

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖКХ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Материалы III Всероссийской научно-технической конференции
молодых исследователей (с международным участием),
Волгоград, 25—30 апреля 2016 г.**

Под общей редакцией Н.Ю. Ермиловой

Волгоград. ВолгГАСУ. 2016



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2016
© Авторы статей, 2016

УДК 69+69:658+614.8](063)
ББК 38я431+65.441я431+68.9я431
А437

Редакционная коллегия: Ермилова Н.Ю., канд. пед. наук, доц. кафедры ИГСИМ;
Маринина О.Н., канд. техн. наук, доц. кафедры ИГСИМ;
Калюжина Е.А., канд. техн. наук, доц. кафедры БЖДСИГХ;
Карапузова Н.Ю., канд. техн. наук, доц. кафедры ЭиТ;
Богдалова О.В., ст. преп. кафедры ИГСИМ

А437 **Актуальные** проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности [Электронный ресурс] : материалы III Всероссийской науч.-технич. конф. молодых исследователей (с международным участием), Волгоград, 25—30 апреля 2016 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т; под общ. ред. Н.Ю. Ермиловой. — Электронные текстовые и графические данные (12 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. — Электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explore 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-98276-826-1

Представлены материалы исследований молодых ученых, проводимых в области образования, строительства, жилищно-коммунального хозяйства и техносферной безопасности по следующим направлениям: строительство и эксплуатация инженерных и транспортных систем, экология и безопасность жизнедеятельности в техносфере, энергоснабжение и теплотехника, инженерная и компьютерная графика, метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве, теория и методика преподавания инженерных дисциплин.

Для научных работников, преподавателей вузов, соискателей, аспирантов, студентов и специалистов строительной отрасли.

УДК 69+69:658+614.8](063)
ББК 38я431+65.441я431+68.9я431

ISBN 978-5-98276-826-1



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2016
© Авторы статей, 2016

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ.....	9
Азизова Н.В., Коваленко Е.Е., Муковнин А.С., Наумов Д.С. Пути повышения пропускной способности транспортных сетей в городах	9
Боженко Ю.А. Разновидность технологий ямочного ремонта дорожных покрытий...	11
Болдин А.И. Проектирование парковок на городских магистралях	14
Буваджинов М.Э. Стабилизация земляного полотна	15
Викторов И.В., Бутенко П.Н. О конструктивном оформлении гидроциклонов	17
Вилков А.Е. Турбокольцевые пересечения на автомобильных дорогах: понятие и классификация	19
Вязовой И.С. Перспективы развития дорожной отрасли	21
Гришь Н.В. Оптимизация сети газопроводов среднего давления северной части г. Камышина Волгоградской области	24
Кузнецов Г.С. Ошибки при проектировании систем вентиляции общественных зданий. Применение зарубежного опыта в решении данного вопроса	26
Кульбин С.В. Реконструкция мостовых сооружений с восстановлением их грузоподъёмности	27
Лищинский С.А., Проценко Д.А. Приспособление большегрузных транспортных средств для движения по региональной дорожной сети Волгоградской области	29
Малахов Р.С. Исследование интенсивности движения на УДС г. Волгограда	31
Мартынов Д.А., Аванесян А.А., Ведехина П.Ю. Современные методы защиты от транспортного шума	33
Меджидов Р.А. Строительство местных дорог Дагестана	35
Моисеенко С.А. Применение экструдированного пенополистирола в дорожном строительстве	37
Овчинцев А.М. Классификация мини кольцевых пересечений на улично-дорожной сети населённых пунктов	40
Слободенюк П.Ю., Погосян А.Э. Системы автомобильных парковок	42
Шендрик Д.А. Оптимизация режимов работы систем горячего водоснабжения путем внедрения частотно-регулируемых приводов (ЧРП)	44
ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ.....	46
Азизова Н.В., Коваленко Е.Е., Муковнин А.С. Плунжерный затвор запорного устройства гидропривода строительно-дорожной техники	46
Афромеев П.А., Ларькин А.С., Воробьев Д.Ю. Градостроительные средства защиты детских дошкольных учреждений и школ от транспортного шума	47
Бабская А.Ю., Шупер А.Н. Сценарное прогнозирование рисков	49
Базалей Л.Ю. Анализ негативного влияния заводов по производству лакокрасочных изделий на окружающую среду	51
Башков В.М. Изучение пожароопасных свойств этана	52
Белогуров Д.В. Магнитное устройство для страховки рабочего при выполнении монтажных работ на высоте	54
Бирюков А.Н. Спонтанное воспламенение как источник возгорания веществ и материалов	56
Богомоллов С.А. Обобщённая оценка опасности пыли строительных производств ...	58
Бондарева В.А. Экологические проблемы современного общества. Озеленение го-	

родов на примере Волгограда	59
Бондаренко М.С. Анализ аварий на объектах газовой промышленности	62
Бышкина Н.С., Шитова У.А., Перетрухин А.А. Экологическое направление модернизации транспортных систем городов	64
Воронин. Р.Е., Шипилова В.В. Актуальность использования материалов по огнезащите для объектов современного строительства	66
Востриков Р.А. Прогнозирование экологической обстановки в процессе работы и при возможной аварии или катастрофе на заводах по производству железобетонных конструкций	68
Герасимова Т.В., Тактаева В.Ю. Выбор оптимальных технологий для безопасного обращения с радиоактивными отходами (РАО)	69
Гостищева Я.В. Анализ загрязняющих веществ в выбросах металлургических предприятий	71
Гринюк В.Б. Безопасность эксплуатации дома на воде	73
Гуляева Е.Э. Пропан как топливо для судоходства	75
Гусейнов К. Роботизированные средства тушения пожаров	76
Джумагалиев Т.И. Особенности эвакуации персонала и близлежащего населения при чрезвычайных ситуациях (ЧС), связанных с нефтегазовой промышленностью	78
Дружинина Д.С. Исследование дисперсного состава пыли на деревоперерабатывающем предприятии	80
Дудников В.В. Использование природного потенциала Волгоградской области в топливно-энергетическом комплексе для повышения экологической безопасности региона	81
Дудников В.В. Сценарии снижения выбросов CO ₂ путем развития ВИЭ	83
Ермолаева Д.А. Анализ объектов хранения зерна с точки зрения пожарной безопасности	85
Ефимова Г.Е. Анализ негативного воздействия на экологическую обстановку фармацевтических производств	87
Журавлев Д.А. Проблемы технологической безопасности молочной промышленности в России и пути ее обеспечения	88
Журавлева В.Н. Потенциальная опасность загрязнения водной среды выбросами целлюлозно-бумажными комбинатами	90
Змейков Б.М. Влияние пожаров на загрязнение воздушной среды городов на примере г. Волгоград	92
Игнатов К.С. Потенциальные аварии на водоочистных сооружениях	94
Карапузова Н.Ю., Богдалова О.В. Обеспыливание выбросов предприятий строительной отрасли	96
Карпенко А.И. Анализ воздействия на окружающую среду веществ, выделяющихся в процессе производства заводов по производству силикатных строительных материалов	98
Кидин А.В. Анализ воздействия на организм работающих пылевых частиц при производстве минеральной ваты	100
Козловцева Е.Ю. Исследование пылевого фактора в местах постоянного пребывания людей	102
Конько Д.С. Анализ существующих и потенциально возможных чрезвычайных ситуаций на территории Волгоградской области	104
Корнилова Ю.Б., Николова О.Е., Суворова М.А., Иванников Е.О., Иванов Д.Д. Способы очистки сточных вод от красителей	105
Коробков В.А. Анализ негативного влияния на окружающую среду машиностроительных предприятий	107
Кошкарев К.С. Повышение экологической безопасности стройиндустрии совер-	

шенствованием систем обеспыливания с использованием комплексного дисперсионного анализа пыли	109
Криулин Г.В. Анализ негативного воздействия на окружающую среду предприятий по производству касторового масла	111
Кручинин С.А. Характеристика потенциальной опасности и анализ экологических последствий опасного производственного объекта — атомная электростанция	113
Крянников А.В. Анализ средств тушения лесных и ландшафтных пожаров	115
Кузнецов А.И. Анализ современных изобретений огнетушащих веществ	117
Куклев А.М., Герасимов А.Р. Системы оповещения как элемент комплексной безопасности населения	119
Ледяева А.А. Показатели эффективности пылеулавливающих аппаратов	121
Лосев С.А. Анализ пожароопасности нефтеперерабатывающих предприятий	123
Лыга Д.В. Средства индивидуальной защиты органов дыхания	125
Макарова Е.С. Анализ негативного воздействия предприятий пищевой промышленности на работников предприятий и окружающую среду	127
Малухина Т.Н. Техника безопасности при ремонте и содержании водостоков городских улиц и дорог	129
Махно В.Д. Характеристика предприятий по производству пива как источника загрязнения окружающей среды и потенциально опасного объекта	131
Медведева Е.Б. Ограничение облучения работников предприятий природными источниками ионизирующих излучений	133
Мензелинцева Н.В., Карапузова Н.Ю., Лактюшин В.А. Экспериментальная оценка пылевого фактора на заводах по производству керамзита	135
Мензелинцева Н.В., Карапузова Н.Ю., Стефаненко И.В. Методический подход к обоснованию выбора фильтрующего респиратора для обеспечения эффективной защиты органов дыхания рабочих строительной отрасли	136
Мензелинцева Н.В., Фомина Е.О. Оценка пылевой обстановки в рабочих зонах предприятий по производству цемента	139
Мирошниченко Ю.С., Гаджиева В.А. Влияние времени на степень извлечения ионов Pb^{2+} водными гуматами калия	140
Мишаков В.А. Требования к средствам индивидуальной защиты органов зрения	142
Москвичева А.В., Доскина Э.П., Ибрагимова З.К., Шишенин Д.С., Попов Ю.Б. Рациональное водопотребление (на примере г. Волгограда)	143
Муренцова А.С., Лукин С.Ю. Изучение физико-химических и пожароопасных свойств гептана и условий его горения	145
Нестеренко А.В. Проблемы и решения безопасности строительных работ на высоте.	147
Нечаева Ю.Г. Методика определения составляющих парникового воздействия отработавших газов двигателей	149
Образцов И.П. Экологические последствия пожаров нефти и нефтепродуктов	151
Печенкин Н.А. Разработка мероприятий по предупреждению возникновения и ликвидации открытых нефтяных и газовых фонтанов	152
Потапова Е.О., Брызгалова В.В. Системы информирования граждан о состоянии атмосферного воздуха	154
Протасов Е.С. Загрязнение атмосферы города пылью	156
Рашевский Н.М. Проблемы получения и анализа данных экологического мониторинга атмосферного воздуха Волгограда	158
Ремизенко С.А. Анализ загрязнения окружающей среды ТБО, состоящих из полимерных изделий	160
Рогачев В.А., Мирнов Д.Ю., Кидина А.В. Исследование запыленности рабочей зоны в котельной, работающей на газе	162
Санжапов Р.Б. Моделирование поддержки принятия решений при анализе задач	

обеспечения экологической безопасности развития города	164
Свицков С.В. Методы нейтрализации неприятных запахов	166
Синицын А.А. Проблемы информирования граждан Волгограда о загрязнении атмосферного воздуха	167
Склярова Д.О. Управление профессиональными рисками в РФ	169
Сметанина М.И. Анализ негативного воздействия на окружающую среду объектов народного хозяйства — гидроэлектростанций	171
Сорокин А.Ю. Анализ документации по пожарной безопасности	173
Субботин Д.И. Перспективы безотходных технологий. Применение шлаковых зол в производстве бетона	174
Сурков С.Н. Основные проблемы обеспечения пожарной безопасности в небольших населённых пунктах	176
Тагаева А.О. Современное состояние растительного покрова Волгоградской области	178
Тишкова О.О. Пожарная опасность атомных электростанций	180
Тупчий И.А. Прогнозирование экологической обстановки при транспортировке нефтепродуктов	182
Ударцева Е.И. Сравнительная оценка методов захоронения радиоактивных отходов по степени воздействия на окружающую среду	184
Фарафонова Т.И. Изучению пожароопасных свойств топлива, синтезированного бактерией <i>Escherichia coli</i>	186
Чеботарёва Д.А. Перспективы безотходных технологий. Применение золы-уноса в производстве бетона	188
Шипилова В.В., Воронин Р.Е. Влияние раствора бишофита на огнезащитные характеристики древесины различной породы	189
Яворская К.П. Этиловый спирт как средство от обморожения пальцев рук	191
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ТЕПЛОТЕХНИКА	193
Бадретдинов А.И. Повышение эффективности мобильных систем энергоснабжения применением гибкого привода ротора обменника	193
Буглаев Р.Н. Сади Карно. История жизни и творчества	195
Бурцева А.С. Описание оборудования сетевых и домовых пунктов редуцирования газа	197
Василенко Н.А., Костенко И.Г. Повышение прочностных характеристик чугунных и стальных изделий, используемых в строительстве	199
Вьюшкина М.А. Получение индивидуальных легких углеводородов высокой чистоты из нефтезаводских газов методом газофракционирования	201
Земцов Н.И. Перспективы применения систем акустического наддува теплоэнергетических установок	203
Злобин В.Н., Куц Л.Р., Куприянов Н.А., Сулейманов М.К. Аспекты теплофизики при корпускулярном легировании	205
Ковылин А.В., Якоби А.А. Определение коэффициента теплопроводности и температуропроводности строительной плитки	206
Куц Л.Р., Сулейманов М.К. Современное состояние аппаратов защиты высокого напряжения	208
Середин Д.Е. Повышение моторесурса бензиновых высокофорсированных генераторов автономных систем энергоснабжения	210
Чугунков М.А. Анализ устойчивости переходных процессов прецизионного регулятора дизель-генератора	212
Шупер Н.Н. Автономное электроснабжение жилого дома с помощью вертикального	

ветрогенератора	214
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	217
Бабакова С.А. Искусство улиц. Граффити — вандализм или искусство?.....	217
Борисова А.В. Компьютерная графика как средство коммуникации в архитектурной деятельности	219
Волкова А.С. Конструкторская графика: методы пространственного геометрического моделирования	221
Газбеков А.М. Психология стиля интерьера	223
Генералов Ф.С. Решение задач по начертательной геометрии с использованием графического редактора AutoCAD	225
Григорян М.В. Поверхности вращения второго порядка и их применение в технике и строительстве	226
Долгуша Д.А. Феномен Гаспара Монжа	228
Ермилова Н.Ю., Никифорова Е.В. Олимпиада по черчению как форма активизации интереса школьников к изучению дисциплин графического профиля	231
Ермилова Н.Ю., Поздня Л.В. Архитектура — музыка в пространстве: от первоэлементов архитектуры до хай-тека	233
Ермилова Н.Ю., Поздня Л.В. Витражи в русской архитектуре	239
Климова Е.А., Пономаренко Е.О. Искусство витража. От древности до современности. Часть 1. Витражное искусство: от древности до эпохи возрождения	246
Климова Е.А., Пономаренко Е.О. Искусство витража. От древности до современности. Часть 2. Витражное искусство эпохи возрождения	251
Климова Е.А., Пономаренко Е.О., Глазова У.О. Искусство витража. От древности до современности. Часть 3. Возрождение витражного искусства в XIX веке	255
Компанеева Т.А. Неразъемные соединения	260
Криулин Г.В. Составление и оформление сборочных чертежей	262
Осипова В.М., Шеховцов Д.А. Шероховатость (микрогеометрия) поверхности машиностроительных деталей и предельные отклонения размеров	265
Побежимов П.П. Компьютерное моделирование городской среды.....	266
Проценко Д.А. Решение технических задач графическими методами начертательной геометрии	268
Проценко О.В. Дмитрий Иванович Каргин	272
Рудь Т.А. История развития аксонометрии. Виды аксонометрии	273
Симаков В.С. Топографические поверхности	275
Стоякина А.Д., Крайников В.Д. Значение дисциплины «Инженерная графика» для выпускников строительного вуза	277
Шевченко К.А., Литвинов Р.В. Программные подходы к повышению эффективности процесса создания архитектурного проекта	279
Шелегина Т.И. Развертки некоторых форм	280
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	283
Власьева А.И. Из истории развития стандартизации в России	283
Листов Д.В. Контроль качества работ при засыпке железобетонной трубы	285
Маринина Е.А. Принципы сертификации продукции	286
Отточко С.Ю. Особенности работы с кайдзен-предложениями	288
Саламахина Е.А. Проблемы качества при строительстве жилых домов	290
Титова И.Д. Оценка контроля качества при сдаче в эксплуатацию жилых домов	292

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН 295

Ермилова Н.Ю. Ситуационные задачи в формировании графических компетенций будущих бакалавров.....	295
Маревич С.Ю. Творческие задания для учащихся на уроках черчения в средней школе.....	297
Маринина О.Н. Логическая организация материала в начертательной геометрии.....	299
Маринина О.Н. Применение теории при решении задач в начертательной геометрии.....	301
Мосейчук В.Е. Особенности преподавания графических дисциплин иностранным слушателям подготовительного отделения.....	302
Пикулева Т.Р. Композиция в изобразительном искусстве и черчении.....	303
Родионова К.В. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении пожарной безопасности.....	305
Соколова С.Д. Методика оценки уровня качества объекта при проведении практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».....	307
Степанова И.Е. Создание и использование блоков в графической системе AutoCAD.....	309
Фирсова И.Ю., Натоккина О.В., Мельник И.В. Исследовательская деятельность школьников.....	312
Шейна Л.Ю. Преподавание инженерной графики в условиях реализации ФГОС.....	315
Ярошенко В.И. К вопросу о формальной правильности и содержательной истинности в практике преподавания инженерных дисциплин.....	317

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ЛОГИСТИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ 320

Бу Тхи Ван Ань, Комаров Ю.Я. Некоторые решения проблем обеспечения безопасности дорожного движения в городе Ханое.....	320
Горина В.В., Ширяев С.А. Совершенствование системы мониторинга транспортных потоков в городах.....	322
Долуда А.О., Ревин А.А. Оценка перспективы развития электромобилей в России....	324
Кодиленко О.С., Ширяев С.А. Повышение эффективности и качества доставки пассажиров в городских условиях.....	327
Петросян М.С., Ревин А.А. Исследование особенностей изменения технического состояния элементов тормозных цилиндров автомобилей с АБС.....	331
Сенкин Д.В., Комаров Ю.Я. Оценка новых схем организации дорожного движения с использованием программного комплекса Aimsun в Волгограде.....	334

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

УДК 656.13:711.4:502.1

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ В ГОРОДАХ

Азизова Н.В., Коваленко Е.Е., Муковнин А.С. (ОБД-1-13), Наумов Д.С. (ОБД-2010)
Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры СиЭТС Балакин В.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Выделяются планировочно-реконструктивные мероприятия, обеспечивающие необходимую пропускную способность на локальных участках транспортных сетей в городах при одновременном снижении негативного воздействия на городскую среду.

Ключевые слова: транспортная сеть, реконструкция, пропускная способность, среда обитания.

Проблему формирования эффективных и экологически безопасных транспортных систем в условиях увеличения загрузки транспортной сетей автомобилями практически невозможно решить без кардинальных градостроительных решений. Проблема здесь в том, что исторически сложившиеся улично-дорожные сети (УДС) в крупных и крупнейших городах не соответствуют требованиям резко увеличившихся транспортных потоков. Явное отставание их развития проявляется, прежде всего, в падении скоростей сообщения, росте аварийности, повышении уровней загазованности и транспортного шума. Такие градостроительные решения могут включать, например, устройство дорог непрерывного движения на связях между селитебной, производственной и ландшафтно-рекреационной территориями и обеспечение перевода на них из общегородских центров и жилых зон по хордовым, радиальным или поперечным направлениям сквозных внутригородских потоков транспорта. Параллельно должны решаться и задачи развития скоростных внеуличных видов пассажирского транспорта – метрополитена, электрифицированной железной дороги, монорельсовой системы, скоростного трамвая. Реализация таких решений сопровождается реконструкцией, строительством и последующей эксплуатацией многочисленных путепроводов, эстакад, мостов, тоннелей, многоуровневых транспортных развязок и требует значительных капитальных вложений. Перечень таких объектов обычно предусматривается генеральным планом, а также включается в состав проектной документации комплексной транспортной схемы (КТС) города с практической реализацией в среднесрочной или долгосрочной перспективе.

При ограниченном финансировании градостроительных мероприятий применяются первоочередные меры с выборочной планировочной реконструкцией узлов и улиц [1]. Эта группа мероприятий обычно включается в КТС в составе работ, выполняемых в течение ближайших 5–7 лет. В зависимости

от уровней загрузки участков УДС здесь выделяются немедленные мероприятия (1–2 года) и конечные (последний год первой очереди) [2].

Наиболее характерными недостатками УДС, при устранении которых может быть достигнуто повышение их пропускной способности являются:

- частые пересечения вследствие малых размеров кварталов;
- частые въезды в кварталы;
- несоответствие ширины проезжей части улиц их категории;
- переменная ширина проезжей части по трассе городских дорог и улиц;
- недостаточные радиусы (6–10м) сопряжений проезжих частей пересекающихся улиц, приводящие к увеличению ширины полосы движения с выездом на тротуарную часть автомобилей, совершающих правые повороты;
- отсутствие уширения проезжей части в зоне перекрёстков, на участках подъёмов, в начале и конце путепроводов, тоннелей, мостов;
- расположение остановочных пунктов перед перекрёстком;
- размещение остановочных пунктов противоположных направлений напротив друг друга;
- несоответствие длины посадочных площадок на остановках количеству маршрутов, использующих их;
- отсутствие переходно-скоростных полос или недостаточная длина участков отгона уширения в местах для разворота, у остановочных карманов и в местах съездов и примыканий второстепенных дорог и улиц к дорогам со скоростным режимом движения;
- необеспеченный водоотвод с проезжей части (недостаточная величина или отсутствие продольных и поперечных уклонов, засорение или обледенение водоприёмных решёток);
- ограниченная видимость в плане улиц и в зоне перекрёстков из-за высоких зелёных насаждений, выступающих киосков, павильонов, рекламных щитов и др.).

Устранение этих недостатков связано с расширением проезжей части, переносом опор освещения, контактной сети электротранспорта, конструктивными рубками зелёных насаждений, сносом реклам, киосков и т.д. При выборе первоочередных объектов в целях реконструкции обычно учитывают коэффициент загрузки участков дорог и улиц и их аварийность. Однако для формирования более полного представления об экологическом благополучии среды обитания в обосновывающие материалы при этом необходимо включать шумовые характеристики транспортных потоков и уровни концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. Такая система оценки отражает состояние экосистемы в целом, а планируемые на ее основе мероприятия являются наиболее взвешенными и эффективными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балакин В.В. О роли средств организации движения транспорта в решении экологических проблем городов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-

строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2007. – Вып. 7 (26). – С. 251–257.

2. Рекомендации по разработке комплексных транспортных схем для крупных городов / Киев НИИП градостроительства, ЦНИИП градостроительства, Бел НИИП градостроительства. – М.: Стройиздат, 1984. –121 с.

УДК 625.762.1

РАЗНОВИДНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Боженко Ю.А. (АД-1-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ЭУДХ Кузнецов В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены основные технологии ямочного ремонта покрытий городских дорог, выбор которых имеет большое значение для качественного выполнения работ.

Ключевые слова: ямочный ремонт, горячий способ, холодный способ, локальные дефекты.

Ежегодно мы наблюдаем, как на асфальтобетонном покрытии городских дорог, появляются трещины, выбоины, колеи, волны, просадки и другие локальные дефекты дорожной одежды. К основным причинам такой недолговечности асфальтовых покрытий наших дорог чаще всего являются грубые нарушения технологий при укладке асфальтобетона. Асфальтирование дороги, как и ямочный ремонт, занятие очень ответственное и заниматься ими должны только профессионалы, которые знают и четко соблюдают все технологии ремонта. Однако асфальтирование дорог и ямочный ремонт очень часто осуществляется организациями, которые не имеют специальных навыков по укладке асфальтобетона и зачастую не соблюдают технологию выполнения работ ради получения скорой прибыли. Отсюда и возникает локальные дефекты. Локальные дефекты дорог оказывают существенное влияние на качество дорожного покрытия и движения по ним. Если не принять своевременных мер для их устранения, границы местных разрушений начинают расширяться, создавая серьезные помехи движению транспортных потоков. Своевременное выявление и устранение дефектов дорожного покрытия, является первоочередной задачей эксплуатирующей компании. Вполне достаточным бывает своевременное проведение локального или, как принято называть ямочного ремонта верхнего слоя асфальтобетонного покрытия, который является определенным видом текущего ремонта дорог, посредством удаления разрушенного слоя покрытия и его замены.

Современные методы дорожного строительства имеют два принципиально разных способа проведения ямочного ремонта дорожного покрытия: горячий способ и холодный способ. Каждый из этих способов имеет несколько

технологий. Горячий способ в своем арсенале имеет три основных технологии ямочного ремонта:

1. Горячим способом с применением асфальтобетонных смесей;
2. Способом с применением литых асфальтобетонных смесей;
3. По технологии инфракрасного ремонта асфальта (подготовка участка не требуется).

Первой и наиболее распространенной технологией такого ремонта является традиционный ремонт горячими асфальтобетонными смесями, которые должны по составу быть приближены к составу старого ремонтируемого покрытия. Основным недостатком такой технологии:

- ограничение в температурах окружающей среды (температура воздуха должна быть не ниже +10 С) и самой смеси, которой будет заполняться ремонтируемый участок;

- невозможность хранения горячих приготовленных асфальтобетонных смесей (они должны быть выработаны сразу после приготовления).

Достоинства при четком соблюдении технологии работ:

- высокая прочность отремонтированного участка и приличная длительность эксплуатации без разрушений.

Второй технологией является применение литых бетонов в ямочном ремонте. Достоинством этого метода является высокая адгезия новой и ремонтируемой поверхностей даже при неблагоприятных погодных условиях (мороз, дождь) за счет очень высокой температуры до 250°С подготовленной горячей смеси, что расширяет календарный период ремонтных работ. Недостатком является то, что высокий прогрев «заплаты» в летний период, приводит к образованию вмятин от колес и деформации поверхности, что превращает данный способ во временную меру ремонта.

Третьим и наиболее перспективной технологией является технология инфракрасного ремонта. Достоинствами данной технологии являются:

- Восстановление старого материала покрытия до нормы;
- Отсутствие необходимости утилизации старого материала;
- Отсутствие холодного соединения, прогрев поверхности на большие глубины без пережога асфальта, возникающего при прогревании ремонтируемого участка открытым огнем;
- Скорость и низкий шум выполняемых работ;
- Высокое качество получаемого ремонта, который сопоставим с капитальным.

Холодный способ ямочного ремонта дорог имеет две основные технологии:

1. Ремонт холодной асфальтовой смесью;
2. Струйно-инъекционный способ.

Ремонт дорог с применением холодных асфальтов может осуществляться круглый год. Другими достоинствами этой технологии являются:

- Возможность длительного хранения упакованных готовых смесей;

- Возможность проведения работ неквалифицированными рабочими и без применения серьезной дорожно-строительной техники;
- Малые сроки выполнения работ;
- Участок готов к эксплуатации сразу по завершении работ.

Недостатками данной технологии являются:

- высокая цена используемой смеси и малая сопротивляемость сдвигу отремонтированного участка.
- данный способ ремонта не пригодным к участкам торможения на дорогах.

При струйно-инъекционном способе подготовка выбоины требует тщательного выдувания всего мусора и пыли и обработку поверхности ямы битумной эмульсией. Далее следует нагнетание воздушной струей в полость мелкофракционного щебня до 15 мм, смешанного в специальном отсеке машины с битумной эмульсией (выбор последней определяет состав щебня). Весь процесс выполняется с применением одной машины. Способ применим, и обеспечивает высокое качество ремонта, даже при температуре до -10°C . Основным недостатком данного метода являются погодные условия в виде осадков.

Выбор технологического метода ямочного ремонта должен отвечать определенным требованиям или критериям. Заделка дефекта должна быть высокого качества и соответствовать требуемым показателям плотности, прочности, ровности и шероховатости основной части покрытия. Отремонтированный участок в результате правильно проведенной работы прослужит долго. Практика показывает, что ежегодно локальный текущий ремонт покрытия требуется для 2...3% общей площади дороги. Когда серьезные повреждения и дефекты достигают 12...15%, общепринято ставить на ремонт все 100% этой площади. Систематический ремонт дорожного покрытия осуществляют разными методами, средствами и материалами, что в совокупности определяет качество, срок службы и стоимость, т. е. эффективность ремонтных работ.

В России ремонт дорожных покрытий выполняют чаще всего с наступлением устойчивой теплой, не ниже $+5^{\circ}\text{C}$, и сухой погоды, хотя потребность в проведении срочного внепланового или аварийного ремонта возникает практически в любое время года и при любых погодных условиях. Поэтому выбор технологий ремонта имеет важное значение для качественного выполнения работ [1, 2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Филатов С.Ф. Ремонт дорожных покрытий в зимних условиях гранулированными асфальтобетонными смесями: учебное пособие / С.Ф. Филатов, О.А. Рычкова – Омск: СиБАДИ, 2011. – 78 С.
2. Технические рекомендации «Основные способы ямочного ремонта на автомобильных дорогах Алтайского края» Руководитель разработки зав. кафедрой САДиА, д.т.н., профессор Г.С. Меренцова. Барнаул, 2010.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРКОВОК НА ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЯХ

Болдин А.И. (аспирант кафедры СиЭТС)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой СиЭТС Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*Описаны технические параметры парковок автомобилей на городских улицах.**Ключевые слова: автомобильные дороги, парковки, автомобили.*

Среди проблем, порожденных высоким уровнем автомобилизацией городского населения, задача обеспечения стоянок автомобилей у административных, общественных и производственных зданий является актуальной. Наиболее сложна эта проблема в крупных городах со сложившейся застройкой. Мировой опыт показывает, что частично решить эту проблему можно за счет использования свободной ширины проезжей части и тротуаров улиц, устройства специальных карманов и внеуличных автостоянок. При разработке проектных решений по устройству прибордюрных парковок необходимо знать: размеры машино-места, ширину парковки, удельную плотность парковки, конструкцию парковочной площадки, условия эффективного применения различных схем парковки в зависимости от уровня загрузки улиц движением транспорта. Размеры машино-места определяются средневзвешенной расчетной площадью припаркованного расчетного автомобиля и защитной зоной вокруг него. В настоящее время проектирование автопарковок выполняется на основе нормативной плотности парковки ТС, разработанной в 80-х годах прошлого столетия. В качестве расчетного использованы легковые автомобили моделей ВАЗ и ГАЗ с размером машино-места 13 кв.м. [1-6]. В связи с существенным изменением автомобильного парка, назрела необходимость в пересмотре расчетной площади машино-места и плотности парковки ТС. В результате обследования парковок более 1700 автомобилей обоснована расчетная парковочная площадь автомобиля, равная 8,07 кв.м. Ширина парковки, с учетом защитной зоны, изменяется от 2,65м до 5,77м. Удельная плотность парковки ТС зависит от схемы установки автотранспорта (таблица 1).

Таблица 1.

Удельная плотность парковки автомобилей.

Размеры	Удельная плотность парковки автомобилей в зависимости от угла установки ТС(на 100 п.м.)					
	0*	30	45	60	75	90
Минимальная	12,9	15,6	21,8	26,7	29,8	30,8
Максимальная	14,0	18,6	26,0	31,8	35,5	36,8
Средняя	13,4	17,0	23,7	29,1	32,4	33,6

С увеличением угла парковки автомобиля ее ширина уменьшается с 6,59м до 4,47 м. Поверхность площадки парковки следует устраивать с попе-

речным уклоном 15-20‰ в сторону дороги. В местах заезда на парковку, ее площадку целесообразно отделить от проезжей части дороги бордюром. Для улучшения эстетического вида парковок, повышения удобства въезд-выезд автомобиля, парковочные площадки рекомендуется устраивать с закруглениями радиусом 5 м по бордюрной части [7-9].

Выполненные исследования позволяют оценить емкость придорожного пространства улично-дорожной сети больших городов и выполнить проектирование парковок легковых автомобилей с учетом габаритов современных транспортных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство по проектированию городских улиц и дорог. М., Стройиздат 1980.
2. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092706>. (Дата обращения: 12.05.2016).
3. МГСН 1. 01-97. Московские городские строительные нормы. Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы : утв. постановлением Правительства г. Москвы от 12.08.97 № 592. Ч. 1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/6/6677/index.htm>. (Дата обращения: 12.05.2016).
4. Пособие к МГСН 5.01-94. Стоянки легковых автомобилей / МАРХИ. - Вып. 1. - 1997. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gosthelp.ru/text/Posobie_k_MGSN50194Posobie.html. (Дата обращения: 12.05.2016).
5. Парковки и паркинги. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stroyka.ru/Materials/37/329485/parkovki-i-parkingi/>(Дата обращения: 12.05.2016).
6. Методические рекомендации по проектированию площадок для стоянок автомобилей и автобусных остановок / СоюздорНИИ. – Москва, 2008. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://snipov.net/c_4676_snip_111100.html (Дата обращения: 12.05.2016).
7. СНиП 21-02-99*. Стоянки автомобилей. - Переизд. СНиП 21-02-99 с изм. № 1 ; введ. 2000-07-01. – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. - 12 с.
8. СНиП 2.07.01 – 89* (2000). Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / ЦНИИП градостроительства. – Москва : ГУП ЦПП. ГОССТРОЙ РОССИИ, 2000. - 68 с.
9. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* / Минрегион России. – Москва : ОАО «ЦПП», 2011. - 109 с.

УДК 625.72

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Буваджинов М.Э. (СМ-7)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой СиЭТС Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Описаны технические решения по осушению земляного полотна.

Ключевые слова: автомобильная дорога, земляное полотно, влажность грунтов.

Прочность дорожных одежд и эксплуатационное состояние проезжей части в значительной мере зависит от несущей способности грунтового основания. Прочеты проектировщиков в оценке источников увлажнения земляного полотна приводят к чрезмерному повышению влажности насыпей в после строительный период, снижению прочности грунтового основания и разрушению дорожной одежды. Перед подрядными организациями возникает задача осушения земляного полотна в минимальные сроки с наименьшими затратами без перерывов в движении транзитного автотранспорта.

В условиях длительного подтапливания земляного полотна поверхностными водами эффективно уполаживание откосов низких насыпей (до 1,5 м) или устройства бермы. Для ускорения отвода воды из основания дорожной одежды на обочинах дорожного полотна устраиваются поперечные дренажные прорезы на толщину дорожной одежды [1-4]. Засыпка прорезей выполняется песком, песчано-гравийной смесью, щебнем. Дренаж устраивается с поперечным уклоном $> 30\%$. Уполаживание откоса насыпи присыпной грунтовой призмой, из грунта аналогичного насыпи, выполняется с заложением m :

$$m = \frac{L_{\text{доп}}}{(H_{\text{н}} - h_{\text{пв}})}, \quad (1)$$

где $H_{\text{н}}$ - высота насыпи, м; $h_{\text{пв}}$ - глубина подпора насыпи водой, м; $L_{\text{доп}}$ - допустимое расстояние от уреза воды до бровки насыпи.

Берма устраивается не выше отметки выхода дренажного слоя дорожной одежды на откос, с поперечным уклоном от насыпи 50% . Ширина бермы $L_{\text{б}}$ рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{б}} = L_{\text{доп}} - m \cdot h_{\text{б}} - m_1 (H_{\text{н}} - h_{\text{б}}), \quad (2)$$

где m , m_1 - заложение откосов насыпи и бермы; $h_{\text{б}}$ - расстояние от бровки насыпи до бермы, м.

Минимально-допустимое расстояние от уреза воды до бровки насыпи $L_{\text{доп}}$ определяется условием обеспечения влажности полотна не более расчетной:

$$L_{\text{доп}} = 1,15 \left[\frac{K_{\text{ф}} \cdot \rho_{\text{в}}}{(W_{\text{пв}} - W_{\text{о}}) \cdot \rho_{\text{ск}}} \right]^{3/8} \cdot t^{1/2}, \quad (3)$$

где $K_{\text{ф}}$ - коэффициент фильтрации грунта насыпи и насыпной призмы; $\rho_{\text{в}}$ - плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$; $W_{\text{пв}}$ - полная влагоемкость грунта, доли единицы; $W_{\text{о}}$ - оптимальная влажность грунта, доли единицы; t - продолжительность стояния воды на поверхности земли в течение года, сут.

Для уменьшения $L_{\text{доп}}$ и, соответственно, снижения объемов земляных работ, для устройства присыпной призмы или бермы целесообразно применение глин или суглинка тяжелого, характеризующихся низким коэффициентом фильтрации $0,005$ м/сут. В случае существенной разницы фильтрационных свойств грунтов насыпи и бермы (призмы) минимально-допустимое расстояние можно рассчитать по формуле:

$$L_{\text{доп}} = 1,818 \cdot \bar{K}_{\text{ф}}^{0,365} \cdot \sqrt{t}, \quad (4)$$

где \bar{K}_ϕ – средневзвешенный коэффициент фильтрации грунтов насыпи и бермы (призмы).

Расчеты для супесчаного грунта показывают, что расстояние $L_{\text{доп}}$ возрастает от 5,5 до 13 м с повышением коэффициента фильтрации от 0,52 до 0,7 м/сут и продолжительности подтапливания от 30 до 70 сут. Для суглинка легкого расстояние $L_{\text{доп}}$ изменяется от 4,3 до 11,0 м с увеличением коэффициента фильтрации от 0,1 до 0,4 м/сут и продолжительности подтапливания от 30 до 70 сут. Для суглинка тяжелого пылеватого и песчаного $L_{\text{доп}} = 4-5$ м, для глин $L_{\text{доп}} = 2-4$ м. Практическая реализация рассмотренных конструкций насыпи выполнена на участке дороги «Подъезд к с. Родинское», построенного в 2013 г. В результате просчетов в проекте, после строительства дороги изменились условия стока на прилегающей местности. В кюветах наблюдается застой поверхностных вод. Земляное полотно эксплуатируется в условиях постоянного увлажнения. Фактическая влажность грунтов земляного полотна превысила расчетную в 1,23-1,29 раза. Из-за чрезмерного увлажнения насыпи в последующие 3-4 месяца эксплуатации на проезжей части появились просадки, колейность. Осушение насыпи поперечными дренажными прорезями из щебня позволило стабилизировать земляное полотно в течение 4-х месяцев летнего периода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство по проектированию городских улиц и дорог. М., Стройиздат 1980.
2. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* [Электронный ресурс]
3. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 М. 2013.-123с.
4. Методические рекомендации по осушению земляного полотна и оснований дорожных одежд в районах избыточного увлажнения и сезонного промерзания грунтов. М., Союздорнии, 1974. Режим доступа: http://www.znaytovar.ru/gost/2/Metodicheskie_rekomendaciiMeto73.html. (Дата обращения: 12.05.2016).

УДК 621.928.37

О КОНСТРУКТИВНОМ ОФОРМЛЕНИИ ГИДРОЦИКЛОНОВ

Викторов И.В., Бутенко П.Н. (магистранты кафедры ТГВ)
Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры ТГВ Высоцкий Л.И.
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина

В статье анализируются конструктивные недостатки существующих гидроциклонов. Приводится обоснование сформулированным замечаниям

Ключевые слова: гидроциклоны, центробежная сила, сила тяжести, частицы

Весьма эффективными, малогабаритными аппаратами для очистки жидкости от механических примесей считаются гидроциклоны [1]. Они имеют

коническую форму. Смесь вводится с большой скоростью в гидроциклон тангенциально, что приводит к закрутке потока и развитию мощного поля центробежных сил. Твёрдые частицы в таком потоке под действием центробежных сил мигрируют к стенке гидроциклона. По самой стенке они перемещаются в осевом направлении под влиянием компонент центробежной силы $F_{\text{цб}} = \frac{mu^2}{r}$, и силы тяжести $G = mg$, параллельных образующей конической поверхности, где m – масса частицы с учётом действия архимедовых сил; u – скорость частицы; r – радиус сечения гидроциклона (см. рис. 1).

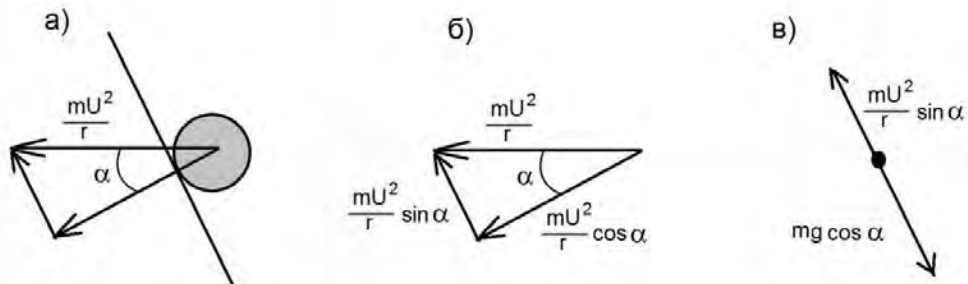


Рис.1. Схема сил, действующих на тяжелую частицу: а) у боковой стенки гидроциклона; б) компоненты центробежной силы; в) суммарная сила, действующая на частицу

Частица будет двигаться в направлении образующей конической части гидроциклона под действием суммы проекций на это направление указанных сил (рис. 3 в). Она равна $R = mg \cos \alpha - \frac{mU^2}{r} \sin \alpha$. Из приведённой схемы с очевидностью следует вывод, что для продвижения частицы к песковому отверстию, необходимо выполнение условия $R > 0$ или $mg \cos \alpha > \frac{mU^2}{r} \sin \alpha$ или $\frac{U^2}{r} < g / \tan \alpha$.. Отсюда $\tan \alpha < \frac{gr}{U^2} = \frac{1}{Fr_r}$.где $Fr_r = \frac{U^2}{gr}$ - число Фруда.

Можно констатировать неправильный подход к оформлению существующих конструкций конической части гидроциклонов из-за неэффективности использования в них главной действующей центробежной силы. Вопреки существующему мнению её целесообразно делать не сужающейся, а, наоборот, - расширяющейся. В этом случае компонента центробежной силы направленная по образующей конуса будет складываться с компонентой силы тяжести и не тормозить частицу, а способствовать продвижению её к выходу (рис. 2)

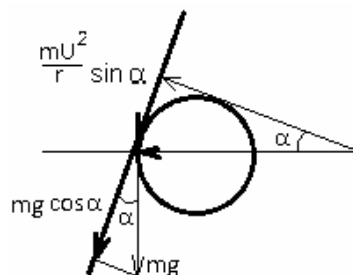


Рис. 2 Схема сил, действующих на частицу в расширяющемся гидроциклоне

Выводы: 1. Для повышения эффективности гидроциклонов поверхность их конической части целесообразно делать расширяющейся. 2. Это положение полностью расходится с практикой производства гидроциклонов, но представляется труднопроверяемым.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Башаров М.М. Устройство и расчет гидроциклонов / М.М. Башаров, О.А. Сергеева. – Казань: Изд-во ООО «Вестфалика». 2012. – 92 с.

УДК 656.13.021.5:625.739.4

ТУРБОКОЛЬЦЕВЫЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ: ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Вилков А.Е. (аспирант кафедры ИПТС)

Научный руководитель — к.т.н., проф., зав. кафедрой ИПТС Девятков М.М.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрен положительный опыт применения такого вида кольцевых пересечений, как турбокольцевые, а также перечислены преимущества данных пересечений. Авторами разработана и предложена классификация турбокольцевых пересечений с учетом особенностей такого вида перекрестков.

Ключевые слова: турбокольцевые пересечения на автомобильных дорогах, функциональная классификация дорожных объектов

В современной концепция безопасности дорожного движения применяются методы принудительного ограничения опасных действий, участников дорожного движения. Одним из таких методов являются малые кольцевые пересечения (Рис.1, а), использование которых в ряде стран принимает массовый характер [1, 2], и начали применяться в России [3]. Это нашло своё отражение в проекте свода правил по проектированию транспортных пересечений [4], в котором также упоминаются без подробных рекомендаций по их проектированию турбокольцевые пересечения (ТКП) (рис.1, б).



Рис.1. Пример кольцевого (а) и турбокольцевого (б) пересечения

Проведённые нами исследования на кафедре ИПТС ВолгГАСУ по методике функциональной классификации дорожных объектов [5] положительно-го зарубежного опыта использования ТКП [6], позволило сформулировать понятие и разработать их классификацию (Рис. 2). Турбокольцевое пересечение — это круговое пересечение проезжих частей разных дорог в одном уровне с несколькими полосами движения, размеченными по спирали. Пользователь (водитель) должен выбрать, по какой полосе ему въезжать на ТКП, исходя из того, в каком направлении он хочет выехать с круга на ТКП. ТКП действуют по принципу разводящей спирали. Попадая на внешний круг кольца, автомобиль перемещается так же, как при движении по обычному круговому перекрёстку. Главная же хитрость ТКП заключается в принципе перемещения транспорта по внутреннему кругу. Попад на внутренний уровень, автомобиль движется по четко выделенной полосе и, пройдя путь по определённому углу, на выходе оказывается на внешней полосе кольца. Кольцо само «выносит» его наружу. При этом устройство ТКП не позволяет совершить проезд по полному кругу (Рис. 1, б).

По функциональному назначению ТКП делятся на группы с характерным направлением наиболее интенсивного потока транспортных средств, для которого конструктивно выделяется специальная внутренняя спиралевидная полоса (рис. 2).

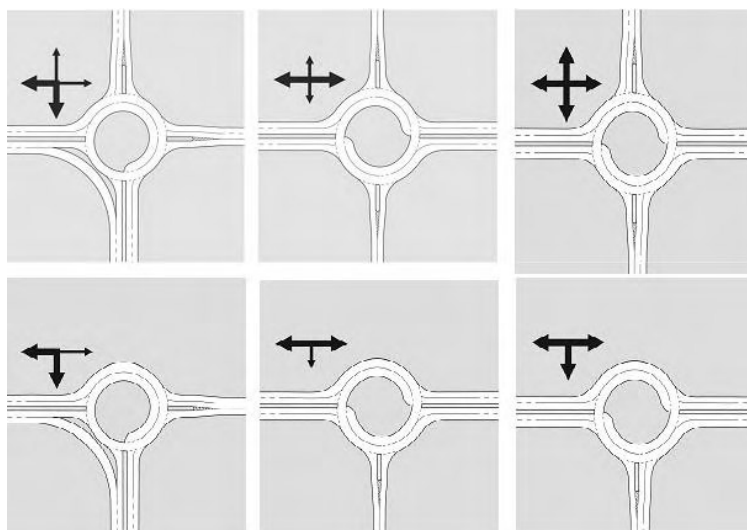


Рис. 2 Функциональное разделение ТКП в зависимости от направления перераспределяемого основного транспортного потока и числа примыканий.

По конструктивно-геометрическим признакам ТКП характеризуются количеством примыканий (3-4); конфигурацией центрального островка (2-х, 3-х, 4-х секционные) (рис.3), способом отделения внутренней спирали от внешней, способом предварительной сортировки потоков в зависимости от выбранного направления движения.

По признакам прилегающего пространства ТКП делятся на узлы только с транспортным движением, узлы с наличием пешеходного движения, узлы с велосипедно - пешеходным движением. Данная классификация разработана с целью систематизации разнообразных сведений о ТКП, имеющих многооб-

разие функциональных и геометрических особенностей, что позволит выработать обоснованный алгоритм действий при проектировании таких пересечений.

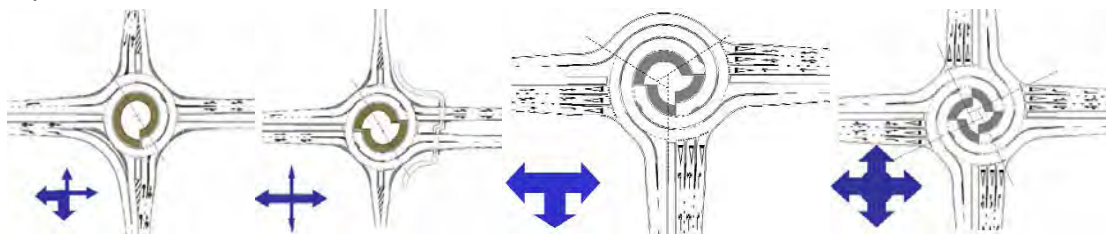


Рис.3. Классификация ТКП по конфигурации центрального островка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Немчинов Д.М. Турбокруговые пересечения - инструмент снижения аварийности на многополосных кругах. – Автомобильные дороги. – № 6. – 2011. – С. 87 -92
2. Что такое «турборондо» в Польше? Режим доступа: <http://www.auto39.ru/articles/2012/a12122502.html> (Дата обращения: 12.05.2016).
3. Девятов М.М., Чумаков Д.Ю. Функциональная классификация кольцевых пересечений на автомобильных дорогах // Реконструкция - Санкт-Петербург – 2005: междунар. науч. – практ. конф.: сборник докладов. Ч. II / Санкт-Петербург. гос. архит.-строит. ун. – С. 146 - 150.
4. Свод правил по проектированию геометрических элементов автомобильных дорог и транспортных пересечений. Часть 2: Свод правил по проектированию геометрических элементов транспортных пересечений. ПРОЕКТ. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293778/4293778845.htm> (Дата обращения: 12.05.2016).
5. Девятов М.М. Общие теоретические подходы к разработке методологии проектирования модернизации автомобильных дорог // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Стр. и архит. – 2009. – Вып. 15(34). – С. 68 - 73.
6. Вилков А.Е. Совершенствование организации дорожного движения на перекрестках крупных городов посредством внедрения турбокольцевых пересечений на примере г. Волгограда. – Волгоград, ВолгГАСУ. – 2013г.

УДК 001.895:625.71.8

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Вязовой И.С. (АД-1-14)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСИМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлены некоторые инновационные проекты автомобильных дорог, показывающие возможные пути развития дорожной отрасли.

Ключевые слова: инновации, дорожная одежда, эксперимент.

Автоматизация предприятий и введение инновационных идей в дорожное строительство позволяет сократить сроки строительства, повысить производительность труда и обеспечить производство дешёвыми материалами.

Но, прежде чем проводить любые изменения в процессе работы предприятия, все нужно основательно просчитать и проверить, ведь предприятие можно рассматривать как большой механизм, который «взаимодействует с миром с помощью технологических, экономических и социальных связей» [1]. Любая ошибка в проведении модернизации может привести к разрыву этих связей и к увеличению затрат времени и средств.

Эксперимент в Дании. «В Дании одной из главных проблем, с которой сталкиваются жители населённых пунктов, расположенных вдоль оживлённых автомагистралей — высокий уровень шума. Пока в качестве основного средства противодействия используются громоздкие и очень дорогие (высотой до 3 метров) противозвуковые ограждения. Проект Persuade — это совершенно иной подход к решению проблемы шума на дорогах. Группа европейских учёных во главе с координатором проекта Люком Губером предложила оригинальную идею шумопоглощающего эластичного дорожного покрытия» [2]. Данный проект является дешёвым и простым в производстве. Компоненты, входящие в состав нового покрытия, — это измельчённая резина старых покрышек и щебень, объединённые в готовую смесь с помощью полиуретана. Данные компоненты позволяют не только обеспечить хорошее шума поглощение (до 85%), но и повышают прочность верхних слоев дорожной одежды. Однако хочется заметить, что в стране очень мало заводов по переработки старых покрышек в измельчённую резину. Следовательно, может возникнуть проблема с нехваткой материалов. Дорожная одежда, в состав которой входит измельчённая резина, при высоких температурах плавится (растекается), а при низких — дорожное покрытие становится хрупким и может разрушаться под тяжестью автомобиля. Из этого следует, что проект Persuade может быть использован в определённых климатических зонах.

Инновации в Англии. «Оборудование, которое предназначено для беспроводной зарядки электрических транспортных средств, можно разместить под обычное покрытие из резиновой крошки. Оно позволяет осуществлять подзарядку аккумуляторных батарей без остановки машины. Целью данного проекта является привлечение населения страны к переходу на электрический транспорт путем увеличения расстояний, на которых могут использоваться такие транспортные средства без осуществления остановок для заряда аккумуляторов (Рис.1, а)» [3]. Данный проект не только способствует охране окружающей среды, но может решить проблему с шумом на дорогах т.к. электромобили совершенно бесшумны и у них нет выхлопа (Рис.1, б).

Бетон, не боящийся воды. «Благодаря верхнему влагопроницаемому слою жидкость впитывается, а затем выводится через щебень в почву. Помимо того, что теперь многие могут не беспокоиться о затоплении своей придомовой территории, данное покрытие имеет очень важное и неоспоримое преимущество для автомобилистов — всегда сухая дорога, что означает безопасность и полный контроль над автомобилем даже в сильный дождь» [4]. Ни в одном из источников не говорится о том, как на погашение воды бетоном может повлиять пыль, мусор, грязь, резкие перепады температур и

др. Так же умалчивается стоимость материалов и сложность производства данного материала.

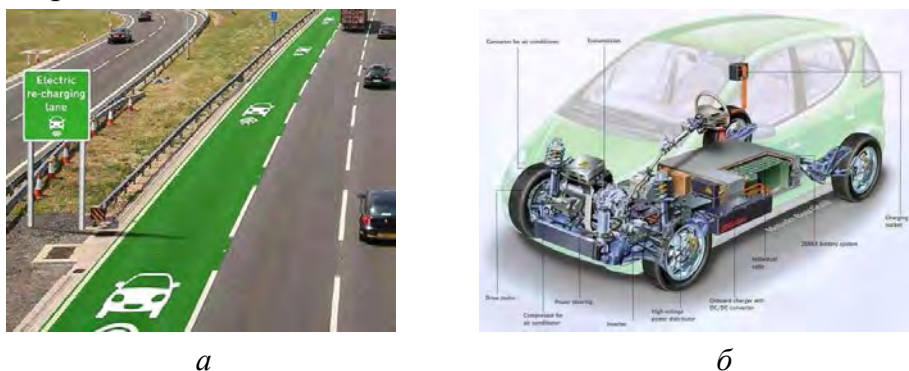


Рис.1. Зарядка электромобилей от дорожной одежды

Эксперимент в Москве. Данный проект собрал в себя очень большое количество различных инновационных решений, которые скомбинированны в один большой инновационный проект. «При строительстве «нано-дороги» планируется применить асфальтобетон с «коллоидно-нанодисперсным и полимерным компонентами», чтобы дорожное полотно медленнее изнашивалось от воздействия автомобильных шин. Специальные «стабилизирующие» добавки должны увеличить срок службы асфальта минимум в три раза и препятствовать образованию трещин во время морозов. Что касается тротуаров такой дороги, вместо них выложат полимерпесчаную плитку. Она прочнее бетона, не подвержена воздействию реагентов и может быть разноцветной. Чтобы дорожное полотно было ровным и водонепроницаемым, планируется использовать «виброуплотняемые смеси» и защитный слой из минералов базальтовых пород. Все это должно сделать движение на дороге более безопасным. А вместо гравия планируется применять газифибробетон, который должен уменьшить толщину дорожного покрытия» [5]. Прежде всего, ресурсы данного проекта направлены на обеспечения безопасности населения и обеспечения прочности (долговечности) дорожной одежды.

В заключение хочется отметить, что наука не стоит на месте, и человечество будет стремиться к совершенству и, может быть, однажды мы сможем сделать хорошие дороги. «Via est Vita» (Дороги — это жизнь)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боровик В. С. Определение реакции дорожно-строительного производства на внедрение прогрессивных технологий. [Текст]: монография / В.С. Боровик, А.С. Седова — Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2011 —127 с.
2. Проект Persuade в Дании. Режим доступа: <http://www.techcult.ru/technology/2149-doroga-bez-shuma> (Дата обращения: 29.03.16).
3. В Англии электромобили смогут заряжаться от дорожного покрытия. Режим доступа: <http://wek.ru/v-anglii-yelektromobili-smogut-zaryazhatsya-ot-dorozhnogo-pokrytiya> (Дата обращения: 29.03.16).
4. Британские учёные разработали дорожное покрытие, которое поглощает воду. Режим доступа: <https://www.forumhouse.ru/articles/house/6236> (Дата обращения: 29.03.16).

5. Проект строительства нано-дороги в Москве. Режим доступа: <http://briansk.ru/auto/v-moskve-postroyat-nano-dorogu.201473.315242.html> (Дата обращения: 29.03.16).

УДК 622.691.4(470.45)

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТИ ГАЗОПРОВОДОВ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ Г. КАМЫШИНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Гриць Н.В. (СМ-7-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТГВ Ефремова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведен расчет оптимального количества ГРП и оптимальных диаметров отдельных участков сети газопроводов среднего давления с обеспечением наилучших экономических показателей системы газораспределения.

Ключевые слова: оптимальный радиус, оптимальная нагрузка.

Природный газ является высокоэффективным энергоносителем, и в условиях экономического кризиса газификация может составить основу социально-экономического развития, обеспечить улучшение условий труда. Основной задачей при использовании природного газа является его рациональное потребление. Технически и экономически обоснованное проектирование систем газоснабжения способствует обеспечению потребителей необходимым количеством газа с определенным давлением. Оптимизация таких показателей сетей газораспределения, как количество газорегуляторных пунктов (ГРП) и диаметров участков сети, позволяет обеспечить систему газораспределения не только наиболее экономичными показателями, но и обеспечить стабильный гидравлический режим.

В данной работе выполнена оптимизация газораспределительной сети среднего давления района г. Камышина Волгоградской области. При проектировании многоступенчатых систем газоснабжения возникает вопрос об экономически оптимальном радиусе действия R газорегуляторных пунктов, при котором общие затраты на систему будут минимальными. В данной работе был определен оптимальный радиус и оптимальная нагрузка ГРП. Были учтены следующие данные: стоимость P одного ГРП была условно принята 200000 рублей; расчетный перепад давления для распределительной сети со среднего до низкого давления $\Delta P=197000$ Па; плотность населения $m=160$ чел/га, удельный часовой расход на 1 чел. $e=0,62$ м³/(ч·чел). Под радиусом действия ГРП понимаем среднее расстояние по прямой от ГРП до точек встречи потоков газа на границе раздела.

Количество ГРП определяется выражением [1]:

$$n = \frac{F}{2R^2}, \quad (1)$$

где n – число ГРП;

F – газифицируемая площадь, включая площадь проездов, м^2 , $F=3016500$ м^2 .

Оптимальный радиус, R , м, определяется по формуле [3]:

$$R^{opt} = 1,38 \left(\frac{P}{b} \right)^{0,388} \frac{(0,1\Delta P)^{0,081}}{\varphi_1^{0,388} q^{0,143}}, \quad (2)$$

где P – стоимость строительства одного ГРП, руб. $P=200000$ руб;

ΔP – перепад давления в газораспределительной сети со среднего до низкого давления, Па, $\Delta P=197000$ Па;

φ_1 – коэффициент плотности сети низкого давления,

$$\varphi_1 = 0,0075 + 0,003 \frac{m}{100}; \quad (3)$$

где m – плотность населения, чел/га.;

$$\varphi_1 = 0,0075 + 0,003 \frac{160}{100} = 0,0123;$$

q – удельная нагрузка сети, $\text{м}^3/\text{ч}\cdot\text{м}$,

$$q = \frac{m \cdot e}{10^4 \varphi_1}, \quad (4)$$

где e – удельный часовой расход газа на одного человека, $\text{м}^3/(\text{ч}\cdot\text{чел})$,

$$q = \frac{160 \cdot 0,62}{10^4 \cdot 0,0123} = 0,8065 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{м};$$

b – коэффициент стоимости трубопровода, руб/см·м, с учетом стоимости полиэтиленового трубопровода [3] на данный момент $b=57,4$ руб/см·м

$$R^{opt} = 1,38 \left(\frac{200000}{57,4} \right)^{0,388} \frac{197000^{0,081}}{0,0123^{0,388} \cdot 0,8065^{0,143}} = 498,30 \text{ м},$$

$$n = \frac{3016500}{2 \cdot 498,30^2} = 5,97 \approx 6 \text{ шт.}$$

Оптимальную нагрузку ГРП, Q_{opt} , $\text{м}^3/\text{ч}$, находим исходя из площади, обслуживаемой ГРП и равной $2R^2$, плотности населения и удельного расхода газа на 1 чел. по формуле [3]:

$$Q_{opt} = \frac{meR^2}{5000}, \quad (5)$$

$$Q_{opt} = \frac{160 \cdot 0,62 \cdot 498,30^2}{5000} = 4926,33 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Таким образом, используя данный расчет, определили оптимальное количество ГРП, обеспечили стабильный гидравлический режим сети и снизили затраты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мариненко Е.Е., Ефремова Т.В. Проектирование газоснабжения жилых зданий и коммунальных объектов: метод. указания. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2005. – 45с.
2. Ионин А.А. Газоснабжение. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1989 – 439с.
3. Баясанов Д.Б., Ионин А.А. Распределительные системы газоснабжения. М., Стройиздат, 1977. – 407с.

ОШИБКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В РЕШЕНИИ ДАННОГО ВОПРОСА

Кузнецов Г.С. (ГСМ-1-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ЭСигХ Коростелева Н.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье делается обзор ошибок, допускаемых при проектировании систем вентиляции в общественных зданиях и сооружениях, рассматривается зарубежный опыт решения этих проблем.

Ключевые слова: климатизация, общественные здания, система вентиляции.

Один из важных вопросов, которые решаются проектировщиками при выборе принципиальных решений по системам климатизации офисных помещений, – выбор между механической и естественной вентиляцией. Зачастую в техническом задании заказчика встречаются различные значения расхода воздуха. В таких ситуациях целесообразным является принятие неких нормативно-методических документов, в которых были бы приведены более четкие требования к расходам воздуха в таких помещениях, возможно, с учетом класса помещения. Положительное решение, которое используется за рубежом и которое могло бы найти применение и в нашей стране, – «персональная вентиляция», то есть подача небольших объемов приточного воздуха непосредственно в зону дыхания, что позволяет в целом сократить его расход, соответственно, уменьшив установочную мощность вентиляционного оборудования [1]. В нашей стране такие системы воздухораспределения нашли применение в разного рода зрительных залах, однако они с успехом могут быть применены и в офисных помещениях; зарубежные производители предлагают специальные рабочие столы со встроенными системами воздухораспределения для организации «персональной вентиляции». Согласно СНиП 41-01-2003 (пп. 7.5.1, 7.5.3), в общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, оборудованных механическими системами вентиляции, в холодный период года следует, как правило, обеспечивать баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха. Для помещений с кондиционированием следует предусматривать, как правило, положительный дисбаланс, если в них отсутствуют выделения вредных и взрывоопасных газов, паров и аэрозолей или резко выраженные неприятные запахи.

Одна из частых ошибок, встречающихся в проектах офисных помещений, оборудованных фэнкойлами и приточной вентиляцией, – закладка более высоких температур поступающего воздуха. В зимнее время температура приточного воздуха принимается равной 20 °С, хотя все офисные помещения с теплоизбытками, которые снимаются фэнкойлами. Рационально в этом случае принять более низкую температуру приточного воздуха (например, 18

°С), тогда удастся снизить как эксплуатационные, так и капитальные затраты (за счет установки холодильного оборудования меньшей мощности). С параметрами наружного воздуха связана часто встречающаяся ошибка: очень часто в проектах барометрическое давление указывается как ГПа вместо правильного гПа, то есть указываются гигапаскали (гига- – 10⁹) вместо гектопаскалей (гекто- – 10²). Ошибка вызвана, видимо, опечаткой в СНиП 2.04.05-91* (например, в СНиП 2.04.05-86 множитель указан правильно), тем не менее, ее тиражируемость из проекта в проект вызывает недоумение. Необходимо заранее предусматривать мероприятия по размещению климатического оборудования – систем вентиляции, кондиционирования воздуха, выделять для них площади и т. д. Типичная проблема, возникающая при проектировании офисного здания, – размещение оборудования в условиях недостатка места и высокой стоимостью площадей. Если обратиться к зарубежному опыту (как европейскому, так и азиатскому), можно отметить, что там отношение к размещению оборудования менее строгое – никого не смущает, что установки располагаются открыто и т. д. Например, в одной из гостиниц в Китае, достаточно высокого класса, градирни и другое климатическое оборудование совершенно открыто расположены на покрытии стилобата непосредственно под окнами номеров; вентиляторы работают совершенно бесшумно, а окна сделаны не открывающимися [2]. В нашей стране принято более «строгое» отношение к размещению оборудования, и этот подход следует признать более правильным; однако при наличии ограничений вполне можно обратиться и к зарубежному опыту.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. P. Ole Fanger. Качество внутреннего воздуха в XXI веке: влияние на комфорт, производительность и здоровье людей. Режим доступа: http://tgv.khstu.ru/lib/artic/abok/2003/4/2/4_2.html (Дата обращения 26.05.2016).
2. Колубков А.Н., Шилкин Н.В. Характерные ошибки при проектировании инженерных систем общественных зданий. Режим доступа: http://www.abok.ru/http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4357 (Дата обращения 26.03.2016).

УДК 624.21:69.059.7

РЕКОНСТРУКЦИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ С ВОСТАНОВЛЕНИЕМ ИХ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Кульбин С.В. (магистрант кафедры ИПТС)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ИПТС Макаров А.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье описано использование ламелей из композитных материалов для ремонта мостовых сооружений, позволяющих увеличить их грузоподъемность.

Ключевые слова: мосты, грузоподъемность, усиление, ламель, углеволокно.

В настоящее время большая часть мостов построена еще во времена Советского Союза. После войны, когда экономика и промышленность были подорваны разрухой и нехваткой ресурсов, и все силы были брошены на восстановление городов из руин, так же требовалось восстанавливать и пути сообщения. Ставка была сделана на проектирование и строительство мостов из сборных железобетонных типовых конструкций. Запроектированные балки пролетных строений потом тиражировались и воспроизводились в тысячах малых и средних мостов. Значительная часть мостовых сооружений была выполнена по типовому проекту вып. 56 СДП. Со временем эти мосты устаревали как физически, так и морально. Они перестали соответствовать постоянно изменяющимся нормативам по грузоподъемности, безопасности и пропускной способности. Используется два основных подхода для того чтобы привести мостовые сооружения к соответствию современным нормативам: замена старых сооружений новыми и реконструкция старых. Замена старых сооружений новыми производится в случае когда полностью исчерпан ресурс сооружения. И капитальный ремонт не даст возможности привести сооружение в соответствие с современными требованиями. Постройка нового современного типового моста обойдется дешевле, так как не требуются средства на обследование, диагностику, определение износа и грузоподъемности сооружения.

Реконструкция является наиболее выгодным вариантом по сравнению с новым строительством, так как в этом случае большинство конструкций существующего моста остается без изменений. Обычно реконструкция может проводиться в сжатые сроки и без остановки движения по мосту. По результатам обследования мостового сооружения не всегда принимается решение о реконструкции. Реконструкция с усилением пролетных строений является важнейшим элементом повышения безопасности, как отдельного сооружения, так и транспортной системы локальной, региональной либо федеральной. Вопросам безопасности в последнее время справедливо уделяется повышенное внимание [1]. Увеличить грузоподъемность моста можно различными способами. Наиболее прогрессивным методом увеличения грузоподъемности является усиление с использованием композитных материалов. Усиление углепластиком можно отнести к внешнему армированию конструкций, способ и процесс усиления значительно проще, чем у традиционного способа, что позволяет не останавливать технологический процесс и уменьшает время на проведение ремонта. Усиление конструкций углеволокном – относительно новый для России метод – первые реализованные в нашей стране объекты датированы 1998 годом. Заключается этот метод в наклеивании на поверхность конструкции высокопрочного углеволокна, воспринимающего на себя часть усилий, тем самым повышая несущую способность усиленного элемента. В качестве клея применяются специальные конструкционные адгезивы (связующее) на основе эпоксидных смол, либо минерального вяжущего. Благодаря высоким физико-механическим характеристикам углеволокна, повысить несущую способность конструкции можно практически без потери

полезного объема и увеличения собственного веса конструкций – толщина усиливающих элементов обычно составляет от 1 до 5 мм. Усиление балок выполняется путем наклейки углеволокна в наиболее напряженных зонах – обычно в центре пролета по нижней грани конструкции. Это повышает их несущую способность по изгибающим моментам. Для решения таких задач подходят все виды углеродных материалов – ленты, ламели и сетки. Применение углеродных сеток, как правило, исключает использование лент и ламелей в связи с производством «мокрых» видов работ. Качество подготовленного основания (поверхности, на которую приклеивают углеволокно) напрямую влияет на совместность работы конструкции с элементом усиления. Монтаж углеродных лент может осуществляться по «мокрому», или «сухому» методу. В обоих случаях на основание наносится слой адгезива, но при «мокром» методе углеродная лента сначала пропитывается адгезивом, а потом прикатывается валиком к основанию, а при «сухом» - лента прикатывается к основанию, а потом сверху ее пропитывают слоем адгезива [2].

Предложенный способ усиления железобетонных балок пролетных строений мостовых конструкций послойным армированием композитными материалами позволяет повысить их несущую способность на 40%. Применение композитных материалов позволяет существенно ускорить и упростить процесс реконструкции эксплуатируемых автомобильных мостов [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 164.1325800 2014 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами». Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Москва, 2015 г.
2. Эффективное решение по увеличению грузоподъемности автомобильных мостов. Кудрявцев С.В., Кудрявцев В.А., Гурьянов Ю.В. Академический вестник Уралниипроект Рассн. 1|2014.
3. Макаров А.В. Безопасность транспортных сооружений в чрезвычайных ситуациях / Безопасность в образовательных и социоприродных системах : материалы Междунар. науч.-практ. конф. 16-17 мая 2014 г. - Элиста : Изд-во Калм. ун-та, 2014. - С. 240-242.

УДК 656.125.021:625.711.2 (470.45).

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПО РЕГИОНАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ СЕТИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Лищинский С.А. (аспирант кафедры СиЭТС), Проценко Д.А. (АД-1-12)
Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой СиЭТС Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье проанализировано состояние региональных автомобильных дорог Волгоградской области. Выявлены основные виды дорожных дефектов, возникающих при движении большегрузных транспортных средств.

Ключевые слова: большегрузные транспортные средства, региональная дорожная сеть, дефекты дорожного покрытия.

В настоящее время происходит перераспределение потока большегрузных автомобилей с федеральных автомагистралей на дороги регионального или межмуниципального значения Волгоградской области, что приводит к сокращению транспортных издержек. Однако, местные автомобильные дороги, построенные в 60-80-е годы XX века, изношены на 60% и не приспособлены для движения большегрузных транспортных средств. Обследования региональных автомобильных дорог выявило большое количество дефектов дорожного покрытия, одной из основных причин образования которых является движение по ним большегрузных транспортных средств. (рис.1, 2)



Рис.1 Дефекты на дорогах регионального или межмуниципального значения Волгоградской области

Протяженность колеиности на дорожном покрытии, превышающая нормативные значения, достигает 86% (табл. 1).

Таблица 1.

Колеиность на проезжей части региональных дорог, превышающая нормативные значения

Автомобильная дорога	Полоса справа (км)	Полоса слева (км)	Полоса справа, % от общей протяженности	Полоса слева, % от общей протяженности
Волгоград - Краснослободск - Средняя Ахтуба	19,3 км	15,1 км	86,6 %	67,9 %
Червленое-Калач-на-Дону	16,1 км	9,7 км	27,2 %	16,4 %
Иловля - Ольховка - Камышин	17,1 км	12,9 км	11,6 %	8,7 %

Оценка состояния проезжей части региональных автомобильных дорог по бальной системе, согласно ОДН 218.0.006-2002 [1] выявила, что до 58% дорог имеют недопустимые разрушения (рис.2).

Использование местных дорог, преимущественно IV технических категорий для пропуска большегрузных транспортных средств, требует капитального ремонта дорожной одежды или реконструкции отдельных участков региональной дорожной сети Волгоградской области.

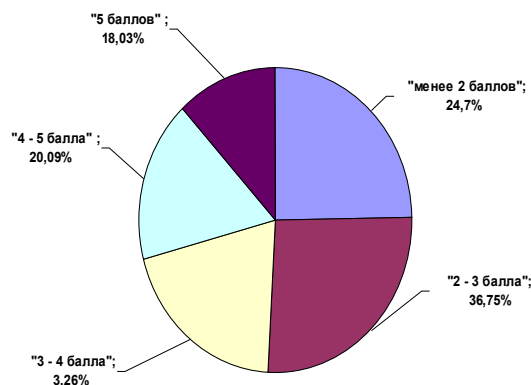


Рис. 2. Протяженность участков с различной бальной оценкой

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. ОДН 218.0.006-2002. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. – М., 2002. – 112 с.

УДК 656.13.021(470.45)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА УДС Г. ВОЛГОГРАДА

Малахов Р.С. (аспирант кафедры СиЭТС)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой СиЭТС Алексиков С.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Улично-дорожная сеть крупных городов России характеризуется высокой загруженностью. Процесс регулирования городской транспортной системы осложняется отсутствием объективных данных о пиковой интенсивности дорожного движения. В данной статье автор рассматривает динамику изменения суточной интенсивности городского движения на примере г. Волгограде с целью установления изменения пиковой интенсивности. В результате натурных исследований автором выявлена нестабильность транспортных потоков на различных типах дорог в течении суток и доказана необходимость разработки метода определения интенсивности транспортных потоков методом краткосрочных наблюдений.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, пиковая интенсивность, дорожное движение, транспортный поток, городские дороги

Для определения пиковой интенсивности дорожного движения на городских дорогах рассмотрим схему движения автомобиля до работы. Первым выезд осуществляется на дворовые проезды и улицы в жилой застройке. Далее водители попадают на улицы местного значения, направляясь к основным общегородским или районным магистралям. Логично, что формирование пика интенсивности начинается на улицах и дорогах местного значения. Поэтому для исследования закономерности изменения пиковой интенсивно-

сти необходимо рассмотреть динамику изменения суточной интенсивности на УДС.

Формирование транспортного потока легковых автомобилей начинается утром, перед началом рабочего дня. Граждане выбирают время начала движения исходя из собственного рабочего графика, маршрута движения и времени, необходимого на дорогу. Это означает, что выезд на работу растянут по времени. Суточная и недельная динамики интенсивности движения на ул. Кузнецкой является характерной для дорог местного значения. Она аккумулирует движение с близлежащих жилых кварталов перед выездом на основную магистраль – 2 продольную. Определение интенсивности проводилось путём видеофиксации на 15 минутные отрезки и последующей расшифровкой. На рис.1 можно выделить ярко выраженный утренний и вечерний пик, а так же межпиковое время спада интенсивность движения. Вечерний пик сглажен и растянут по времени.

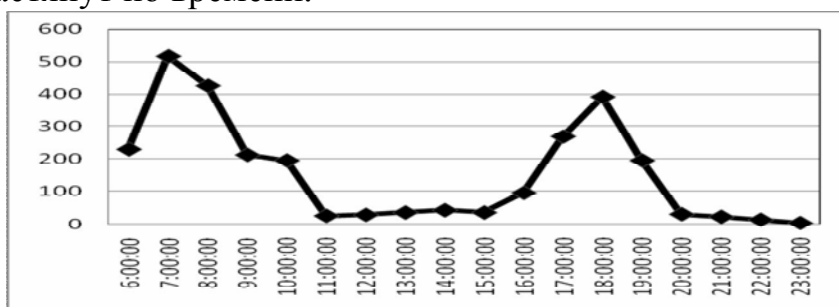


Рис. 1. Интенсивность движения на улице Кузнецкой, авт/час

Магистральные проезды служат основным транзитным путем между точками корреспонденции. Основными магистральными улицами общегородского значения в Волгограде являются 1 и 2 «продольная». Стоит отметить неравномерную интенсивность движения на протяжении этих улиц. На рис.2 видны подъемы интенсивности движения в утренние и вечерние часы. Спад интенсивности в утренние часы происходит плавно, без резких перепадов. Максимальная интенсивность отмечена в период с 6.00 до 8.00, в вечернее время – в период с 17.00 по 18.00. В межпиковый период интенсивность не возрастает.

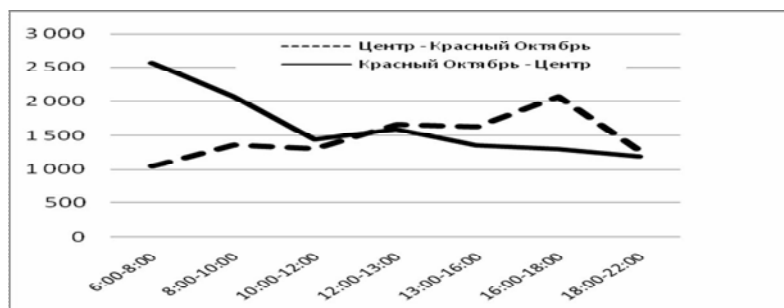


Рис.2. Интенсивность движения на перекрестке ул. Ленина-пр. Metallургов, авт/час

На рис. 3 приведен график изменения интенсивности движения на перекрестке ул. Рокоссовского-ул. Жукова. Видна высокая стабильность транспортных потоков в период с 9.00 по 18.00, ярко выраженные утренние и вечерние пики отсутствуют.

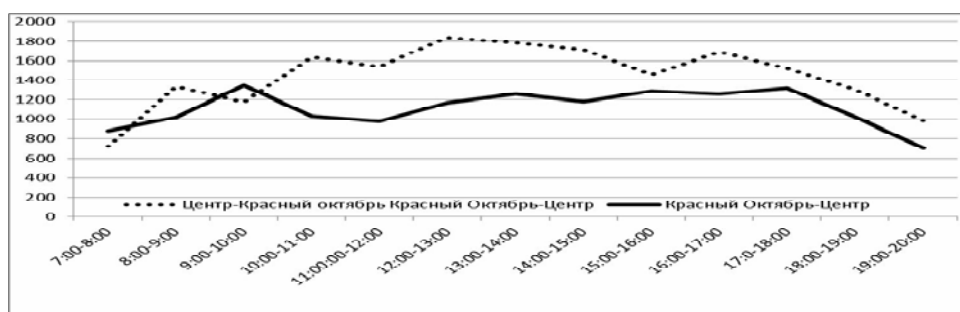


Рис. 3. Интенсивность движения на перекрестке ул. Рокоссовского – ул. Жукова

Выполненные исследования позволяют сделать следующий вывод: в современных условиях дефицита АСУД существует необходимость в методике оперативной оценки интенсивности движения на городских дорогах. Натурные исследования показали неустойчивость движения транспортных потоков в течение суток. Существует необходимость в исследовании закономерностей изменения движения с разработкой методики определения интенсивности движения транспортных потоков методом краткосрочных наблюдений.

УДК 625.098

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА

Мартынов Д.А., Аванесян А.А., Ведехина П.Ю. (ОБД-1-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры СиЭТС Артёмова С. Г.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье проанализированы современные методы защитного шума. Даны нормы по защите жилой застройки от транспортного шума.

Ключевые слова: транспортный шум, транспортный поток, защита от транспортного шума, жилая застройка.

Источником шума в населенных пунктах, оказывающим наибольшее воздействие на жилую застройку, является, в основном транспорт. Транспортный шум особенно возрос за последние десятилетия. Города, планировка и застройка которых складывалась веками, оказались неприспособленными к движению по улицам большого количества транспортных средств, а жилая застройка оказалась не защищенной от транспортного шума. Формируется транспортный кризис, который особенно обострился в связи с небывалым ростом численности автомобилей.

Города насыщены многочисленными источниками шума, которые могут быть условно разбиты на две большие группы: отдельные источники и комплексные источники, состоящие из ряда отдельных источников. К отдельным источникам шума относятся единичные транспортные средства, электрические трансформаторы, заборные или вытяжные отверстия систем вентиляции, установки промышленных или энергетических предприятий и др. К комплексным источникам шума относятся транспортные потоки на улицах

или дорогах, потоки поездов на железной дороге, промышленные предприятия с многочисленными источниками шума, спортивные или игровые площадки и др. [1]. Защита от шума может осуществляться как в источнике возникновения шума, так и по пути его распространения. Для успешного принятия тех или иных мер необходимо знать шумовые характеристики источников. Решение проблем защиты от шума в городах при наличии автомобильного транспорта требует коренной реконструкции улично-дорожной сети и изменения сложившихся принципов застройки кварталов. Для защиты от внешних источников шума в городах используют следующие основные методы. В источнике шума — инженерно-технические и организационно-административные. По пути распространения шума в городской среде от источника до защищаемого объекта — градостроительные и строительно-акустические. В объекте шумозащиты — конструктивно-строительные (повышение звукоизолирующих качеств ограждающих конструкций зданий и сооружений) и планировочные [2]. В мировой практике борьбы с транспортными шумами наиболее широко применяются экраны-стенки, земляные валы и их комбинации. Необходимая шумозащитная эффективность экранов обеспечивается варьированием их высоты, длины, расстояния между источником шума и экраном. Снижение уровня звука экраном-стенкой в расчетных точках, расположенных на границе звуковой тени, т.е. на продолжении прямой линии, соединяющей акустический центр источника шума с вершиной экрана, составляет около 5 дБА. Поэтому для обеспечения более высокой акустической эффективности вершина экрана должна возвышаться над прямой линией, соединяющей акустический центр источника шума с расчетной точкой. При проектировании экрана-стенки вдоль транспортной магистрали для ориентировочных расчетов повышение его эффективности с увеличением высоты можно принимать равным в среднем 1,5 дБА на 1 м. (рис. 1).



Рис. 1. Шумозащитный экран

Для увеличения акустической эффективности экрана и уменьшения его высоты расстояние между источниками шума и экраном рекомендуется принимать минимальным с учетом обеспечения безопасности движения и нормальной эксплуатации дороги и транспортных средств. Ориентировочные значения снижения уровня звука протяженными экранами-стенками на высоте 1,5 м от уровня поверхности территории при расстоянии между краем проезжей части дороги и экраном, равном 3 м приведены в таблице 1. Такие значения акустической эффективности сохраняются при угле видимости экранированного участка улицы из расчетной точки не менее 160° [3].

Таблица 1.

Снижение уровня звука протяженными экранами-стенками

Расстояние между экраном и расчетной точкой, м	Высота экрана, м	Снижение уровня звука экраном, дБА
10	2	7
	4	12
	6	16
20	2	7
	4	12
	6	15
50	2	7
	4	11
	6	14
100	2	7
	4	11
	6	13

В настоящее время известно множество конструкций экранов-стенок. Наиболее распространенными материалами, применяемыми для их строительства, являются бетон и железобетон. Используются также сталь, алюминий, различные пластические материалы, дерево и др. Необходимая поверхностная плотность экрана-стенки зависит от требуемой акустической эффективности и обычно не превышает 20 кг/м^2 [4]. Шумозащитные экраны являются наиболее современным методом защиты от транспортного шума. Применяются не только зарубежными странами, а также в России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хомяк Я.В., Скорченко В.Ф. Автомобильные дороги и окружающая среда. – Киев: Вища школа 1983.
2. Якубовский Ю. Транспорт и защита окружающей среды. – М.: Транспорт, 1979.
3. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. - М.: Транспорт, 1987.
4. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа-человек-техника. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.

УДК 625.768.5:338.312

СТРОИТЕЛЬСТВО МЕСТНЫХ ДОРОГ ДАГЕСТАНА

Меджидов Р.А. (соискатель кафедры СиЭТС)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой СиЭТС Алексиков С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются конструкции земляного полотна и дорожных одежд автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения в горной части республики Дагестан.

Ключевые слова: автомобильная дорога, земляное полотно, дорожная одежда, горная местность.

Земляное полотно в горной части республики Дагестан сооружается преимущественно (48%) из крупнообломочных грунтов, представляющих собой суглинков или глину с включениями дресвы, щебня, песчаника. При этом, около 23% земляного полотна отсыпается из суглинков или глин с включением до 10-30% каменного материала (дресвы, щебня, обломков песчаника). До 20% земляного полотна сооружается из валунно-галечникового грунта с супесчано-суглинистым или глинистым заполнителем до 20%. Около 5% земляного полотна отсыпается из дресвы или дресвяно-щебенистого грунта. Применение глинистых сланцев и глинистых сланцев с примесью песчаника незначительно (до 10%). Из скальных пород, представленных аргелитами, алевролитами с прослойками песчаника или известняка, песчаником сооружается до 35% объектов. Использование суглинков и глин без включений каменных пород составляет до 7%. Специфические дорожно-климатические условия РД необходимо учитывать при проектировании дорожных конструкций. Согласно [1] аргиллиты и алевролиты; мергели, глинистые мергели и мергелистые глины, глинистые сланцы и сланцевые глины относятся к особым грунтам. Оптимальным является состав крупнообломочного грунта с содержанием 65-70 % обломочной составляющей. Наиболее неблагоприятными, являются крупнообломочные грунты, содержащие обломки легковыветриваемых размягчаемых скальных пород (аргиллитов). При устройстве насыпей из аргиллитовых крупнообломочных грунтов предпочтение следует отдавать грунтам, содержащим 30 - 40 % (по массе) мелких фракций (размером мельче 2 мм).

Для крупнообломочных грунтов I-III классов, используемых при устройстве цементобетонных покрытий, минимальное значение требуемых коэффициентов уплотнения - 1,25, при устройстве асфальтобетонных и облегченных - 1,20; для грунтов IV-VI классов - соответственно 0,98 и 0,95. Уплотняемость грунтов I-III классов практически не зависит от влажности. Грунты IV-VI классов следует уплотнять при влажности не более 1,1-1,2 оптимальной. Устойчивость насыпей, сооружаемых из крупнообломочных грунтов с каркасной структурой, содержащих менее 30 % суглинка, достигается путем уплотнения грунтов при влажности глинистого мелкозема, равной 1.1.3 оптимальной ($W_{\text{опт}}$). Грунты, уплотненные при влажности мелкозема ниже этих значений (твердая консистенция), склонны к просадкам. Крупнообломочные грунты, содержащие более 30 % суглинка, следует уплотнять при влажности мелкозема не выше $W_{\text{опт}}$. Наибольшей просадочностью характеризуются крупнообломочные грунты, содержащие от 15 до 40 % глинистого мелкозема в твердой или полутвердой консистенции. Снижение просадочных деформаций насыпей, сооружаемых из крупнообломочных грунтов с каркасной или несовершенной каркасной структурой, достигается путем уплотнения грунтов при повышенных нагрузках и влажности глинистого мелкозема. При уплотнении грунтов, содержащих обломки аргиллита оптимальной является влажность мелкозема 18- 20 %. Укладка в насыпь переувлажненного аргиллитового грунта не допускается.

При сооружении земляного полотна из крупнообломочных грунтов максимальный размер обломков не должен превышать $2/3$ толщины уплотняемого слоя, а в верхнюю часть (в пределах слоя толщиной 1 м) - 30 см. Толщина уплотняемых слоев должна быть не более 30-50 см. При использовании крупнообломочных грунтов следует предусматривать выравнивающий слой между насыпью и дорожной одеждой толщиной не менее 0,5 м из грунта с обломками не более 0,2 м. Откосы насыпей из скальных грунтов легковыветривающихся размягчаемых и не размягчаемых пород необходимо укреплять глинистым или растительным грунтом, геополотном, георешеткой. Наиболее целесообразным способом укрепления откосов является посев многолетних трав по слою растительного грунта.

При устройстве выемок в скальных грунтах особое внимание следует уделять устойчивости откосов. Неблагоприятным следует считать расположение поверхностей ослабления в сторону откоса под углом, превышающим угол внутреннего трения по контактам поверхностей ослабления, в том числе в случаях расположения их вкрест простирания с поверхностью откоса, под углом, меньшим 30° . Благоприятным считается следующее расположение поверхностей ослабления: горизонтальное, наклонное в сторону массива (запрокинутое), вертикальное, наклонное в сторону откоса под углом, меньшим угла внутреннего трения по поверхности ослабления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://road-project.okis.ru/file/road-project/Literature/SP_34.13330.2012_Avtomobilnye_dorogi.pdf (Дата обращения: 26.05.2016).

УДК 691.175.746:625.731.8

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Моисеенко С.А. (АД-1-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ЭУДХ Кузнецов В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрена проблема морозного пучения грунта земляного полотна, которая влечёт за собой деформации и разрушения в конструкции дорожной одежды. Проанализированы результаты применения экструдированного пенополистирола в дорожном строительстве. Выявлена и обоснована необходимость применения данного материала в качестве элемента конструкции дорожной одежды для повышения ее морозоустойчивости.

Ключевые слова: морозоустойчивость, экструдированный пенополистирол, дорожная одежда.

Волгоградская область находится на стыке 4 и 5 дорожных климатических зон. Согласно ОДН 218.046-01, в этих зонах не предусматривается проверка дорожной одежды на морозостойкость, что нецелесообразно ввиду того, что климат области резко континентальный. Особенностью континентального климата являются большие амплитуды колебания температур. Зимние температуры понижаются с юго-запада на северо-восток от -8 до -12° . В отдельные дни температура опускается до $-20 \dots -26^{\circ}$, абсолютный минимум: -40°C . Следует учесть также, что значительная часть приволжских форм рельефа сложена такими породами как глины и опоки. Грунт промерзает постепенно, начиная с поверхности земли. Замерзая, грунт начинает вытеснять присутствующую влагу, которая уходит все ниже и ниже через поры. Если грунт пористый, то влага легко и беспрепятственно уходит. Участки с глиной очень плохо пропускают жидкость. Влага здесь не уходит вниз и провоцирует пучение грунта — процесс увеличения объёма и деформирования дисперсных грунтов при промерзании образования выпуклых форм на их поверхности. Результат пучения грунта мы видим на дорогах волгоградской области, ведь именно после зимнего сезона дорожное покрытие получает сильные локальные повреждения. Дороги нуждаются в защитных мероприятиях.

Одним из возможных способов эффективной защиты дорожного полотна является внедрение экструдированного пенополистирола в конструкцию дорожной одежды, что позволит создать температурный барьер между пучинистыми грунтами и дорожным полотном (рис. 1).

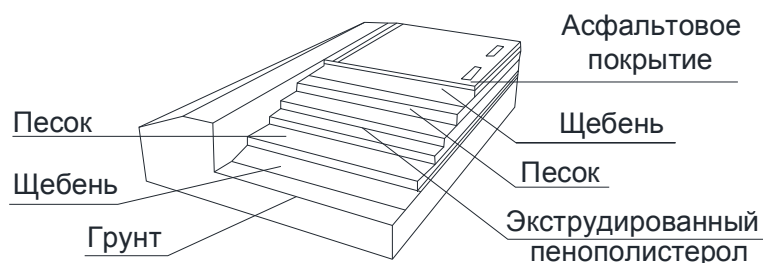


Рис 1. Схема внедрение экструдированного пенополистирола в конструкцию дорожной одежды

Экструдированный пенополистирол — синтетический теплоизоляционный материал, который получен из пенополистирола путём смешивания гранул полистирола при повышенной температуре и давлении с введением вспенивающего агента и последующим выдавливанием из экструдера. Качественный экструдированный пенополистирол обладает равномерной закрытопористой структурой с диаметром ячеек $0,1-0,2$ мм, характеризуется низкой теплопроводностью ($0,029-0,034\text{Вт/мК}$), минимальным водопоглощением ($0,2-0,4\%$), малым удельным весом (25.45 кг/м^3), прочностью на сжатие до 70 т/м^2 . В конструкции дорожного полотна 1 сантиметр экструдированного пенополистирола по теплозащитной функции эквивалентен 30 сантиметрам песка. Благодаря легкости и технологичности материала бригада из трех человек в состоянии за смену уложить более 2500 м^2 плит материала в один

слой или более 1300 м² в два слоя. Высокая прочность экструзионного пенополистирола является его важным преимуществом и позволяет использовать его не только как утеплитель, но и как строительный материал, выполняющий функции вспомогательных или несущих конструкций. Экструдированный пенополистирол способствует равномерному распределению нагрузки по площади дорожного полотна, что также является существенным фактором сохранения его целостности.

ФГУП СОЮЗДОРНИИ разработана Технологическая карта по устройству теплоизоляционного слоя дорожной одежды из плит экструдированного пенополистирола. Технологический процесс включает в себя следующие работы:

- планировка и уплотнение земляного полотна в соответствии с действующими нормативами
- отсыпка и уплотнение выравнивающего слоя из песка толщиной 5-10 см
- укладка плит экструдированного пенополистирола вручную в соответствии со схемами раскладки
- закрепление крайних рядов плит металлическими штырями диаметром 6-8 и длиной 400 мм
- отсыпка первого над плитами слоя по способу «от себя»
- распределение песка бульдозером или грейдером
- уплотнение вибрационными уплотняющими средствами

В 2003 г. ФГУП «СОЮЗДОРНИИ» было проведено обследование на опытном участке, построенном с применением плит экструдированного полистирола, автодороги М-4 «Дон» в районе г. Кашира Московской области (рис.2), которое зарекомендовало себя с лучшей стороны. Промерзания и в дальнейшем пучения земляного полотна под теплоизолирующим слоем не произошло. Отсутствие деформаций в виде сетки трещин позволило судить об обеспечении прочности и несущей способности конструкции.



Рис. 2. Обследование на опытном участке

Таким образом, при строительстве автомобильных дорог в Волгоградской области, применяя экструдированный пенополистирол, можно не производить выемку пучинистого грунта и его замену на стабилизированный грунт, как при традиционной технологии строительства, а также снизить высоту насыпи в тех местах, где высок уровень подземных вод, так как гидроизолирующие свойства экструдированного пенополистирола исключают поступление воды. Дренирующий слой дорожной одежды также может быть значи-

тельно меньше. Применение экструдированного пенополистирола позволяет продлить период службы дорожного покрытия, сократить сроки проведения строительных и восстановительных работ, обеспечивая при этом долговременную и безопасную эксплуатацию покрытия автомобильных дорог, тротуаров, проездов, остановочных комплексов, автостоянок.

УДК 625.712.1

КЛАССИФИКАЦИЯ МИНИ КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

Овчинцев А.М. (СМ-3-15)

Научный руководитель — к.т.н., проф., зав. кафедрой ИПТС Девятов М.М.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предложена новая классификация мини кольцевых пересечений на улично-дорожной сети населённых пунктов, основанная на их функциональных, геометрических признаках и особенностях прилегающего пространства.

Ключевые слова: мини кольцевые пересечения, функциональная классификация

Действующие российские нормативные документы на проектирование автомобильных дорог разработаны более 30 лет назад. Поэтому министерством транспорта РФ принята концепция их совершенствования [1] в соответствии с которой предлагается провести переработку классификации автомобильных дорог. На кафедре ИПТС ВолгГАСУ разработаны теоретические основы новой функциональной классификации дорожных объектов (ДО) [2,3]. Она предполагает их классификацию по основным характерным видам в зависимости от главного назначения или выполнения однотипных функций (перемещение, перераспределение, изменение режимов, направления движения транспортных потоков и т.п.). И их внутривидовую (объектную) функциональную классификацию с учётом наиболее существенных признаков, характеризующих их видовое функциональное назначение (рис.1).



Рис. 1. Группировка свойств дорожных объектов по характерным признакам для выполнения их функциональной классификации

Анализ зарубежных источников [4,5] показал, что в практике повышения безопасности движения и пропускной способности на УДС городов нашли

широкое применение мини кольцевые пересечения (мини КП) как ДО. Описанная выше методика использована для разработки функциональной классификации мини КП, в соответствии с которой выделено три группы характерных признаков.

По функциональному назначению мини КП используют: в качестве саморегулирующего элемента на пересечениях и примыканиях УДС; в составе сложных пересечений различного вида; в качестве разворотных элементов в составе подъездов к различным объектам.

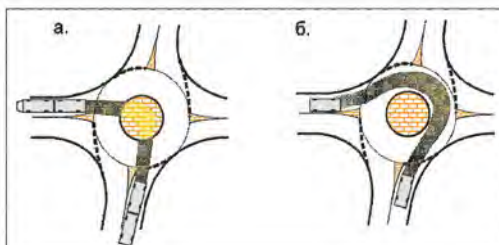


Рис.2. Мини КП с проезжаемым центральным островком для крупногабаритных автомобилей и автобусов

По конструктивно-геометрическим признакам мини КП характеризуются: диаметром внутреннего островка (1-4 метра) шириной полосы движения, диаметром внешнего кольца (12-24 м); количеством примыкающих дорог (не более 4). Кроме того, они делятся на: выполненные с использованием только дорожной разметки; выполненные с использованием специальных конструктивных элементов (брусчатка на центральном островке; пониженный бордюрный камень вокруг центрального островка, позволяющий проезд через него грузовых автомобилей и автобусов (рис.2); специальные ограждающие устройства). По признакам прилегающего пространства, влияющим на условия движения по мини КП, выделяют: пересечения только с движением транспортных средств; пересечения с наличием пешеходного движения; пересечения с наличием велосипедно-пешеходного движения. Разработанная классификация позволит выработать обоснованные дифференцированные подходы к проектированию мини КП, соответствующего функционального назначения на основе их однозначной идентификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция совершенствования норм проектирования автомобильных дорог. Минтранс РФ, Государственная служба дорожного хозяйства. – М.: Изд. Информавтодор, 2001 – 35 с.
2. Девятов М.М. О новом подходе к классификации автомобильных дорог. / Вестник ВолгГАСА. – Вып. 2(5). – Волгоград: ВолгГАСА, 2002. – С. 209-215.
3. Девятов М.М. О методологии функциональной классификации автомобильных дорог для целей их модернизации / М. М. Девятов, И. М. Вилкова // Дороги и мосты: Сборник / ГП РОСДОРНИИ. – М: Фирма Верстка, 2006. – Вып. 16/1. – С. 30 – 42
4. Der Kreisverkehr : Informationsschrift zum Thema Kreisverkehr / Redaktion Tober, Stock, Winkler. – München, 2005. – 96 s.
5. Mini roundabouts. Good practices guidance. UK Department for transport. 27 November 2006 53 p.

СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПАРКОВОК

Слободенюк П.Ю. (ОБД-1-12), Погосян А.Э. (АД-1-10)
 Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры СиЭТС Артемова С.Г.
 Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена актуальная проблема парковок автомобилей на городской территории. Представлены наиболее перспективные и целесообразные виды автоматизированных парковок.

Ключевые слова: парковочные системы, автомобиль.

Все мы порой сталкиваемся с проблемой парковки автомобилей в больших мегаполисах. И практически большинство из них это неудобные, темные и неприглядные строения. Когда ежегодно на автомобильном рынке появляются новые автомобили, хотелось бы иметь и современные парковочные места. Вот такие современные автомобильные парковки представлены далее.

Автоматизированная парковочная система CART PARKING (рис. 1). Конструкция идеальна для парковки на обширной территории. Высокая скорость доставки достигается за счет разделения вертикального и горизонтального перемещения. На каждом уровне по одной, горизонтально перемещающейся платформе. Для вертикального перемещения используется лифт. Габариты стандартного автомобиля: длина 5050мм, ширина 2040мм, высота 1550мм, вес 1850кг [1].

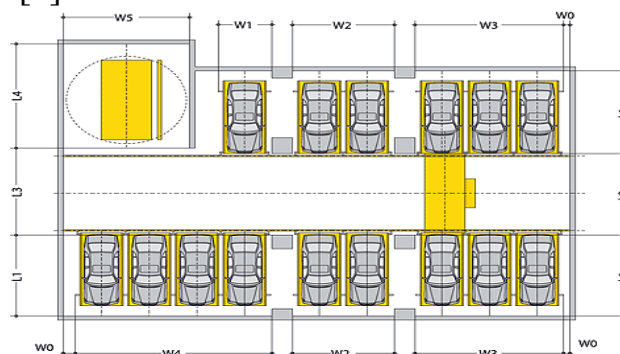


Рис. 1. Автоматизированная парковочная система CART PARKING

Автоматизированная парковочная система TOWER PARKING (рис. 2). В многоэтажной системе автоматической парковки для вертикального перемещения автомобиля применяется высокоскоростное лифтовое устройство, слева и справа от которого располагаются машино-места. На нижнем этаже установлен поворотный стол, для разворота въезжающей машины на 180 градусов. Механизированная парковочная система рассчитана на парковку стандартных автомобилей класса «седан» и «кроссовер». Может быть учтена возможность парковки крупногабаритных автомашин. В базовом исполнении парковочная система занимает площадь до 50 кв. м и позволяет разместить до 24 машин [2].

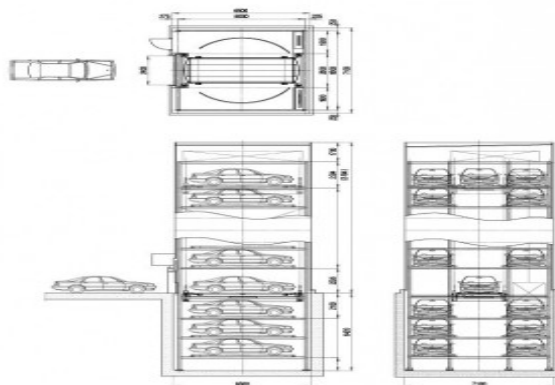


Рис. 2. Автоматизированная парковочная система TOWER PARKING

Автоматизированная парковочная система TRANSLO PARKING (рис. 3). В автоматизированной системе парковки при помощи манипулятора осуществляется одновременное вертикальное и горизонтальное перемещение автомобиля. Въезд-выезд на парковку может быть установлен на любом из уровней парковки, что позволяет рационально использовать наземное и подземное пространство под парковку [1].

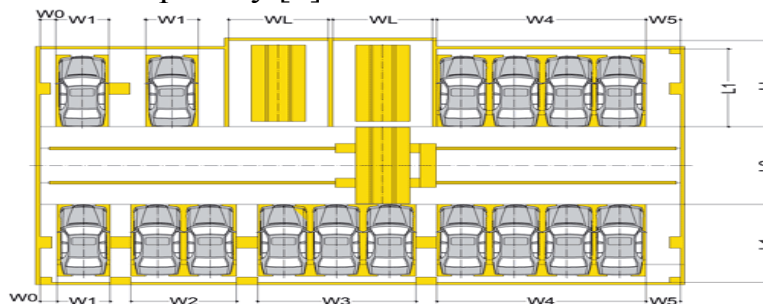


Рис. 3. Автоматизированная парковочная система TRANSLO PARKING

Автоматизированная парковочная система FROG (рис. 4). Использует принцип гидравлического подъемника. Идеальное решение для одного автовладельца или семьи. В случае необходимости конструкция легко может быть демонтирована и установлена на новое место. Увеличивает эффективность использования площади для парковки (расположение двух автомобилей на месте одного). Управление парковкой осуществляет водитель. Простая и надежная система безопасности (специальный ключ или карта) предохраняет оборудование от доступа посторонних лиц. Оптимально подходит для использования на любых открытых и закрытых площадках [3].



Рис. 4. Автоматизированная парковочная система FROG

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматические парковочные системы. Режим доступа: multiparking.ru/tehnologii-i-oborudovanie/avtomaticheskie-parkovochnye-sistemy.html. (Дата обращения: 14.03.16).
2. Автоматический паркинг для ограниченной территории наземного, подземно-наземного и подземного расположения. Режим доступа: http://autoparkovka.com.ua/parkings/mnogoyarusnye_parkingi-bashennogo_tipa-tower.html (Дата обращения: 14.03.16).
3. Применение подъёмника позволяет увеличить ёмкость парковки за счёт размещения одного автомобиля над другим: <http://www.neo-park.ru/parkingi/kompaktnyi-parking/> (Дата обращения: 14.03.16)

УДК 696.41

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ПРИВОДОВ (ЧРП)

Шендрик Д.А. (ТГВ-1-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТГСИВ Кондауров П.П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проведен анализ состояния квартальных систем горячего водоснабжения г. Волгограда. Рассмотрены перспективные способы повышения технических и экономических показателей работы системы ГВС.

Ключевые слова: горячее водоснабжение, насосное оборудование, частотно-регулируемый привод.

В настоящее время, большая часть жилищного фонда Волгограда снабжается горячей водой центральными тепловыми пунктами (ЦТП). На территории города ЦТП насчитывается более 330 штук. Для приготовления горячей воды в ЦТП устанавливается теплообменное оборудование, которое позволяет холодную водопроводную воду нагревать до температуры 60 °С и затем по квартальным трубопроводам системы горячего водоснабжения (ГВС) подавать потребителям [1]. Для поддержания постоянной температуры в трубопроводах ГВС необходимо сооружение циркуляционного трубопровода, который работает в период отсутствия водоразбора (ночной период). В г. Волгограде только 10 % сетей ГВС имеют циркуляционный режим. Повсеместное внедрение индивидуальных устройств учета расхода горячей воды и неоднократные жалобы на несоответствие температуры горячей воды нормативным требованиям, активизировали работы по восстановлению циркуляционных трубопроводов в сетях, имеющих их ранее.

Ввиду недостаточного напора в холодном водопроводе, для преодоления гидравлического сопротивления теплообменного оборудования и распределительной сети ГВС устанавливаются повысительные насосы, которые, зачастую, выполняют роль и циркуляционных насосов. Это приводит к значительным затратам электрической энергии, так как в циркуляционном режиме

расход воды и напор должен быть значительно ниже, чем в режиме водоразбора. Установка двух насосов позволяет избежать этих недостатков, но возникает сложность в автоматизации совместной работы. Наиболее рациональным решением этой проблемы является использование циркуляционно-повысительного насоса с частотно-регулируемым приводом. Использование ЧРП позволяет обеспечить минимально необходимые напоры и расходы теплоносителя в системе, осуществлять плавный пуск электродвигателя, что снижает риск возникновения гидравлических ударов, и как следствие уменьшается вероятность аварий. Важным аргументом в пользу установки ЧРП на уже существующем оборудовании, является поддержание КПД насосов на максимальном уровне во всем диапазоне расходов от циркуляционного режима до режима водоразбора.

Использование ЧРП позволяет значительно улучшить как технологические характеристики системы (постоянная температура и давление горячей воды поступающей абоненту), так и экономические показатели работы системы ГВС. В среднем, простой срок окупаемости внедрения ЧРП составляет 2-3 года, а в некоторых случаях и несколько месяцев [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СанПиН 2.1.4.2496-09 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.
2. СТО ГЭ 2.3.3-2012/ЧРП Методика расчёта экономического эффекта от установки частотно-регулируемого привода (ЧРП). НП СРО «Гильдия Энергоаудиторов».

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ

УДК 62-82:69.002.5

ПЛУНЖЕРНЫЙ ЗАТВОР ЗАПОРНОГО УСТРОЙСТВА ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ

Азизова Н.В., Коваленко Е.Е., Муковнин А.С. (ОБД-1-13)

Научный руководитель — к.т.н., проф. кафедры СиЭТС Фоменко Н.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Разработана конструкция запорного устройства с плунжерным клапаном для перекрытия осевого канала, с шариковым редуционным клапаном и фиксатором плунжера. Шариковый редуционный клапан позволяет поддерживать при сливе необходимое постоянное давление во входной полости и исключает процесс колебания плунжера при разрыве напорных рукавов и повышает быстродействие запорного устройства. Устройство дополнительно снабжено фиксатором, который позволяет дополнительно исключить колебание плунжера при блокировке его после перекрытия канала.

Ключевые слова: гидропривод, гидравлическая система, рукав высокого давления, защита гидропривода, запорное устройство.

Предлагаемая конструкция запорного устройства (рис. 1) наглядно показывает, что плунжерный затвор 19 надёжно перекрывает осевой канал 18 подпружиненного плунжера 15, так как имеет достаточно широкий поясok сопряжения, а фиксатор 12 позволяет блокировать плунжер 15 в закрытом положении осевого канала.

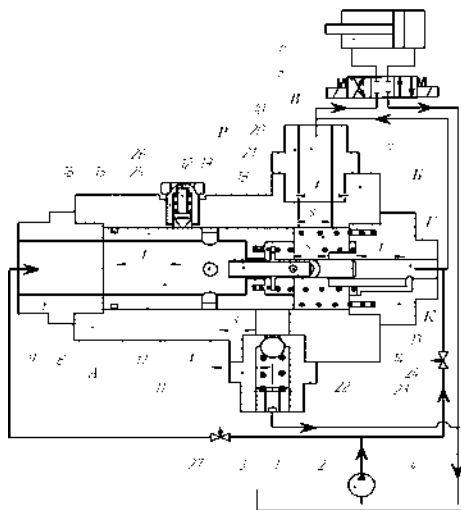


Рис. 1. Система защиты гидропривода:

1 - гидробак; 2 - насос; 3 - напорная гидролиния; 4 - сливная гидролиния; 5 - распределитель; 6 - гидропривод; 7 - запорное устройство; 8 - корпус; 9 - штуцер; 10 - штуцер; 11 - штуцер; 12 - фиксатор; 13 - упор; 14 - пружина; 15 - пружина; 16 - кольцевая проточка; 17 - радиальное отверстие; 18 - канал; 19 - плунжер; 20 - упор; 21 - пружина; 22 - пружина; 23 - радиальное отверстие; 24 - вентиль; 25 - пробка; 26 - стержень; 27 - вентиль.

Кроме того, введение редуционного клапана стабилизирует давление в системе и способствует быстродействию срабатывания. Конструкция полностью исключает выброс из гидросистемы в атмосферу рабочей жидкости

(минерального масла), обеспечивает экологическую безопасность окружающей среды [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фоменко В.Н. Система защиты гидропривода: свидетельство на полезную модель №15763 RU/ В. Н. Фоменко, В. И. Перельмитер, Н. А. Фоменко. — № 2000111396 / 20 ; заявл. 06.05.2000; опубл. 10.11.2000.

УДК 656.13:711.4:502.1

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ШКОЛ ОТ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА

Афромеев П.А.(ГСХ-1-11), Ларькин А.С., Воробьев Д.Ю. (ГСХ-10)
Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры СиЭТС Балакин В.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются способы защиты от транспортного шума детских дошкольных учреждений и школ, расположенных на минимальном расстоянии от проезжей части магистральных дорог.

Ключевые слова: транспортный шум, детские дошкольные учреждения, школы, полосы озеленения, акустические экраны.

В формировании качества среды обитания среди вредных и беспокоящих население факторов шум вышел на первое место. В жилых зонах городов, где около 80% шума создаёт автомобильный транспорт, акустический дискомфорт испытывает не менее 50% населения [1,2]. Экспериментальное изучение биологического действия транспортного шума на детский организм позволило установить, что понижение слуховой чувствительности происходит при шуме свыше 45 дБА [3]. Вместе с этим у детей изменяется скрытое время условных зрительно-моторных и акустико-моторных реакций. Шум приводит также к ослаблению внимания, памяти, удлинению времени решения задач, увеличению количества ошибок, причём такая реакция наблюдается при относительно невысоком уровне шума – 75 дБА [4]. В сочетании с загрязнением воздуха отработавшими газами транспортный шум значительно угнетает умственную работоспособность школьников [5]. На основании гигиенических и социальных исследований для спальных помещений детских дошкольных учреждений (ДДУ) и школ-интернатов с 7.00 до 23.00 допустимый уровень звука составляет 40 дБА, а с 23.00 до 7.00 – 30 дБА. На территориях, непосредственно прилегающих к зданиям ДДУ, школ и других учебных заведений, нормируемый уровень звука равен 55 дБА [6]. Наименьшее расстояние от стен ДДУ и школ до красной линии составляет 25 м [7]. При нормируемом минимальном расстоянии от края основной проезжей части магистральных дорог до линии регулирования жилой застройки 50 м territori-

альный разрыв между ДДУ и источником шума не превысит 80 м. Поскольку снижение уровня звука на таком расстоянии произойдет не более, чем на 14–15 дБА [8], то при наиболее характерной для магистральных дорог и улиц шумовой характеристике транспортного потока 75–80 дБА уровень звука у стен ДДУ и школ может составить 60–65 дБА. Из анализа сложившейся практики проектирования и строительства жилых районов и микрорайонов следует, что в условиях шумового дискомфорта сейчас находится не менее 30% ДДУ и 50% школ [9]. Следует также учесть, что в районах старой, исторически сложившейся застройки участки ДДУ в большинстве случаев находятся всего в 10–20 м от красных линий. Наиболее рациональные пути решения задачи защиты от транспортного шума ДДУ и школ должны быть связаны с выбором способов экранирования полосами зелёных насаждений, акустическими экранами, объектами нежилого назначения или шумозащищёнными жилыми зданиями. Шумозащитная эффективность полос озеленения зависит от их ширины, которая вдоль магистральных дорог, проходящих вблизи линий регулирования застройки, обычно не превышает 30 м. Эффект снижения шума такой полосой с шахматной конструкцией посадок составляет всего 10–12 дБА [8]. В таких условиях наиболее эффективными оказываются акустические экраны, отражающие и поглощающие свойства которых зависят от применяемого материала, высоты и длины [10]. Например, в Волгограде на III Продольной магистрали в районе Самарского разъезда построен шумозащитный экран для защиты квартала № 216, где расположены детский сад № 242, школа № 85 и несколько игровых площадок для детей в жилых группах. Согласно выполненным расчётам, требуемое снижение уровня звука у верхних этажей 5-этажных жилых зданий составляет 5 дБА. С применением экрана в пределах эстакадного участка дороги высотой 2,5 м и длиной 156 м обеспечивается защита от шума жилых зданий в расчётных точках, а также ДДУ и школы на территории квартала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов, Н.И. Снижение транспортного шума акустическими экранами / Н.И. Иванов, М.М. Самойлов, Н.В. Тюрина, Р.А. Шачнев // Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности. т. 2. СПб: БГТУ. – 2000. – С. 438- 446.
2. Предтеченский, М. В. О некоторых градостроительных мерах борьбы с транспортным шумом // Строит. матер., оборуд., технол. XXI в. 2001. – № 7. – С. 26–27.
3. Шандала, М.Г. Факторы окружающей среды и здоровье детей дошкольного возраста // Вестн. АМН СССР. 1979. – № 10. – С. 45-49.
4. Касьяненко, А.А., Работяжев, В.В., Кожин, В.И., Михайличенко, К.Ю. О приоритетах в решении экологических проблем автотранспортного комплекса // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Экол. и безопас. жизнедеят. 2000. – № 4. – С.169–176.
5. Сидоренко, Г.И., Фельдман, Ю.Г. Исследования в области защиты воздуха населённых мест от загрязнения отработавшими газами автотранспорта // Гиг. и сан., 1984. – №2. – С. 7–10.
6. СП 51.13330.2011. Защита от шума. – М.: 2011.
7. СП 42.13339.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*). – М.: 2011.

8. Руководство по учету в проектах планировки и застройки городов требований снижения уровней шума / ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя. – М.: Стройиздат, 1984.

9. Кирюшина, Н.К. Учёт требований снижения транспортного шума при планировке жилых районов и микрорайонов: Дис. ... канд. техн. наук. Москва, 1987. – С. 146.

10. Балакин, В.В. Шумозащитные сооружения в дорожно-мостовом и городском строительстве // Актуальные вопросы строительства.– Саранск : Изд-во Морд. ун-та, 2003. – С. 442–445.

УДК 005.521:005.334:69

СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ

Бабская А.Ю., Шупер А.Н. (ТБ-2-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рудченко Г.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены различные методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций, показана взаимосвязь понятий «опасность» - «риск».

Ключевые слова: риск, опасность, чрезвычайная ситуация, прогнозирование.

Понятие «риск» неразрывно связано с преобразующей деятельностью человека в процессе познания мира. В средние века произошло осознание того, что от поведения человека и его деятельности зависит его будущее. В эпоху Возрождения началось изучение проблем связанных с риском. Одним из первых проблему риска в 17 веке затронул французский математик и философ Блез Паскаль, которым вместе с математиком Л. Ферма была разработана теория вероятностей. Это стало огромным прорывом и впервые позволило делать количественные прогнозы будущего [1]. Человечество не застраховано от возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут значительно влиять на его жизнь. Чрезвычайные ситуации могут иметь природный, техногенный и социальный характер. Для уменьшения вероятности возникновения ЧС опасной ситуацией, создающей угрозу для жизни и здоровья людей существует целый комплекс мероприятий, который позволяет их прогнозировать. Для прогнозирования чрезвычайных ситуаций существует несколько методов:

1. Вероятностный метод - определение вероятности возникновения той или иной ситуации и путей ее развития. Основной вклад в формирование данного метода, и развития процедуры анализа риска внес английский специалист в области промышленной безопасности В. Маршалл: «Риск - это частота реализации опасностей определенного класса, вызывающий тот или иной ущерб» [2]. Он ввел понятия индивидуального и социального риска, которые широко вошли в практику оценки рисков в техногенной и природной сферах.

2. Метод сценариев - метод разделения задач прогнозирования на определенные части, из которых выбираются отдельные варианты развития собы-

тий, которые охватывают возможные варианты сценариев. Этот метод определяет вероятностные развитие событий и возможные последствия принимаемых решений, а так же алгоритмы построения сценариев с помощью новых технологий. Первые сценарии для прогноза развития сложных систем использовал Герман Канн. Сценарный метод предполагает 3 развития ситуации: оптимистический, плановый и пессимистический [3].

Для каждого сценария составляется уровень риска. Разработка сценариев позволяет заблаговременно прогнозировать различные ситуации, а так же продумывать действия при разном ходе развития событий. Построение сценариев создает план действий, который позволяет избежать негативных последствий в любой сфере деятельности. В процессе прогнозирования необходимо провести классификацию, структуризацию рисков, сформировать задачу оценивания конкретного риска. Риски учитываются при прогнозировании экономических последствий принимаемых решений, внешнеэкономического развития страны, экологического состояния окружающей среды, безопасности технологических процессов, экологической опасности производственных объектов. Сценарное прогнозирование позволяет более полно определить перспективы развития ситуаций при различных факторах. Сценарий является некоторой относительной оценкой возможного развития ситуаций, так как строится в рамках предположений о будущих условиях развития, которые зачастую непредсказуемы. Значение изучения рисков обусловлено тенденциями роста всех сфер современного общества. Понятие риска в последние десятилетия становится все более многогранно, так как в различных формах он проявляется практически во всех областях деятельности человека, развития общества и их взаимодействия с окружающей средой. Активно расширяются научные дисциплины изучающие риск и методы его прогнозирования не только применительно к ЧС, но и в экономике, менеджменте, торговле, строительстве и прочих сферах [4]. Государственный деятель, занимающий ответственный пост, и бизнесмен, принимающий важное для судьбы проекта решение, финансист, анализирующий фондовый рынок, хирург накануне сложной нетрадиционной операции, конструктор, закладывающий основы принципиально нового объекта при принятии важных решений, как правило, пытаются предугадать возможный сценарий развития событий с тем, чтобы принять решение, обеспечивающее успех. Эти прогнозы позволяют более эффективно принимать решения и контролировать ситуацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вишняков, Я. Д., Радаев, Н. Н.. Общая теория рисков : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 368 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие / В. А. Акимов, Ю. Л. Воробьев, Н. И. Фалеев и др. – М.: Высш. школа, 2006. – 592с, ил.
3. Риски. Режим доступа: <http://knowledge.allbest.ru/emodel> (Дата обращения 18.03.16).

4. Прогнозирование рисков. Режим доступа: http://studopedia.ru/13_172392_predmet-i-ob-ekt-issledovaniya (Дата обращения 18.03.16).

УДК 504.5:667.6

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Базалей Л.Ю. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Голубева С.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются лакокрасочные заводы с точки зрения загрязнения окружающей среды вредными веществами и выбросами, образующимися в ходе производства.

Ключевые слова: сильнодействующее ядовитое вещество, аварийно-опасные химические вещества

Лакокрасочные заводы выпускают огромный ассортимент товаров необходимой человеку в таких отраслях как машиностроение, авиация, промышленное и жилищное строительство и многих других. Производство лакокрасочных материалов, а также их компонентов характеризуется негативным влиянием на окружающую среду. Вещества, входящие в состав выбросов таких предприятий способны не только нанести огромный вред здоровью человека, но и вызвать нарушение экологического баланса. В первую очередь вредным и опасным факторам подвержены работники этих предприятий, так как у них есть огромная вероятность отравления свинцом (при производстве свинцовых белил) и растворителями (при производстве нитролаков), опасность подвергнуться ожогам в процессе изготовления масляных лаков, смол и препарированных масел, а также вредное воздействие пыли различных пигментов [1]. Нанесение ущерба почве происходит в основном из-за выбросов отходов лакокрасочных материалов, слива на почву составов химической обработки и их обезвреживания. Отходы краски, слитые на почву, делают ее непригодной для хозяйственного использования на многие годы [2]. Кроме того, лакокрасочные заводы входят в перечень химически опасных объектов, так как на них производятся, хранятся и транспортируются токсичные вещества [3]. Последствием аварий на данных объектах может быть выброс АХОВ, который может привести к заражению местности, поражению населения, а также попадания токсично опасных веществ в биосферу- почву воду, атмосферу. Необходимо отметить особенности сильнодействующих ядовитых веществ, входящих в состав лакокрасочных материалов: переносятся ветром на большие расстояния, являются сильно действующими ядовитыми веществами, попадают в организм не только при вдыхании, но и с водой, пищей и при касании человеком зараженных предметов. Для анализа воздействия на организм человека, веществ выделяющихся на лакокрасочном

предприятия в таблице 1 приведены компоненты ЛКМ и их действие на организм.

Таблица 1.

Пары растворителей выделяющихся на лакокрасочных заводах.

Компонент ЛКМ	Величина ПДК, мг/куб.м (ПДУ, мг/кв.см)	Класс опасности	Действие ЛКМ на организм
Ацетон, смесь: ацетон-этиловый спирт	200,0	4	Раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Вызывает сухость кожи. В больших концентрациях - наркотик.
Бензин, смесь: бензин-скипидар	100,0	4	Оказывает раздражающее действие на кожу, вызывая сухость и дерматиты. В больших дозах - слабый наркотик
Толуол Растворители: Р-4, Р-12, Р-40, № 645, № 646, № 648 Смеси: толуол-бензин, толуол-спирт этиловый	150,0/50,0 (0,05)	3	Проникая через неповрежденную кожу и органы дыхания, поражает нервную систему. Обезжиривает и сушит кожу, вызывая дерматиты. Наркотик.
Спирт изопропиловый Растворитель: РФГ	10,0	3	Раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей и кожи. В больших количествах - наркотик.

Учитывая все вышесказанное, можно подвести итог, что производственные помещения и цехи для окраски должны быть оборудованы локализирующей, газоочистной и общеобменной вентиляцией, а оборудование должно быть герметичным. Кроме того, необходимо строго соблюдать правила санитарной безопасности, принятые для работы с токсичными веществами и применять средства индивидуальной и коллективной защиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.1.007-76 (99) Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-007-76-ssbt> (Дата обращения 03.03.2016).
2. Топольский, Н. Г., Блудчий, Н. П. Потенциальная опасность массового поражения при крупных техногенных авариях. – М.: ВИПТШ МВД России, 1994. – 75 с.
3. Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них. – М.: Воениздат, 1989.

УДК614.841.411:547.212

ИЗУЧЕНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ЭТАНА

Башков В.М. (ТБ-2-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Мельникова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению пожароопасных свойств этана и условий его горения.

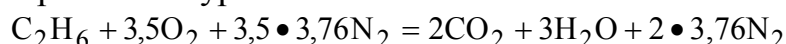
Ключевые слова: этан, пожароопасные свойства, горение.

Этан — второй по величине компонент природного газа, после метана. Природный газ от различных месторождений газа варьируется по содержанию этана меньше чем от 1% до более чем 6% объемом. До 1960-х этан и большие молекулы, как правило, не отделялись от компонента метана природного газа, но просто горели наряду с метаном как топливо. Сегодня, этан - важное нефтехимическое сырье для промышленности. При н. у. это бесцветный газ, без запаха и вкуса, с молярной массой 30,07 г/моль, температурой плавления $-182,81$ С, кипения $-88,63^{\circ}\text{C}$ и плотностью $0,001342$ г/см³. Наиболее характерные реакции для этана – это замещение водорода галогенами. Они протекают по свободно радикальному механизму. Термическое дегидрирование этана при $500\text{--}600$ °С приводит к этилену, при температурах выше 800 °С - к ацетилену (с образованием бензола и сажи). Прямое хлорирование при $350\text{--}450$ °С приводит к этилхлориду, при нитровании в газовой фазе получается смесь (3:1) нитрометана и нитроэтана [1]. Этан является основным сырьем для получения полиэтилена, путем полимеризации этилена при высоком и низком давлениях. Поэтому очень важно знать именно в производственных целях не только его физико-химические, но и пожароопасные свойства. Расчет коэффициента горючести этана проводили, используя формулу (1) [2]:

$$K = 4 * n(\text{C}) + 4 * n(\text{S}) + n(\text{H}) + n(\text{N}) - 2 * n(\text{O}) - 2 * n(\text{Cl}) - 3 * n(\text{F}) - 4 * n(\text{Br}) \quad (1)$$

где: $n(\text{C})$, $n(\text{S})$, $n(\text{H})$, $n(\text{N})$, - число атомов углерода, серы, водорода, азота, кислорода, хлора, фтора и брома в молекуле вещества

Результаты расчета показали, что этан относится к горючим веществам, его коэффициент горючести ($K > 1$). Реакция горения этана описывается следующим стехиометрическим уравнением:



Определение критических условий воспламенения этана, т.е. нахождение нижнего и верхнего концентрационных пределов воспламенения – минимальную и максимальную концентрацию горючего в окислителе, способную воспламениться от высокоэнергетического источника с последующим распространением на всю смесь определяли по формуле (2) [2]:

$$\varphi_{n(\text{e})} = \frac{100}{a \cdot n + b} \quad (2)$$

где: n - число молей кислорода, необходимое для полного сгорания одного моля горючего вещества

a и b - константы, имеющие определенные значения для нижнего и верхнего пределов, в зависимости от значения n

В результате чего нижний концентрационный предел распространения пламени составил (НКПР) – 3,2%, а верхний (ВКПР) - 12,5%.

Этан, как и многие другие горючие вещества способен к самовоспламенению, т.е. возгоранию без участия источника зажигания. Определение его температуры самовоспламенения было проведено, используя формулу (3 и 4), с учетом определения числа и средней длины углеродных цепей [2]:

$$m = \frac{M_p \cdot (M_p - 1)}{2} \quad (3)$$

где: M_p - число концевых функциональных групп (метил (-CH₃));

$$l_{CP} = \frac{\sum ni \cdot li}{\sum ni} \quad (4)$$

где: l_{cp} - средняя длина углеродных цепей;

Расчетная температура самовоспламенения этана составила – 737°K.

Изучение пожароопасных свойств этана и условий его горения показал, что данное вещество является газом, обладающим горючими свойствами; критическими условиями его горения являются НКПР – 3,2 % и ВКПР – 12,5 %; а температура самовоспламенения - 737°K.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Свойства вредных и опасных веществ обращающихся в нефтегазовом комплексе/ [Электронный ресурс]: <http://www.twirpx.com/file/54423/> С.Б. Ошеров, А.Н. Белоусов - М.: ВНИИПО, 2005. (дата обращения 02.03.2016).

2. Теория горения и взрыва : методические указания к курсовой работе // Волгог. архит.-строит. ун-т ; сост. Т. В. Мельникова. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. – 41 с. (дата обращения 02.03.2016).

УДК 614.821:69.057.4

МАГНИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СТРАХОВКИ РАБОЧЕГО ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТЕ

Белогуров Д.В. (ТБ -1-12)

Научный руководитель — к.т.н. доц. кафедры БЖДСиГХ Ярошенко В. И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрена проблема падения рабочих с высоты при монтаже зданий и сооружений. Проанализированы причины падения и выявлены те, у которых коэффициент частоты больше. На основе приведенного исследования автором предлагается внедрение нового устройства, дается его принцип действия, составные части, схема и описывается его полезность.

Ключевые слова: опасность, высота, монтаж, безопасность, страховка, электромагнит, несчастный случай, предохранительное устройство.

Строительство — это одна из отраслей народного хозяйства, где рабочее место перемещается одновременно с технологическим процессом, а основной объем работ выполняется на открытом воздухе, на высоте, под воздействием атмосферных осадков и значительных перепадов температур. В зависи-

мости от этих условий, работа на высоте делится на 3 степени опасности. Опасность первой (повышенной) степени — рабочие операции, выполняемые на высоте более 5 м от земли, в неудобных позах или выполнении рабочих операций одной рукой, держась другой за элементы конструкции и упираясь в них ногами. Опасность второй (средней) степени — рабочие операции, выполняемые на высоте в положении «стоя», «сидя» или с наклоном корпуса. Опасность третьей (малой) степени — рабочие операции, выполняемые с конструктивных элементов плит покрытий при наличии ограждений, площадок, автовышек [2]. По данным газеты «Волгоградский строитель» за март 2015 года, уровень производственного травматизма в строительстве (3,3 пострадавших на 1000 работающих) в 2013 году превышает данный показатель в целом по области в 1,7 раза [1]. Анализ причин падения работающих с высоты показывает, что в большинстве несчастных случаев находят свое отражение организационно-технические причины. К ним можно отнести: — недостаточная технологичность монтажных узлов, соединений и конструктивных форм элементов зданий и сооружений; — не технологичность существующих способов соединения конструктивных элементов СИЗ и СКЗ; — неточность изготовления строительных каркасов зданий и сооружений [2].

По профессиям наибольшее число падений происходит среди монтажников и электросварщиков, когда при выполнении их рабочих операций необходимо держаться обеими руками за инструменты монтажа. В этот момент они могут быть не застрахованы от падения с высоты, т. е. находиться без страховки. Для уменьшения опасности такого рода, предлагается устройство с магнитным держателем, которое предохранит рабочего от падения при зацеплении или перецеплении карабина стропа предохранительного пояса.

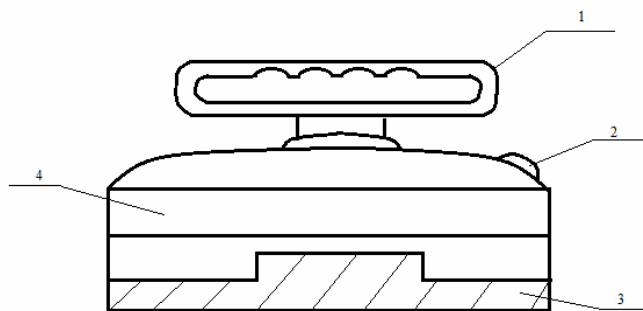


Рис. 1. Схема магнитного устройства:

1— рукоятка-кронштейн; 2 — кнопка ВКЛ/ВЫКЛ; 3 — магнит; 4 - аккумуляторный отсек

Принцип действия устройства заключается в электромагните, работающем от переменного или постоянного тока. Источником постоянного тока является аккумулятор. Устройство состоит из прямоугольного или круглого корпуса, имеющего с одной стороны магнитную плиту, а с другой рукоятку-кронштейн, предназначенную для перемещения в ручную этого устройства и крепления карабина стропа предохранительного пояса. Магнитная система предназначена для создания магнитной силы притяжения, удерживающей 120 кг (1200 Н). Данное устройство обеспечит рабочему уверенность в безопасности, когда в работе задействованы обе руки или в случаях крайней не-

обходимости. Подана заявка в патентный отдел на способ удержания рабочего в мгновения, когда он не застрахован от падения с высоты в связи с технологическими операциями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волгоградский строитель – 2015, март. – Волгоград, 2015. – Еженед. 2015, № 3 (36).
2. Бейтуганов, М. Г., Заборонок, Р. А. Безопасность строительного-монтажных работ на высоте / М. Г. Бейтуганов, Р. А. Заборонок. – М.: Стройиздат, 1991. – 256 с..

УДК 614.841.41

СПОНТАННОЕ ВОСПЛАМЕНЕНИЕ КАК ИСТОЧНИК ВОЗГОРАНИЯ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Бирюков А.Н. (311-Пб)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рогова Ю.А.
Волгоградский экономико-технический колледж

В данной статье рассмотрен процесс спонтанного воспламенения различных веществ и материалов и основные правила защиты.

Ключевые слова: спонтанное воспламенение, самовозгорание, спонтанный нагрев, экзотермическая реакция, несовместимость материалов.

Химические реакции, спонтанно генерирующие тепло, представляют риск возгорания и горения как «источники внутреннего возгорания». Материалы, склонные к спонтанному тепловыделению и спонтанному воспламенению, могут, тем не менее, стать источниками вторичного воспламенения и воспламенить горючие материалы в окружающих средах. Хотя некоторые газы (например, фосфид водорода, гидрид бора, гидрид кремния) и жидкости (например, металл-карбонилы, органометаллические соединения) предрасположены к спонтанному возгоранию, наиболее спонтанные возгорания случаются в виде реакций на поверхности твердых материалов. Спонтанные возгорания зависят от химической структуры материала, но их частота определяется степенью распыленности [1].

Спонтанное возгорание жидкостей также ускоряется, если они входят в контакт с воздухом на твердых материалах с большой специфической площадью поверхности. Жиры и особенно непропитанные масла, содержащие двойные связи, когда они поглощены волокнистыми материалами и их производными, и, когда они включены в ткани растительного или животного происхождения, склонны к спонтанному воспламенению в нормальных атмосферных условиях. Спонтанное возгорание изделий из стекловаты и минеральной ваты, изготовленных из огнестойких волокон и неорганических материалов, но покрывающих большие специфические поверхности и загрязненных маслом, приводило к серьезным несчастным случаям и пожа-

рам. Спонтанное возгорание наблюдалось в основном у пыли и твердых материалов. Для металлов с хорошей теплопроводимостью локальное накопление тепла, потребное для возгорания, делает необходимым очень мелкое размельчение металла. С уменьшением размера частиц вероятность спонтанного возгорания повышается, и с некоторыми металлическими пылеобразованиями (например, железными) происходит пирофоросный эффект (возможность возгорания). При хранении и работе с угольной пылью, мелкой сажой, пылеобразованиями лаков и синтетических резин, а также во время технологических операций, проводимых с ними, особое внимание должно уделяться защитным противопожарным мерам, уменьшающим опасность спонтанного возгорания. Материалы, предрасположенные к спонтанной декомпозиции, демонстрируют особую способность спонтанно воспламеняться. Гидразин, наложенный на любой материал с большой площадью поверхности, мгновенно воспламеняется. Бурная экзотермическая реакция, происходящая при взаимодействии определенных химикатов, может быть рассмотрена в качестве особого случая спонтанного возгорания. Особенность этих материалов - несовместимость (несовместимые материалы) - требует особого внимания, тем более, когда речь идет о хранении и совместном хранении и разработке правил пожаротушения. Следует упомянуть о том, что подобное спонтанное нагревание может в некоторых случаях происходить из-за неправильных технологических условий (недостаточная вентиляция, низкая охлаждающая мощность, нарушение технического обслуживания и чистки, реакции, вызывающей перегрев, и т.п.), или ускоряться ими.

Определенные сельскохозяйственные продукты, такие как волокнистые пищевые продукты, масленичные зерна, проращенные злаки, конечные продукты перерабатывающей промышленности (сушеные корнеплоды, удобрения) демонстрируют склонность к спонтанному возгоранию. Спонтанный нагрев этих материалов имеет особую черту: опасные температурные условия этих систем усугубляются некоторыми экзотермическими и биологическими процессами, которые нелегко контролировать [2].

Таким образом, самовозгорание, или спонтанное возгорание, являющееся по существу частным случаем самовоспламенения, возникает за счет химической реакции, происходящей внутри самого вещества без поступления тепла извне. Такой способностью обладают некоторые масла, особенно при нанесении их на какой-либо материал. Поэтому должно быть запрещено разбрасывание тряпок и другого обтирочного материала, пропитанного маслами или другими органическими веществами. Нельзя так же допускать хранение в цехах промасленной спецодежды. Тряпки, ветошь, концы и иные материалы, применяемые для обтирки, следует собирать в металлические ящики с крышками. Содержимое ящиков не реже раза в смену (перед окончанием работ) нужно удалять из помещений и вывозить в специальное место, отведенное пожарной охраной. Необходимо предотвращать скопле-

ние на территории предприятия и в помещениях омасленных древесных опилок и стружки, а также промасленной металлической стружки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон РФ от 22.08.2008 г. №123 ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://snip1.ru/tehnika-bezopasnosty> (Дата обращения: 03.03.16).

2. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Т68 Под ред. Л. А. Трисвятского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.: ил.

УДК 614.8

ОБОБЩЁННАЯ ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ПЫЛИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Богомолов С.А. (аспирант кафедры ИГСИМ)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры ИГСМ Мензелинцев Н.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье описывается диаграммный метод оценки воздействия пылей строительных производств на окружающую среду.

Ключевые слова: пыль, загрязняющие вещества.

Одним из основных веществ, определяющих уровень загрязнения воздуха города, являются взвешенные частицы. Известно, что численность городского населения нашей страны, подвергающегося воздействию вредных частиц, достигает 71,6 млн. чел, что составляет 66% городского населения [1]. Основной вклад в загрязнение атмосферы городов взвешенными веществами вносят предприятия строительного комплекса [2].

В настоящее время в качестве критерия качества атмосферного воздуха в нашей стране используются санитарно-гигиенические нормы – предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе населенных мест. Введенные в действие гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10 с 21 июня 2010 года устанавливают предельно-допустимую концентрацию (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест в мг/м³ для взвешенных веществ частиц, размером менее 10 мкм (PM₁₀), и для частиц, размером менее 2,5 мкм (PM_{2,5}). Согласно приведенным нормам ПДК устанавливается для взвешенных частиц вообще, а не для конкретного вида пыли. Опасность воздействия пыли на организм человека определяется в значительной степени ее дисперсным составом. Дисперсный состав пыли цемента, гипса, керамзита и т.д. различен.

Для оценки опасности воздействия конкретного вида пыли, содержащейся в выбросах строительных производств, был использован диаграмм-

ный метод [3], который в нашем случае проводился в следующей последовательности:

1. оценка дисперсного состава конкретной пыли, определение параметров PM₁₀, PM_{2,5} и d₅₀;

2. определение комплексного показателя дисперсного состава пыли, для чего найденные значения показателей откладывают по трем осям координат, оси располагаются на плоскости под углом 120⁰ друг к другу, полученные точки соединяют прямыми, значение комплексного показателя определяется площадью полученного треугольника; сравнение комплексных показателей позволяет сопоставить пыли по опасности воздействия;

3. обобщенная оценка опасности воздействия конкретного вида пыли, содержащегося в выбросе предприятия.

Для проведения оценки выбираем число осей, соответствующих числу рассматриваемых видов пыли, оси располагаются на плоскости под одинаковыми углами друг к другу. В качестве коэффициента весомости комплексных показателей дисперсного состава принимаем отношение выброса конкретного вида пыли к общему выбросу взвешенных веществ для данного предприятия. По каждой оси откладываем значения показателей с учетом коэффициентов весомости, соединив точки между собой и вычислив площадь получившейся геометрической фигуры, получим обобщенную оценку опасности воздействия пыли, содержащейся в выбросе предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология. – М.: Асадема, 2004. – С.384.

2. Полонский В.М. Охрана воздушного бассейна строительной индустрии. – Самара: Самарская государственная архитектурно-строительная академия, 2006. – С.199.

3. Саидов А.Г., Григорьева О.В., Панин А.В. Интегральная оценка негативных воздействий техногенных объектов на окружающую среду с использованием материалов аэрокосмосъемки. / Труды СПИИРАН, 2013. – Вып.8 (31). – С.177-185.

УДК 502:712.4(470.45)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА. ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДА

Бондарева В.А. (8 «В» класс МОУ Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина)

Научный руководитель — учитель высшей категории Никифорова Е.В.,
педагог-библиотекарь Бондарева В.В.

Муниципальное общеобразовательное учреждение Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина
г. Волгограда

Дан анализ проблемы озеленения в населенных пунктах, в частности г. Волгограде. Намечены пути дальнейшего развития инициативы ученического коллектива по самостоятельному благоустройству территории лицея и формирования экологического воспитания.

Ключевые слова: урбанизация, озеленение, улучшение качества среды, художественное оформление улиц и домов, агрессивная видимая среда, газовый баланс атмосферы, показатели озеленения.

Мы столь радикально изменяли нашу среду, что теперь для того, чтобы существовать в ней, мы должны изменить себя.

Американский математик Винер Норберт

20 век можно назвать веком урбанизации. Если в 1900 г. Доля горожан во всем населении планеты не превышала 13,6 %, то в 1999 году уже 47,5% населения Земли жило в городах. В России горожане составляют 74% населения. Жизнь в городах имеет целый ряд преимуществ: здесь есть развитые производства, театры, музеи, городской транспорт, горячее водоснабжение и многое другое обеспечивает людям комфорт и облегчает быт [1]. Однако и проблем у горожан не мало. Самая острая из них — загрязнение окружающей среды. Например, город с миллионным населением и развитой промышленностью ежегодно выбрасывает в атмосферу огромное количество вредных веществ, таких как углекислый газ, оксид углерода и другие. Также высока плотность выброса пыли. Неблагополучная экологическая обстановка самым негативным образом сказывается на здоровье горожан. На настроение людей, на их психологическое состояние в значительной мере влияет архитектура городов, художественное оформление улиц и домов. В городах жители обычно видят перед собой многоэтажные здания, стены, однообразные элементы, что приводит к напряжению нервной системы, нарастанию раздражения. Ученые называют это явление «агрессивной видимой средой». Поэтому в окружающем пространстве должно находиться достаточное количество разнообразных зрительных объектов. Один из главных способов улучшения экологической ситуации в городе и облегчения жизни горожан является озеленение.

Согласно словарю-справочнику «Охрана природы и окружающей человека среды» Реймерса Н.Ф., озеленение — это культивация на свободных от застройки и дорог пространствах населенных мест и их окрестностей дикорастущих и/или окультуренных растений для улучшения качества среды. Иногда к озеленению относят также выращивание растений в емкостях, установленных на тротуарах, балконах и тому подобных местах [2]. Озеленение и благоустройство влияют не только на внешний облик города, его эстетические особенности, но и определяют санитарно-гигиенические условия проживания в нем. Растения играют огромную роль в процессах газообмена в природе, сдерживая накопление углекислоты и одновременно восстанавливая потери в кислороде. Гектар городских зеленых насаждений поглощает в час 8 кг углекислоты, т.е. столько, сколько выделяют при дыхании за это же время 200 человек. Кислород, выделяемый древесно-кустарниковой растительностью, играет важную роль в поддержании газового баланса атмосферы [3].

Рассмотрим проблемы городского озеленения на примере Волгограда. Волгоград — крупный индустриальный центр юга России, насчитывающий более трех тысяч предприятий, расположен в зоне сухих степей и полупустынь и относится к малолесным районам. Высокая концентрация населения, производства, транспорта, жесткие природно-климатические условия - все это обуславливает наличие в городе целого комплекса экологических проблем, которые представляют серьезную угрозу здоровью населения и устойчивости природных экологических систем, а также являются причинами социально-экономического ущерба. В нашем городе существует целый ряд проблем в направлении озеленения. В настоящее время в городе насчитывается около 1300 га насаждений общего пользования. 80%% насаждений города представляют собой старо возрастные и инфицированные посадки 1950 - 1970 годов прошлого века, требующие срочной реконструкции. Ассортимент растений характеризуется бедным видовым составом, плохим санитарным состоянием. Природные условия Волгограда характеризуются резкой континентальностью. В силу неблагоприятных почвенно-климатических условий насаждения не отличаются большой жизнестойкостью и продолжительностью жизни. В среднем она составляет 25 - 30 лет.

Важнейшим показателем, характеризующим уровень развития озеленения, является обеспеченность населения зелеными насаждениями общего пользования, которая в соответствии с Санитарными нормами и правилами, утвержденными приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. № 820 должна составлять 25 кв. м на 1 человека. Проанализировав статистические данные, мы увидим, что в конце 20 века обеспеченность зелеными насаждениями в Волгограде составляла 13,4 кв. м на человека, что далеко от нормы. Но в настоящее время ситуация значительно ухудшилась. Средняя обеспеченность населения зелеными насаждениями составляет 10,8 кв. м на одного жителя Волгограда [4]. К тому же несомненным минусом городского озеленения является неравномерность распределения зеленых массивов на территории города. Если в Центральном районе нормы озеленения даже превышены, то, например, в Ворошиловском и Советском районах ситуация просто катастрофическая. Уже сегодня город потребляет кислорода больше, чем его производят городские насаждения. Пока проблему решает циркуляция воздушных масс — воздух, насыщенный кислородом, поступает в город извне, но, тем не менее, уже сейчас при определенных погодных условиях (например, безветренная погода) горожане с ослабленным здоровьем ощущают недостаток кислорода [4]. Однако в последнее время мы можем наблюдать некоторые позитивные изменения. В 2012 году была утверждена долгосрочная муниципальная программа «Озеленение Волгограда» на 2012-2018 года. Результаты работы муниципальных властей жители и гости города могут наблюдать во многих районах. Замечательное преобразование произошло с самой первой улицей Сталинграда, отстроенной после войны, с улицей Мира, на которой расположен наш лицей. Но не только от администрации города зависит, в каких условиях могут жить

волгоградцы. Жителей привлекают к делу улучшения озеленения Волгограда. Большой популярностью пользуется ежегодный конкурс «Лучший дворик», который проводится с 2012 года. Регулярные субботники тоже помогают жителям внести посильный вклад в украшение своего города.

Наш лицей, конечно, тоже не мог оставаться в стороне. Нашей зеленой жемчужиной является сквер дружбы, на месте которого еще совсем недавно был пустырь. Заложила этот сквер делегация из города Ковентри во главе с мэром. Ни одно дерево не появилось в нашем сквере случайно. Каждое приурочено к какому-либо событию. За каждым классом закреплена определенная территория, где высаживаются различные растения, и дети за ними ухаживают. Параллель 8-х классов лицея разработала устный журнал экологической направленности, который мы показываем перед всеми лицеистами и учителями. К празднику Победы в лицее ежегодно разбивается тематическая клумба. Также лицеисты сами являются инициаторами различных акций по наведению порядка в нашем городе. Изучив ситуацию с озеленением в Волгограде, я пришла к выводу, что необходимо продолжать работу по улучшению экологической обстановки, хотя бы путем интенсивного озеленения участка класса, лицея, опираясь на экологическую обоснованность выбора декоративных культур и их сочетаний. Продолжить формирование активной жизненной позиции по отношению к окружающей среде. «Что может сделать каждый — не навредить! Не быть равнодушным! Не разрушать! Посадивший деревце его не ломает» (российский эколог Реймерс Н.Ф.)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Урбанизация. Что это такое. Режим доступа: <http://www.un.org/ru/youthink/urbanization.shtml> (Дата обращения: 17.10.2015 г.).
2. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. Словарь-справочник. — М.: «Просвещение», 1992.
3. Энциклопедия для детей. Экология. — М.: Аванта+, 2001.
4. Официальная статистика. Окружающая среда. Режим доступа: http://volgastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/volgastat/ru/statistics/environment (Дата обращения: 18.10.2015 г.).

УДК 614.8:622.324-047.44

АНАЛИЗ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бондаренко М.С. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Власова О.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В интересах решения проблемы обеспечения безопасности объектов газовой промышленности как одной из составляющих топливно-энергетического комплекса (ТЭК), проанализированы статистические данные об авариях. Выявлены связи между взрывами и пожарами и гибелью людей. Разработана статистическая база для последующих этапов по оценке и управлению рисками.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, газовая промышленность, аварии, анализ статистических данных.

Согласно ФЗ №116 от 21.07.1997 г. "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (статья 2, приложение 1), множество объектов газовой промышленности подпадает под определение опасных производственных объектов, потому что на них используются, перерабатываются, хранятся, транспортируются опасные вещества [1]. Для выработки стратегии обеспечения безопасности предприятий газовой промышленности необходимо выяснить, где и по каким причинам возникают аварии, а также при каких авариях гибнут люди. С этой целью проанализированы статистические данные по авариям на опасных производственных объектах в период с 1998 г. по 2007 г. [2]. Результаты анализа аварий газовой промышленности представлены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1.

Распределение аварий в период с 1998 г. по 2007 г. по причинам их возникновения [2]

Причины аварий	Кол-во аварий		Кол-во погибших при авариях	
	Абсолютное число	В % от общего числа	Абсолютное число	В % от общего числа
Неустановленные	268	63,7	11	36,7
Механические	98	23,3	9	30
Стресс-коррозия	18	4,3	1	3,3
Нарушение правил организации труда и техники безопасности	11	2,6	9	30
Прочие причины	11	2,6	0	0
Брак строительно-монтажных работ	9	2,1	0	0
Природные явления	6	1,4	0	0
Всего	421	100	30	100

По данным табл. 1 можно заметить, что 64% аварий находятся на стадии установления, а из оставшихся причин аварий доминирующей является механическая.

Таблица 2.

Распределение аварий по их типам в период с 1998 г. по 2007 г. [2]

Типы аварий	Число аварий		Число погибших при авариях	
	Абсолютное число	В % от общего числа	Абсолютное число	В % от общего числа
Возгорание	224	53,2	23	76,7
Без возгорания	108	25,7	4	13,3
Неустановленные	89	21,1	3	10,0
Всего	421	100,0	30	100,0

По данным табл. 2 видно, что 53% аварий происходит с возгоранием горючей смеси.

В период с 1998 г. по 2007 г. на объектах нефтегазовой промышленности произошло всего 662 аварии, что составляет примерно 1 аварию в неделю. Половина всех аварий вызвана взрывами и/или пожарами (рис. 1).

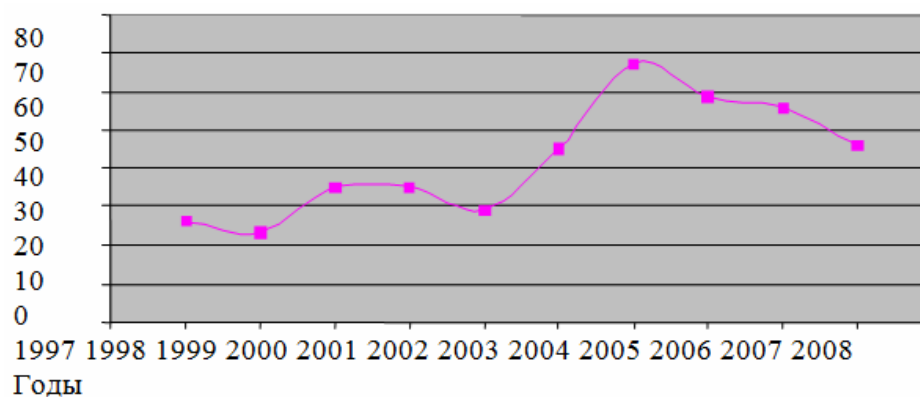


Рис. 1. Динамика аварий на объектах нефтегазовой промышленности [2]

Итак, мы показали, что опасности, связанные с гибелью людей, в основном, связаны со взрывами и пожарами: при 53% аварий, сопровождающихся взрывами и пожарами, в газовой промышленности погибло 77% (от всех погибших). Был проведен анализ аварий на объектах газовой промышленности, исходя из типов аварий и их причин. В ходе исследования выявлено, что основной причиной аварии является механические повреждения. Во избежание повышения количества аварий, по причине механических повреждений, необходимо увеличить количества проверок деталей объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ФЗ №116 от 21.07.97 г. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (Дата обращения 06.03.16).
2. Информационный портал об авариях, произошедших на предприятиях, подконтрольных территориальным органам Федеральной службы по экологическому, технологическому, атомному надзору. Режим доступа: <http://www.vestipb.ru/> (Дата обращения 06.03.16).

УДК 656.13:711.4:502.1

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ГОРОДОВ

Бышкина Н.С., Шитова У.А (ОБД-1-13), Перетрухин А.А. (ОБД-1-10)
 Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры СиЭТС Балакин В.В.
 Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются проблемы социально-гигиенического характера, возникающие при функционировании транспортных систем городов в условиях быстро развивающейся автомобилизации.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, выбросы автомобилей, внеуличный транспорт, бестранспортные зоны.

В крупных и крупнейших городах основным источником загрязнения окружающей среды является транспортный комплекс. Выбросы в атмосферу от

автомобильного транспорта увеличиваются в среднем на 3,1%, а общее количество вредных веществ, выбрасываемых автомобилями, превышает 20 млн. т. в год. Это следует связывать с бурным ростом парка транспортных средств, в результате которого доля выброса вредных веществ, приходящаяся на автомобильный транспорт, доходит до 70- 90% в городах России [1, 2]. Установлена тесная взаимосвязь показателей заболеваемости детей болезнями органов дыхания с объемами выбросов автомобильного транспорта на территориальном уровне [3]. Можно выделить основные типы негативного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду:

- химическое (ингредиентное) загрязнение атмосферного воздуха, почвенного покрова, водоёмов, грунтовых вод, конструкций зданий, сооружений и памятников культуры;
- физическое (параметрическое) загрязнение – транспортный шум, вибрация, тепловое и электромагнитное излучения;
- дорожно-транспортные происшествия, влекущие за собой гибель и ранение людей, материальные потери из-за повреждения и уничтожения транспортных средств, грузов и транспортных сооружений;
- разрушение растительных сообществ, вследствие загазованности и запылённости атмосферы, загрязнения почв и открытых водоёмов;
- накопление отходов и мусора, образующихся в связи с производством, эксплуатацией и ремонтом транспортных средств, строительством, ремонтом и содержанием транспортных устройств;
- отторжение территорий для строительства объектов транспортной инфраструктуры.

В Волгограде еще в 2014 году уровень загрязнения атмосферы выбросами автомобильного транспорта оценивался как «повышенный». Самый высокий уровень загазованности отмечен по оксиду углерода – ведущему компоненту выбросов автомобилей [4]. Очевидно, к транспортным системам городов, функционирующим на высоко урбанизированных территориях, необходимо предъявлять более жёсткие требования по обеспечению их экологической безопасности.

Анализ современного состояния транспортных систем показывает, что в условиях роста загрузки транспортных сетей необходимо развивать в городах массовый пассажирский транспорт и увеличивать вместимость подвижного состава. На направлениях с наиболее устойчивым пассажиропотоком следует отдавать предпочтение, с экологической точки зрения, электротранспорту. Решение проблемы создания здоровой среды обитания возможно путем применения радикальных планировочно-реконструктивных мероприятий – пробивки новых направлений с выводом грузового движения за пределы жилой застройки, устройства дорог в обход центра для транзита, укрупнения кварталов, оборудования пешеходных улиц [5].

Снижение заболеваемости населения в крупнейших городах и мегаполисах в связи с загрязнением воздушной среды достигается в результате реализации транспортно-градостроительных мероприятий более крупного масшта-

ба. К ним относятся: перевод междугородних транзитных потоков автомобильного транспорта на сеть магистральных дорог скоростного движения, прокладываемых на внеселитебных территориях; развитие линий современных видов внеуличного пассажирского транспорта с системой оборудованных парковками транспортно-пересадочных узлов (монорельсовой дороги, легкого метрополитена, речного трамвая и т.д.); выделение и обустройство бестранспортных зон в переуплотненной застройке центральных планировочных районов с интенсивным движением пешеходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чекмарева, О. В. Оценка и управление пылегазовыми выбросами от автомобильного транспорта в атмосферу промышленного города (на примере города Оренбурга) : Дис. ... канд. техн. наук. Оренбург, 2002. – 150 с.

2. Ильвицкий, Д. Ю. Исследование атмосферных загрязнений урбанизированных территорий и развитие систем мониторинга (на примере г. Москвы): Дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2002.- 145 с.

3. Григорьев, Ю. И., Ершов, А. В., Силин, И. И. Качество воздушной среды и заболеваемость детей // Гигиена и санитария. – 2010. – №4. – С.28–31.

4. Доклад «О состоянии окружающей природной среды Волгограда в 2014 году». Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Волгоград, 2014.

5. Балакин, В. В., Сидоренко, В. Ф., Сидоренко, И. В., Аброськин, А. А. Градостроительные мероприятия по снижению загазованности урбанизированных территорий выбросами автомобильного транспорта // Экология урбанизированных территорий. – 2015. – №4. – С.79–85.

УДК 691:699.812.3

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПО ОГНЕЗАЩИТЕ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Воронин. Р.Е., Шипилова В.В. (ПБ-1-13)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры ОиПХ Фомичев В.Т.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются материалы по огнезащите для объектов современного строительства и их использование в качестве огнезащитной обработки.

Ключевые слова: огнестойкость, строительные материалы, строительные конструкции, специальные покрытия, краски, лаки, защитный слой.

На сегодняшний день актуальным вопросом является огнезащита строительных материалов и конструкций и применение специальных материалов по её достижению. Это связано с тем, что в современном строительстве применяются новые виды строительных конструкций, которые создаются по правилам и по всем расчётам строительной механики, но при воздействии пожара разрушаются за считанные минуты. Огнезащиту применяют в тех

случаях, когда для строительных конструкций или строительных материалов технически невозможно или экономически не выгодно достичь требуемых пределов огнестойкости. На сегодняшний день существует множество различных материалов по огнезащите, к ним относятся маты из негорючих материалов, различные краски, защитные лаки и специальные штукатурки [1].

Работы по обеспечению огнезащиты строительного оборудования и конструкций должны проводиться в обязательном порядке. К таким конструкциям можно отнести сооружения и строения с несущими металлическими и железобетонными элементами без огнезащиты. При этом вызывается “хрупкое” разрушение бетона из-за повышенной влажности или недостаточного слоя бетона до центра арматуры. Огнезащита металлоконструкций, конструкций из древесины и других материалов достигается путём применения огнестойких специальных покрытий. При этом следует знать, что эксплуатация и применение огнестойких покрытий допускается без ограничений в любых климатических зонах. Внешне такие покрытия очень похожи на краску и у них непрозрачная текстура. Таким образом, образуется огнеупорная поверхность, которая имеет незначительный вес и толщину, что не создаёт дополнительную нагрузку на конструкцию. Помимо этого, такие огнезащитные краски имеют декоративные свойства. Для любого типа поверхности и каждого защищаемого материала существуют свои виды материалов по огнезащите [2].

Материалы, которые нуждаются в огнезащите: деревянные конструкции, оконные и дверные проёмы, вентиляционные каналы, несущие конструкции сооружений, конструкции из бетона и железобетона, кровельные поверхности. Сами огнезащитные материалы подразделяются на две группы: вспучивающиеся и не вспучивающиеся. Основное отличие одних от других в том, что вторые при воздействии на них высоких температур, увеличиваются в своём объёме в десятки раз. Это приводит к тому, что температура распределяется равномерно, предоставляя тем самым дополнительное время, которое так необходимо для эвакуации людей и тушения пожара. В условиях пожара, при воздействии огня на огнезащитную краску, в её структуре начинает происходить химическая реакция, в результате чего краска начинает разлагаться. При этом разложении гасится значительная доля тепла, и выделяются негорючие газы и соединения, из-за которых создаётся некоторое количество углеродистой пены. Таким образом, эта образовавшаяся пена защищает находящиеся под ней материалы и конструкции от последующей деформации и разрушения [3].

Таким образом, материалы по огнезащите строительных материалов и конструкций, такие как специальные краски, штукатурки, эмали и лаки приводят к уменьшению распространения пламени по поверхности конструкций и задерживают дальнейшее воспламенение строительных материалов. При этом эти материалы выступают в качестве защитного слоя на поверхностях материалов и конструкций, в результате своего разложения поглощают тепло, производят высвобождение воды и выделяют негорючие газы и соединения, из-за которых создаётся углеродистая пена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Милованов, А. Ф. Огнестойкость железобетонных конструкций при пожаре. – М.: Стройиздат, 1998 г.
2. Романенков, И.Г., Ф.А. Левитес. Огнезащита строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 2009 г.
3. Собурь, С. В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник. – М.: Пожкнига, 2004.

УДК 502:614.8:666.97 – 047.72

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ И ПРИ ВОЗМОЖНОЙ АВАРИИ ИЛИ КАТАСТРОФЕ НА ЗАВОДАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Востриков Р.А. (ТБ-2-13)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Власова О.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрена актуальность предприятий, технологический процесс, негативное влияние производства железобетонных конструкций на здоровье людей, а также возможные аварии.

Ключевые слова: железобетонные заводы, железобетонные изделия, негативное воздействие, здоровье человека, аварии на заводах, вредные вещества.

Железобетонные конструкции (ЖБК) — это опора каждой современной постройки. С каждым годом их становится все больше. При изготовлении ЖБК используют уникальные качества бетона и металла. Кроме плит перекрытий, в современном строительстве изготавливается масса различных железобетонных изделий: сваи, лотки, дорожные плиты, трубы, люки и многое другое [1]. Основными потенциальными источниками опасности на данных предприятиях являются некоторые участки производственного процесса. В первую очередь это участки, на которых используются химикаты. С целью улучшения строительно-технических свойств, а также придания им новых качеств, в бетонную смесь, добавляют различные химические добавки. Их количество, нашедшее применение при изготовлении раствора и бетона превышает 300 наименований. В стадии исследований и испытаний находятся еще около 1000 добавок. Например, такие добавки, как нитрит натрия (NaNO_2), нитрит – нитрат кальция (смесь $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), пластификатор адипиновый, поташ и нитрат кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) являются кислотами или солями кислот, к работе с которыми не допускаются лица с поврежденными кожными покровами. При попадании этих веществ в воздух города в результате, например, таких ЧС как пожар, они могут выделять отравляющие газы – окислы азота NO и NO_2 . Попадая в организм человека, они контактируют с влагой, образуют азотистую и азотную кислоты, которые разъедают стенки

альвеол легких и вызывают увеличение усилий, затрачиваемых на дыхание [2]. Необходимо отметить, что процесс производства железобетонных конструкций связан с разгрузкой, пересыпкой строительных материалов (песка, щебня), а повышенная загрязненность воздуха цементной пылью, объясняется негерметичностью систем пневмотранспорта шнековых конвейеров, смесительного оборудования и мест для перегрузки. Пыль и пары, опасны для здоровья и воздействует на организм человека с трех жизненно важных сторон. Это легкие, кожа, а также глаза. Только с помощью герметизации устройств и систем можно максимально уменьшить запыленность воздуха до санитарных норм установленных регламентом.

Мероприятия, которые необходимо разрабатывать и выполнять при эксплуатации, хранении и транспортировке опасных веществ на ЖБИ предприятиях:

1. Предусмотреть меры для максимального снижения взрывоопасности химико – технологических систем на производстве, посредством исключения условий для взрывов и пожаров внутри оборудования, на территории производственных зданий, а также в наружных установках.

2. Технологические процессы не должны выходить из рамок регламентов, составленных и утвержденных в установленном порядке.

3. Взрывопожаробезопасность условий проведения как всего процесса производства, так и его отдельных частей, должны обеспечиваться:

- целесообразным подбором взаимодействующих компонентов, для снижения или исключения возможности образования ими взрывопожароопасных смесей или продуктов;

- выбором рационального метода и режима смешивания компонентов, скорости потока и теплового напора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Железобетонные изделия: актуальность производства. Режим доступа: <http://eterra24.ru/stroim/zhelezobetonnye-izdeliya-aktualnost-proizvodstva.html> (Дата обращения: 6.03.2016).

2. Химические добавки для модификации бетона : монография / В. С. Изотов, Ю. А. Соколова. – М. : Издательство «Палеотип», 2006. – 244 с.

УДК 621.039

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ (РАО)

Герасимова Т.В., Тактаева В.Ю. (ЭП-35)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ЭиП Торунова В.И.

Нижегородский архитектурно-строительный университет

Данная статья посвящена одной из актуальных проблем современной экологии, а именно выбору оптимальной технологии безопасного обращения с РАО.

Рассматривались варианты: захоронить РАО в глубоких океанических впадинах, в донных осадках океанов, в полярных шапках; отправлять их в космос; закладывать их в глубокие слои земной коры. В настоящее время общепринято, что оптимальный путь — захоронение отходов в глубоких геологических формациях [1]. На сегодня принята так называемая «многобарьерная» или «глубоко эшелонированная» концепция захоронения. Проблема захоронения технически чрезвычайно сложна. В настоящее время, предложена методика выбора оптимальных технологий переработки и захоронения радиоактивных отходов. Выбор оптимального технического решения специфичен и соответствует потребностям в каждом конкретном случае обращения с отходами. Предложенный подход может быть распространен на обращение с радиоактивными отходами (РАО) от использования ядерных материалов, научных исследований, энергетики, ядерного топливного цикла и вывода из эксплуатации ядерных объектов, а также с отходами, содержащими естественные радионуклиды [2].

Технические решения и технологии имеют решающее значение для безопасного обращения с радиоактивными отходами. Основой для создания соответствующей стратегии и инфраструктуры по обращению с радиоактивными отходами являются публикации МАГАТЭ. Вариации процессов и технологий для разных типов отходов на разных этапах обращения с ними требуют выбора оптимизированных технологий или решений. В дальнейшем выбранные технологии для различных этапов обращения с отходами должны быть объединены в комплексную стратегию, оптимизирующую всю систему обращения с РАО [1]. Выбор технологии обработки каждого конкретного потока отходов должен быть основан на процессе оценки и включать следующие элементы: определение объема, характеристик и свойств конкретных РАО; рассмотрение и анализ различных вариантов обращения с отходами; оценка преимуществ и недостатков каждого варианта с использованием метода мульти-атрибутивного анализа или другой подходящей методологии.

Перемещение ядерных материалов, как правило, зависит от целесообразности их дальнейшего применения. Предусмотрены следующие основные пути:

- освобождение от регулирующего контроля, которое предполагает нелимитированное захоронение отходов и неограниченное повторное использование полезных материалов;
- регулируемый сброс (выброс) отходов в окружающую среду и разрешенное повторное использование полезных материалов;
- регулируемое захоронение отходов и передача полезных материалов на утилизацию.

Управление отходами на этапах предварительной обработки, переработки и хранения требует дополнительной информации о свойствах РАО, важных для конкретной деятельности. Категоризация используется для обеспечения

системного подхода к переработке и хранению РАО. При этом учитывается информация о происхождении, физическом состоянии, видах, свойствах и вариантах переработки отходов [2].

Для оценки того или иного процесса или технологии необходимо рассмотреть имеющиеся решения с точки зрения выполнения требований к переработке, хранению и захоронению отходов. Выбор технологии обращения с отходами, как правило, начинается сбором и оценкой имеющихся данных, с учетом всех потенциально значимых факторов. Затем каждое из выбранных технических решений разрабатывается вместе с соответствующим ему предварительным планом по обращению с РАО. Следующим шагом является проведение исследований по выбору технологии. При оценке факторов, влияющих на выбор конкретных технологий, может быть использован простой подход «дерева решений», при котором различные факторы оцениваются «линейно». Перед выбором конкретной технологии обращения с РАО необходим анализ образования отходов, их свойств, видов и объемов. Кроме того, нужно в полной мере соблюдать регуляторные требования и обеспечить наличие решения по захоронению при условии, что его нормативно-правовое обеспечение существует или будет установлено. Выбор технологии должен быть основан на оценке всех соответствующих критериев и ограничений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Торунова, В. И. Переработка жидких радиоактивных отходов при эксплуатации АЭС [Текст] / В. И. Торунова, О. А. Горячева // Великие реки 2015 : тр. науч. конгресса 17 форума / Нижегород. Гос. архитектур.– строит. ун–т. – Н. Новгород, 2015. –Т.1. С. 234–237
2. Торунова, В. И. Анализ применения и реализации в будущем ядерного топливного цикла [Текст] / В. И. Торунова, О. А. Горячева // Великие реки 2015 : тр. науч. конгресса 17 форума / Нижегород. Гос. архитектур. – строит. ун–т. – Н. Новгород, 2015. – Т.1. С.79–83.

УДК 504.5:669.013-047.44

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВЫБРОСАХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Гостищева Я.В. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Минин Ю.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются загрязняющие вещества, которые образуются в результате работы металлургических предприятий, негативное воздействие этих веществ на все составляющие окружающей среды (атмосферу, гидросферу и литосферу), а также влияние на здоровье человека.

Ключевые слова: металлургия, загрязнение, заводы, окружающая среда.

Загрязнения, возникающие в результате деятельности человека, на сегодняшний день, являются главным фактором пагубного воздействия на при-

родную среду и на самого человека. Основным источником интенсивного загрязнения человеком окружающей среды в России являются предприятия различного характера. В качестве примера, для статьи были рассмотрены металлургические предприятия. Металлургические предприятия – комбинаты металлургии, заводы с полным металлургическим циклом производства. С одной стороны, металлургические заводы обеспечивают металлом, а так же металлоизделиями практически все отрасли промышленности, с другой стороны оказывает крайне негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека. Основные источники загрязнения атмосферы металлургических предприятий - загрязнения пылью, оксидами углерода и серы.

Таблица 1.

Характеристика веществ, по воздействию на организм человека и количество выбросов в год (т/год) с 1км площади-миллионера.

Вещества	Пыль	Оксиды углерода	Сера
Влияние на здоровье человека	Аллергические заболевания, бронхит, астма, дерматит.	Отравления, кома, возможен летальный исход.	Отравление, аллергические заболевания, паралич, судороги.
Количество выбросов	7,84 т/год	13,9 т/год	20,14 т/год

За последнее время доля вредных веществ в сточных водах выросла с 16,5 до 17,9%. Стоки вод в водоемы от металлургических предприятий, могут содержать фенолы, цианиды, мышьяк, бензолы, смолы, марганец, железо, хром.

Таблица 2.

Характеристика веществ, по воздействию на организм человека и количество выбросов в год (т/год) с 1км площади-миллионера.

Вещества	Фенолы	Цианиды	Мышьяк
Влияние на здоровье человека.	Аллергические заболевания, пневмония, отек ушей, ухудшение слуха, отравление.	Отравление, паралич дыхательного центра, зуд, развитие экземы,	Отравление, кома, судороги, эритродермия, бронхит, ларингит.
Количество выбросов	4,7 т/год	4,2т/год	2,5т/год

Для оценки количественного соотношения участия металлургический предприятий в загрязнении окружающей среды на диаграмме №1 представлены данные на 2015 год [3] показано процентное соотношение количества вредных выбросов различных отраслей производства.

Чтобы свести к минимуму вредное воздействие металлургической промышленности на окружающую среду предприятиям необходимо разрешить основные экологические задачи: оценка реального состояния окружающей среды; определение путей снижения негативного влияния на природу и здоровье человека; реконструкция и возведение новых производств с учетом требований природоохранного законодательства и общественного мнения; внедрение и применение экологически чистых технологий.

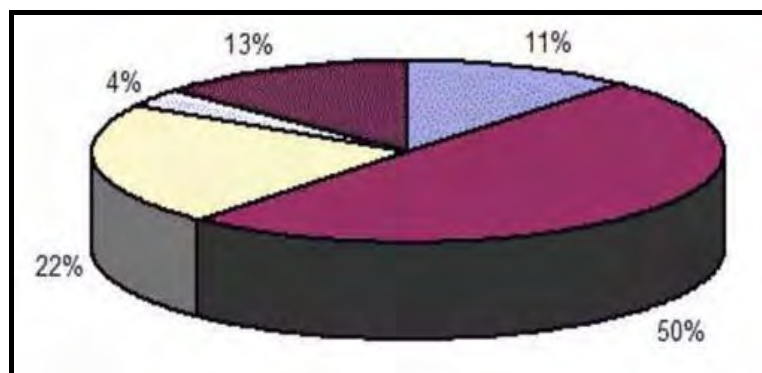


Диаграмма №1. Количество вредных выбросов различных отраслей производства, где 50%- Металлургия, 22%- Машиностроение. 13%- Прочие отрасли, 11%- Электроэнергетика, 4% - Производство строительных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экология металлургического производства. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/> Курс лекций. 2012 г (Дата обращения 06.03.16).
2. Металлургия и материаловедение. Режим доступа: <http://www.materialscience.ru/> (Дата обращения 06.03.16).
3. Волгоградский информационный сервер. Производство в Волгограде. Режим доступа: <http://infovolgograd.ru/> (Дата обращения 06.03.16).

УДК 69.034.3

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОМА НА ВОДЕ

Гринюк В.Б. (ТБ-1-12)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры АЭиПЭ Стрекалов С.Д.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье описана уникальность г. Волгограда, в том числе протяженность береговой линии, отмечается недостаточное использование этого потенциала. Даны этапы постройки дома на воде включающие решения энергетических проблем, водоснабжение и отопления, особое место отводится экологической безопасности.

Ключевые слова: дом на воде, Волга, Волгоград, понтон, ветровые генераторы, система биологической очистки вод, гелиоколлекторы.

Город герой Волгоград по протяженности береговой линии, которая составляет 90 км, стоит в одном ряду с такими городами мира как Пекин, Сочи, Токио, а среди городов стоящих на реке занимает лидирующее место. И поэтому я предлагаю сооружать дома на воде. Данный дом строить можно только на берегах, или в непосредственной их близости, дабы не мешать судоходству. У дома на воде фундаментом служит понтон, особая платформа, имеющая вид плота. Понтон выдержит весь вес, который будет давать здание, по этой причине понтон должен быть большой прочности. Его конструкции имеют множество вариантов, и строиться он может из разных стройматериалов, таких как сталь, железобетон, и даже пластик. Понтоны из пла-

стика применяются только для малых построек, вроде беседок, кафе и т.д. Так же используют неподвижный фундамент не понтон. В этом случае его сооружают из винтовых свай, те же, которые применяют для строительства домов на болотистой местности [1]. Рассматривая методы обустройства домов на водной поверхности, первое что нужно, это разрешить проблему с электричеством. Если дом на воде строится рядом с электрическими сетями, то подключиться к такой сети будет легко. Но если постройка будет далеко от городской местности, то помогут системы автономного типа электроснабжения, такие как генераторы на дизеле, батареи солнечного типа, или же ветряные генераторы, мини ГЭС [2]. Далее, что необходимо, это трубопроводная система, которая будет снабжать дом как питьевой водой, так и технической. Аналогично электрическому снабжению, эта работа облегчает подключение к городскому центральному водопроводу. Но если данное не возможно, то подойдет и автономный вариант. Например – пробурить скважину поблизости, на берегу. В том числе, будут нужны и особые фильтры, производящие очистку воды, которые сделают окружающую дом воду пригодной для питья.

Следующим пунктом является отопление. Здесь помогут гелиоколлекторы вакуумного типа (для превращения солнечной энергии в тепловую используют гелиосистемы). При более дешевом варианте, подойдет и отопительный котел. Котлы бывают разных видов, их надо подбирать оптимально размерам, и расходуемому топливу. Есть и другие методы отопления, электрического типа, но они весьма затратные в обслуживании [3].

Последнее, что необходимо. Забота об экологической безопасности – проведение систем водоотвода. Простейшим способом сделать это будет – подключение к имеющемуся коллектору вблизи берега. Но, как правило, такой возможности не бывает. Поэтому помогут специальные цистерны, которые будут накапливать все отходы. И всё-таки, лучшим вариантом будет система биологической очистки вод, работающая в автономном режиме. Очищенную воду таким способом можно использовать для орошения своего огорода, а когда ее просто сливаем в водоем, то обогащаем его кислородом, тем самым, повышая качество самого водоема [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эко-дома на воде. Режим доступа: <http://www.swehouse.ru/swehouse.html> (Дата обращения: 30.03.2016 г.).

2. Патент № 2293212. Устройство для преобразования возобновляемой энергии / Стрелков С. Д. и [и др.]; заявитель и патентообладатель: [Государственное учебно-научное учреждение НИИ механики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова](#); заявка 27.02.2010; опубл. 10.04.2012.

3. Гелиосистемы. Режим доступа: <http://sintsolar.com.ua/info/types-of-helium-reservoir-ru.html> (Дата обращения: 30.03.2016 г.).

4. Биологическая очистка сточных вод. Режим доступа: <http://www.topol-eco.ru/info/stati/biologicheskaya-ochistka-stochnyh-vod/> (Дата обращения: 30.03.2016 г.).

ПРОПАН КАК ТОПЛИВО ДЛЯ СУДОХОДСТВА

Гуляева Е.Э. (ТБ-2-14)

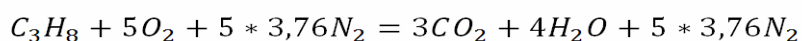
Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Мельникова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению взрывоопасных свойств пропана, как топлива, используемого в судоходстве при транспортировании спасательной команды и пожарного вооружения.

Ключевые слова: пропан, топливо, изучение взрывопожароопасных свойств.

Одним из перспективных направлений в судоходстве при транспортировании спасательной команды и пожарного вооружения в место ликвидации ЧС является переход с использования дизельного топлива на газ (пропан), что позволит сделать шаг навстречу экологической безопасности атмосферы и вод мирового океана. В этой связи становится актуальной изучение его физико-химических и взрывопожароопасных свойств. Пропан содержится в природном газе, образуется при крекинге нефтепродуктов, при разделении попутного нефтяного газа, природного газа и др. [1]. При н.у. это бесцветный газ, без запаха и вкуса, малорастворим в воде. С точкой кипения – 42,1°C, температурой замерзания –188°C. Образует с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации паров от 2,1 до 9,5%. Температура самовоспламенения пропана в воздухе при давлении 0,1 Мпа (760 мм рт. ст.) составляет 466°C. Плотность сжиженного пропана при 298 К – 0,493 кг/л [2].

Пропан, как топливо уникален по своим свойствам. Этот газ можно использовать и в холодное время года он не замерзает, остается в жидком состоянии при температуре вплоть до -43°C. Экономичность это одно из главных его преимуществ - на 40% дешевле дизельного и бензинового топлива, которыми чаще всего заправляются суда. Хранение и транспортировка пропана, осуществляется в баллонах, объемом 50 л. Повышение температуры приведет к росту давления самого газа и взрыву баллона. Разрушение целостности баллона с пропаном приведет к образованию огненного шара с последующим горением. Уравнение материального баланса процесса горения пропана примет вид:



При взрыве пропана химическое превращение происходит настолько быстро, что все выделившееся тепло остается в системе, образовавшиеся продукты горения не успевают расшириться, т.е. процесс взрыва – адиабатический и изохорный. Максимальное давление взрыва зависит от температуры взрыва, расчетное значение которой составило 2897К. Определим максимальное давление взрыва баллона, по формуле (1) [3]:

$$P_{ВЗР} = \frac{P_0 \cdot T_{ВЗР}}{T_0} \cdot \frac{\sum ni}{\sum n_{CM}}, \text{ МПа} \quad (1)$$

где: P_0 - начальное давление взрывчатой смеси, МПа;
 T_0 и $T_{\text{ВЗР}}$ - начальная температура взрывчатой смеси и температура взрыва, К;
 Σn_i - число молекул газов продуктов сгорания после взрыва;
 $\Sigma n_{\text{СМ}}$ - число молекул газов смеси до взрыва

$$P_0 = 101,3 \text{ кПа}, T_0 = 273 + 27 = 300\text{К}.$$

Результаты расчета показали, что максимальное давление взрыва газового баллона составит 1018 кПа. Таким образом, при переходе на пропан судоходства, снизится большое количество выбросов вредных веществ в воду. Но ввиду его высоких взрывопожароопасных свойств необходимо соблюдать высокие требования безопасности как при хранении на судах, транспортировании, так и при его использовании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Товарные нефтепродукты, их свойства и применение. Справочник, под ред. Н. Г. Пучкова, М., 1971; Нефтепродукты, [ч. 1–2], М., 1970.
2. Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия Под ред. И. Л. Кнунянца 1988 г.
3. Теория горения и взрыва : методические указания к курсовой работе // Волгг. архит.-строит. ун-т ; сост. Т.В. Мельникова. – Волгоград :ВолгГАСУ, 2015. – 41 с.

УДК 614.8

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Гусейнов К. (СПБ-31)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры «Техносферная безопасность»
 Горопова М.В.

Ивановский государственный политехнический университет

Разработка роботизированных средств тушения пожаров является приоритетной задачей. Огнеборцы как в нашей стране, так и за рубежом уже имеют опыт использования роботов-пожарных и роботов-спасателей.

Ключевые слова: пожар, робот, тушение пожаров

Если говорить о последних разработках в области пожарного дела, то огнеборцам не только вовсе не придется использовать боевки, но и самим на вызов не нужно будет выезжать, судите сами: в начале апреля 2014 года в Волгограде на пожарно-тактических учениях познакомили с новым членом команды специализированной 24й пожарной части - тушащим пожары роботом. Новичка зовут МУПР. МУПР – это аббревиатура, которая расшифровывается как мобильное устройство пожаротушения роботизированное [1]. Робот-спасатель способен заменить до 5 человек личного состава. Он адаптирован для работы в сильно задымленных условиях, где существует повы-

шенная опасность для жизней пожарных и спасателей. По словам пожарных, этот робот способен заменить сразу нескольких человек. МУПР адаптирован для работы в сильно задымленных условиях, там, где даже подготовленный специалист не сумеет ничего разглядеть, робот безошибочно найдет и очаг возгорания, и возможную жертву пожара. Робот оснащен видеокамерой, ярким фонарем, тепловизором и устройством для поиска людей под завалами. Обнаружив очаг возгорания, он может сам потушить его, выпустив мощную струю воды. К нему присоединен пожарный рукав. Весит робот 100 кг и автономно может работать до трех часов. Набирает популярность, причем в различных областях, такое изобретение, как экзоскелете. Экзоскелет (от греческого внешний скелет) - устройство, предназначенное для увеличения силы человека за счет внешнего каркаса. Российские ученые Института атомной энергетики НИЯУ МИФИ (г. Обнинск) сделали экзоскелет, увеличивающий физические возможности человека [2]. Принцип работы аппаратного комплекса (экзоскелета) основан на увеличении силы и скорости работы мышц человека за счет использования разнообразных приводов. Это первый в России действующий экзоскелет. Благодаря использованию пневматических механизмов, данный образец устойчив к воде и холоду. Основным направлением для применения аппаратного комплекса производители называют работу спасателей МЧС при разборе завалов или ликвидации последствий стихийных бедствий.

Закончить повествование об инновационных разработках хочется ошеломляющей новостью: 7 апреля 2014 года была представлена миру уникальная, единственная в своем роде, разработка Флота США роботгуманоид SAFFiR, который может тушить пожары и спасать попавших в беду людей. SAFFiR способен распознавать расположение помещений, автономно передвигаться под палубой и оставаться в вертикальном положении даже при сильной бортовой и килевой качке. Встроенные датчики позволяют ему видеть сквозь дым. Учеными разработаны технологии управления роботом в условиях воздействия открытого пламени и преодоления препятствий, также они сумели создать искусственные мускулы, которые помогут роботу поднимать оборудование и управляться с пожарным рукавом. Помимо этого, исследователи подготовили рецептуру лёгких смол, способных противостоять температурам до 500 градусов по Цельсию. Отдельные элементы корпуса робота SAFFiR и часть его деталей будут выполнены именно из таких смол.

Складывается впечатление, что все, что могли уже изобрести, и двигаться больше некуда. Но научная мысль не стоит на месте, и те разработки, о которых сегодня шел рассказ, станут историей в ближайшем будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт МЧС России. Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/711825> (Дата обращения: 29.03.2016).
2. Newsru.com. Режим доступа: <http://hitech.newsru.com/article/02apr2014/ruexoselet> (Дата обращения 29.03.2016).

ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ ПЕРСОНАЛА И БЛИЗЛЕЖАЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЧС), СВЯЗАННЫХ С НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Джумагалиев Т.И. (ТБМ-2-15)

Научный руководитель — зав. кафедры ПБ и ЗЧС Текушин Д.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены особенности безопасной эвакуации, для снижения воздействия поражающих факторов ЧС при авариях на объектах нефтяной промышленности.

Ключевые слова: эвакуация, нефтегазовая и нефтеперерабатывающая промышленность, перевалочные нефтебазы.

В последние годы все большее беспокойство вызывает обеспечение безопасности, а так же организация проведения эвакуации в нефтегазовой, нефтеперерабатывающей промышленности и перевалочных нефтебазах. Все это обусловлено концентрацией нефтепродуктов, способностью их гореть, взрываться и загрязнять вредными выбросами атмосферу, соответственно создается потенциальная опасность, которая может вызвать людские и материальные потери. В процессе проектирования и строительства закладывается основа пожарной безопасности зданий и сооружений. От того, насколько будут реализованы все противопожарные мероприятия, в том числе эвакуация, будет зависеть безопасность людей.

В 2012 г. государственный надзор осуществлялся на 6572 предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности различных форм собственности. На объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности произошло 22 аварии и 12 случаев травматизма со смертельным исходом. Данные приведены в таблице 1. По сравнению с 2011 г. рост числа аварий составил 29% (22 аварии против 17 в 2011г.). Травматизм со смертельным исходом снизился на 25% (12 случаев против 16 в 2011 г.) [1].

Таблица 1.

Анализ количества аварий на объектах нефтегазовой, нефтеперерабатывающей промышленности и перевалочных нефтебазах

Виды аварий	Число аварий		
	2011г.	2012г.	+/-
Взрыв	7	6	-1
Выброс опасных веществ	4	4	0
Разрушений зданий, сооружений, технических устройств	1	6	+5
Пожар	5	6	+1
Всего	17	22	+5

В зависимости от масштабов сложившейся ЧС, эвакуация в случае проектной аварии может носить, как правило, локальный, местный и частичный

характер, реже проводится общая эвакуация. Упреждающая эвакуация планируется в круговой зоне вокруг потенциально опасных объектов (ПОО). Ее радиус принимается равным глубине взрыва, определяемый в зависимости от вида или объема используемых или хранимых на предприятии легковоспламеняющихся и/или горючих жидкостей (ЛВЖ, ГЖ) и взрывчатых веществ (ВВ). Экстренная эвакуация проводится в районах вокруг ПОО, вдоль трасс магистральных трубопроводов, по которым ведется перекачка нефтепродуктов, а также в районах железнодорожных магистралей, используемых для их перевозок. В случае техногенной аварии, персонал и близлежащее население информируются о направлении движения (конечном пункте движения), а также действиях при ЧС. Внутри зоны эвакуации может иметь место район, население которого не успевает покинуть опасную зону, в этом случае следует предусмотреть меры защиты, в том числе применение средств индивидуальной защиты, укрытие в защитных сооружениях и т.п. При экстренной эвакуации для вывоза населения до сборных эвакуационных пунктов (СЭП) или до мест временного размещения предполагается использовать общественный, а также личный автомобильный транспорт. В связи с использованием общественного транспорта до его водителей должна быть доведена информация об изменении маршрутов движения в случае их реализации при чрезвычайной ситуации.

Дети младших возрастов (до 14 лет), нетранспортабельные больные и инвалиды должны эвакуироваться только автотранспортом. Для этого к детским дошкольным учреждениям, больницам, а также лицам, находящимся на излечении в домашних условиях должны быть прикреплены автотранспортные средства, постоянно размещающиеся на территории данного района и имеющие высокую степень готовности к выезду (часть общественного транспорта, автомобили оперативных групп и т.п.). Для временного размещения эвакуируемых предусматривается использование прежде всего общественных зданий, а в летнее время палаток. Время пребывания эвакуируемого населения в этих местах довольно ограничено и составляет, в зависимости от масштабов аварии и вида ЧС, от нескольких часов до нескольких суток [2]. Практика современной жизни говорит о том, что человек все чаще подвергается опасностям в результате аварий и катастроф в промышленности. В таких ситуациях эвакуация крайне необходима, а порой является надежным и единственным способом защиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий РФ от ЧС природного и техногенного характера 2011-2012 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/activities/results/Itogi_dejatelnosti_MCHS_Rossii_za_2011_g (Дата обращения 23,03,2016г.).
2. Эвакуация и поведение людей при пожарах, В.В. Холщевников, Самошин Д.А., Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 212 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ НА ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Дружинина Д.С. (ТБ-1-12)

Научный руководитель — ст. преп. кафедры БЖДСиГХ Барикаева Н.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрено негативное влияние древесной пыли на окружающую среду и здоровье населения, а так же приведены результаты исследования дисперсного состава пыли в начале и в конце рабочей смены.

Ключевые слова: деревопереработка, дисперсный состав, пыль, окружающая среда, интегральные кривые.

Процессы деревопереработки являются одним из главных источников пылевых выбросов среди предприятий строительной индустрии. Несмотря на то, что древесная пыль относится к четвертому классу опасности (малоопасное), она является хорошим сорбентом и поглощает вредные вещества, как в процессе обработки, так и в процессе взаимодействия с другими выбросами в процессе рассеивания

Применение на деревообрабатывающих предприятиях высокопроизводительного оборудования и прогрессивных технологических процессов способствует снижению числа опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на окружающую среду. Большое влияние на характер опасности оказывает дисперсный состав пыли. Установлено, что древесная пыль с размером пылевых частиц около 10 мкм оказывает механическое раздражение на кожу и слизистые оболочки. Частицы с размером менее 5 мкм проникают в верхнюю дыхательную систему и действует как механический и химический раздражитель. Частицы с размером 1...2 мкм и менее, глубоко проникая в дыхательную систему, оказывают аллергическое воздействие [1].

В настоящее время в теории и практике оценки пылевой обстановки в рабочей зоне предприятий и условий функционирования инженерно-экологических систем принят, детерминированный подход к измерению и описанию дисперсного состава пыли, который представляется в виде дифференциальных или интегральных кривых как содержание среднего числа частиц данного размера или их массы. Был выполнен дисперсионный анализ древесной пыли, выбросов цеха строительных конструкций с построением интегральных кривых в начале рабочей смены (рис. 1) и в конце рабочей смены (рис. 2).

Полученные результаты показали, что в начале рабочей смены присутствуют частицы размером менее 10 мкм в большем количестве, чем в конце рабочей смены. Это объясняется тем, что мелкодисперсная пыль витает в воздухе, в то время как крупные частицы под силой тяжести оседают к началу рабочей смены. Поэтому для полного понимания физико-химических свойств

древесной пыли необходимо изучать не только дисперсный состав, но и аэродинамические свойства и особенности массопереноса частиц в воздушной среде.

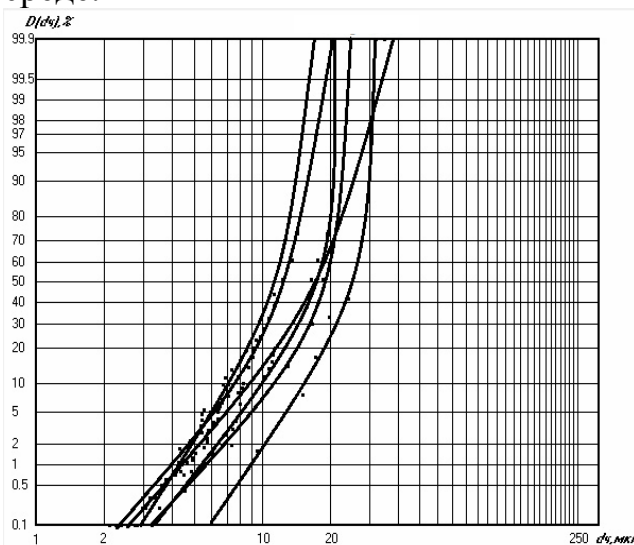


Рис. 1. Интегральные кривые распределения массы по диаметрам частиц $D(d_v)$ древесной пыли в вероятностно-логарифмической сетке в начале рабочей смены

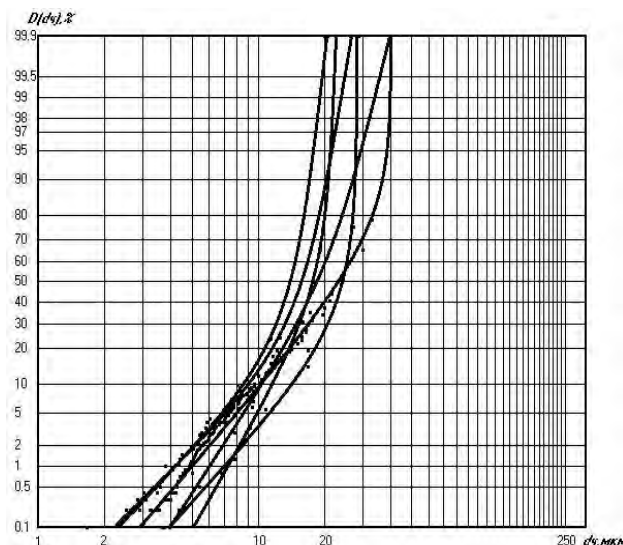


Рис. 2. Интегральные кривые распределения массы по диаметрам частиц $D(d_v)$ древесной пыли в вероятностно-логарифмической сетке в конце рабочей смены

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юрькян, В.Ю. Совершенствование систем очистки выбросов от формальдегидсодержащей древесной пыли производств строительных конструкций: Дисс. ... канд. техн. наук. – Волгоград, 2004. – 167 с.

УДК 504

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Дудников В.В. (аспирант, ТТС-7-15)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры ЭС и ГХ Сидоренко В.Ф.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводится оценка использования потенциала ВИЭ Волгоградской области в топливно-энергетическом комплексе для решения проблем: энергодефицита тепловой и электроэнергии, повышения экологической безопасности и улучшения экономической ситуации в регионе.

Ключевые слова: возобновимые источники энергии, экологическая безопасность, топливно-энергетический комплекс.

Энергетический потенциал Волгоградской области представлен действующей гидроэлектростанцией с установленной мощностью 2,59 ГВт и тепловыми электростанциями общей мощностью более 3 ГВт. На 2010 год Волгоградская область является энергодефицитным регионом, собственная электроэнергетика Волгоградской области обеспечивает 83 % потребляемой регионом электроэнергии, в то время как в 2005 г. ее доля составляла 101 % [1, с. 996].

Решение проблемы обеспечения тепловой и электрической энергией региона – путем ввода новых ТЭС, АЭС или иных видов традиционной электроэнергии не приемлемо не только с экологической точки зрения, но и со стороны экономических затрат, сопоставимых с перенаправлением этих средств на развитие ВИЭ в регионе. Определенные успехи в этом направлении существуют, они показывают необходимость развития чистой энергии в регионе, с учетом потенциала использования ВИЭ в регионе [2, с. 816]. Волгоградская область по степени обеспечения гелиоресурсами (величина среднемесячных значений суточных сумм солнечной радиации в летний период) относится к I зоне, и приближается к показателям пустынных районов. По ветровым ресурсам Нижнее-Поволжье занимает второе место в Российской Федерации (средняя скорость 5,5 -6,5 м/сек) после районов Крайнего Севера, Камчатки и Сахалина. Согласно данным атласа ветров России – средне годовая скорость ветра на высоте 50 метров для территории города Волгограда составляет – 5-6 м/с.

Исследования и международный практический опыт показывают, что даже в районах с низкими среднегодовыми скоростями ветра может быть целесообразным производство электроэнергии из ветровой энергии. В качестве низкого предела следует рассматривать среднюю скорость ветра 4м/с (измеренной на высоте 10 метров). Проанализировав ситуацию можно выявить предпосылки к развитию возобновимых источников энергии в регионе:

1. Благоприятные природно-климатические условия для развития ВИЭ.
2. Наличие положительного зарубежного опыта работы и связей с зарубежными партнерами в лице передовых мировых производителей оборудования и технологий чистой энергии.
3. За период работы были проведены исследования демонстрирующие эффективность и приемлемость развития в регионе ВИЭ.
4. Нестабильные мировые цены на энергоносители негативно влияют на экономику нашей страны – вызывают экономические кризисы. Наряду с этим широкое применение технологий ВИЭ в странах Европы, делает эти страны более независимыми от импорта российских энергоресурсов, снижается роль страны на мировое влияние.
5. В экологии региона есть ряд проблем, решение которых возможно с внедрением ВИЭ в топливно-энергетический комплекс.

При анализе целесообразности размещения ВИЭ необходимо осуществлять качественную оценку, прогнозировать количественные показатели, и в условиях возрастающей экологической опасности – делать упор в пользу

экологических преимуществ ВИЭ. Предложение по использованию ВИЭ в регионе предлагает реализация потенциала ветровой и солнечной энергии Волгоградской области, путем создания комбинированных гибридных установок, с подключением в общую сеть для обеспечения теплом, горячим водоснабжением и электроэнергией жилой сектор области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Регионы России. Социально-экономические показатели-2010: стат. сб. М. : Росстат, – 2010. – 996 с.
2. Волгоградская область - 2010 : стат. ежегодник. Волгоград: Волгоградстат, – 2011. – 816 с.

УДК 504

СЦЕНАРИИ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO₂ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ ВИЭ

Дудников В.В.,(аспирант ТТС-7-15)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры ЭС и ГХ Сидоренко В.Ф.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается негативное влияние выбросов CO₂ на экологическую безопасность планеты и сценарии решения этой проблем путем использования возобновимых источников энергии в мировой энергетике.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, экологическая безопасность, топливно-энергетический комплекс, выбросы CO₂.

Современная ситуация производства электроэнергии сопряжена с негативным воздействием на экологическую безопасность. Объекты энергетики по степени влияния принадлежат к числу наиболее интенсивно воздействующих на окружающую и городскую среду, вызывают отрицательные необратимые последствия. Производство электроэнергии воздействуют на атмосферный воздух выбросами загрязняющих веществ, на природные воды — сбросами в водные объекты загрязненных сточных вод, используют значительное количество водных и земельных ресурсов, загрязняют окружающие территории. Городская среда требует огромного количества электроэнергии, производство которой связано с негативными выбросами в окружающую среду.

Особенно негативное влияние оказывает выбросы CO₂. В 2005–2006 гг. работы Межправительственной группы экспертов по изменению климата убедительно доказали факт глобального потепления и его зависимость от антропогенной эмиссии CO₂. Согласно данным организации Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) опубликованными в Итоговом докладе 2007 года об изменении климата, с начала промышленной революции планета «потеплела» на 0,74 °С [1, с. 30]. Климатологи

предупреждают, что если средняя температура атмосферы вырастет по сравнению с доиндустриальным уровнем более чем на 2 °С, — то глобальное потепление станет необратимым процессом, что повлечет за собой значительные изменения.

В 2012 году на энергетический сектор пришлось около двух третей от суммарных выбросов CO₂, что подчеркивает преимущества от инноваций в области чистых энергетических технологий [2, с. 45]. При этом на первую пятерку стран (Китай, США, Индия, Россия ЕС) - приходится две трети всех выбросов CO₂ в энергетическом комплексе [3, с. 23]. Внедрение возобновимых источников энергии является основным средством решения проблемы выбросов CO₂. В течение последних десятилетий возобновляемые источники энергии: ветер, геотермальная и солнечная энергия — уверенно занимают лидирующие позиции в энергетике. Мировой рынок альтернативной энергетики растет: в 2008 г. установленная мощность в ветроэнергетике выросла на 28,8 %, а в фотовольтаике — на 50 %. Глобальная концепция по основным направлениям в снижения выбросов CO₂ включает:

- постепенный переход от традиционных источников энергии: в первую очередь необходимо отказаться от использования угля, начав с вывода из эксплуатации самых старых и неэффективных угольных электростанций, введение запрета на строительство новых.

- отмены субсидий на использование органического топлива к 2030 году, с увеличением инвестиций на развитие технологий по возобновляемой энергетике в электроэнергетике с 270 млрд. евро в 2014 году до 400 млрд. евро в 2030 году.

- сокращения среднего значения суммарной углеродоемкости при производстве электроэнергии более чем на 90%, это позволит увеличить эффективность использования электроэнергии на 12% от совокупного снижения выбросов.

- повышение энергоэффективности в промышленности, в строительстве и на транспорте.

В рамках сценария 2DS ветровая и солнечная энергетика PV могут обеспечить 22% от годового сокращения суммарных выбросов в электроэнергетике в 2050 году; для того, чтобы в полной мере использовать достижения, полученные за счет создания инновационных технологий за последние два десятилетия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Сводный доклад 2007. Изменение Климата. [Электронный ресурс]. – 2008. - с. 30. – Режим доступа: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf.

2. Официальный сайт Международного энергетического агентства. Перспективы развития энергетических технологий 2015. Издание МЭА [Электронный ресурс]. – 2008. с. 45. Режим доступа: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyTechnologyPerspectives2015ExecutiveSummaryRussianversion.pdf>. (Дата обращения: 25.04.2016).

3. Официальный сайт Международного энергетического агентства. Международный энергетический обзор 2008. Основные положения. [Электронный ресурс]. – 2008. с. 45 – Режим доступа: http://www.iaea.org/publications/freepublications/publication/25recom_2011.pdf. (Дата обращения: 25.04.2016).

УДК 614.841.45:631.243.32

АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ермолаева Д.А. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — зав. кафедры ПБ и ЗЧС Текушин Д.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье затрагивается тема опасности объектов хранения зерна с точки зрения пожарной безопасности. В статье были приведены определения, причины возникновения катастрофы в виде диаграммы и рекомендации для предотвращения ЧС.

Ключевые слова: опасность, элеватор, пыль, взрыв, пожар.

Зерновая промышленность – основная отрасль с/х производства многих стран мира. Производство зерна позволяет создавать и хранить его запасы для удовлетворения потребностей населения, нужд для животноводства. В данной статье потенциально опасным производственным объектом будем рассматривать зерновой элеватор.

На элеваторе в технологическом процессе зерно неоднократно перемещают. Для транспортировки зерна используются транспортные машины (нории и т.п.). Эти машины не обеспечивают потоки зерна от герметизации, в ходе процесса перемещения зерна, выделяется, содержащаяся в зерновой массе, пыль, которая распространяется в помещении. Пыль ухудшает санитарное состояние рабочего помещения, понижает уровень освещенности в помещении, вследствие осветительной арматуры, ламп, увеличивает износ машин, а это все способствует возникновению взрывов и пожаров на предприятии. Помимо пожаров, задымлений, возгораний пылевой взрыв является самым страшным последствием, такой взрыв представляет собой мгновенное возгорание мелких частиц пыли, при котором происходит резкое увеличение давления и температуры. В таблице 1 представлены показатели взрывоопасности пыли, приведенные в [1], в которой показан предел концентрации пыли при воспламенении и температура её воспламенения, в зависимости от вида пыли. Зерновая пыль при минимальной допустимой концентрации в воздухе, обладает силой, намного разрушительнее, чем у динамита. При таком взрыве полное разрушение здания может произойти за 1-2 минуты. При разрушении сооружения во время аварии и силе взрыва, может произойти воздушная ударная волна, которая может вызвать порождающее действие на людей, находящихся близко к техногенной аварии. Поражающие действия могут определяться временем действия, скорости распространения волны, а

так же избыточным давлением. Поражение людей может возникать в различной степени косвенного воздействия, например летящих осколков стекла, камней, обломков и т.п.

Обобщив статистические данные, можно сделать вывод, что причинами аварий на сооружении являются [1] (рис. 1):

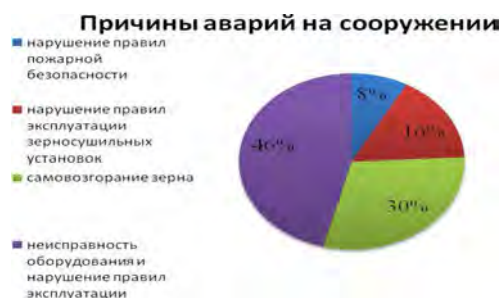


Рис. 1. Причины аварий на сооружении

Для предотвращения техногенных катастроф, на всех предприятиях, следует разрабатывать мероприятия по ПБ, планы мероприятий по ликвидации ЧС, а так же соблюдать и следить за их выполнением, проводить тренировки. Контролировать работу оборудования, следить за его состоянием, возможно, изменить конструкцию транспортеров. При эксплуатации электроустановок и электродвигателей не допускать скопления пылевых частиц и отходов производства, а так же горючих и легковоспламеняющихся веществ. Контролировать технологические оборудования от попадания в них посторонних предметов, изменять влажность или менять способы хранения зерна [2].

Таблица 1.

Показатели взрывоопасности пыли

Вид пыли	Место отбора пробы	Влажность, %	Зольность, %	Температура воспламенения, С°	Концентрационный предел воспламенения, г/м ³	
					Верхний	Нижний
Пшеница	Аспирационная система	6,2	22,3	715	12,6	15
	Оборудование	От 5 до 7	25-50	700	От 10 до 35	45
Рожь	Аспирационная система	5,7	14,1	761	20,2	24
	Оборудование	6,2	16,1	789	55,4	60
Смеси культур	Аспирационная система	6,25	50,6	816	27,7	32
	Оборудование	8	19,2	780	30,2	36

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фумигация зерна без пересыпания – ООО НПФ «Скарабей» // Режим доступа: <http://www.fumigaciya.ru/sites>. (Дата обращения 05.03.2016).

2. Платонов, П. Н., Ляторовский, Б. Г., Рекайкин, П. Н. Элеваторы и склады. – М., 1954.

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Ефимова Г.Е. (ПБ-1-13)

Научный руководитель — к.т.н., доцент каф. ПБ и ЗЧС Голубева С.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье проанализировано негативное воздействие на окружающую среду предприятий по производству медикаментов, а также потенциальная опасность этих объектов в результате взрывов или пожаров на них.

Ключевые слова: медикаменты, медицинские заводы, аварии на заводах, негативное воздействие.

Фармацевтическое производство — это отрасль промышленности, связанная с исследованием, разработкой, массовым производством изучением рынка и распределением лекарственных средств, преимущественно предназначенных для профилактики, облегчения и лечения болезней. В фармацевтической промышленности открыто, разработано и применяются большие количества разных биологических и химических веществ. Некоторые производственные процессы очень похожи с фармацевтической, биохимической и синтетической органической химической промышленности; однако медицинская промышленность отличается большим разнообразием, меньшим масштабом и нестандартными видами применения [1]. Поскольку основная цель состоит в производстве препаратов, имеющих лечебный эффект, многие вещества, получаемые в ходе научных исследований, разработок и производства в сфере фармации опасны для здоровья рабочего персонала. Необходимо применять соответствующие меры контроля для защиты работников от промышленных химических веществ и лекарственных средств во время многочисленных научных исследований, операций, связанных с производством и контролями качества.

Процессы фармацевтического производства влекут за собой загрязнение атмосферы, гидросферы, почвенных покровов. В атмосферу поступают в большом количестве разные опасные вещества это — хлор, аммиак, серная кислота, дихлорэтан, фосген и т.д. Однако, все вышеперечисленные вещества воздействуют негативно не только на окружающую среду, но и плачевно влияют на здоровье человека. Все углеводороды влияют на сердечно-сосудистую систему и на показатели крови (снижение содержания гемоглобина), также можно допустить поражение печени, нарушение деятельности эндокринных желез. Необходимо выделить, что на данных предприятиях происходят аварии и катастрофы. Основными причинами возможных аварийных ситуаций на фармацевтической производстве являются: нарушения технологических процессов, технические ошибки обслуживающего персонала, нарушение противопожарных правил и правил техники безопасности, от-

ключение электроэнергии, водоснабжения; выброс опасных веществ; стихийные бедствия; террористические акты и др. [2].

Фармацевтические заводы является пожаро-взрывоопасным производством, опасность аварии которого возможна. Наиболее вероятными могут быть аварии, связанные с выбросами токсичных веществ. Примером аварии может служить катастрофа, произошедшая в Кинстоне, штат Северная Каролина где из-за неопытного рабочего произошел взрыв на предприятии, что привело к массовому выбросу вредных веществ и гибели 8 человек. Во избежание аварий на медицинских заводах необходимо в первую очередь начать с обучения персонала, ведь чаще всего катастрофы происходят именно по этой причине. Необходимо проводить пожарно-тактические учения или учения эвакуации, проверки исправности оборудования, своевременную замену. Несоблюдение техники безопасности, несерьезное отношение к оборудованию – все это причина аварий и катастроф [3]. Техническая конструкция и характеристики средств производства, производственного оборудования и средств снабжения могут предотвратить загрязнение окружающей среды и снизить воздействие на рабочих со стороны опасных веществ. Современные средства производства и оборудование медицинской промышленности сокращают экологические риски, а также риски связанные с ухудшением здоровья или угрозой безопасности, а также содействуют более совершенному ограждению от опасностей. Предотвращение воздействия на рабочих со стороны опасных веществ и фармацевтических изделий по важности можно приравнять к необходимости защиты работников от случайно загрязненного сырья и готовой продукции. Меры по технике безопасности, а также соблюдение порядка работы рассматриваются как дополнительные меры предосторожности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Селедкина, Н. П. Фармацевтическая промышленность [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://mbschool.ru> (дата обращения 15.03.16).
2. Загрязнение окружающей среды нефтью опасными веществами [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://stud24.ru/ecology/zagryaznenie-okruzhajushhej-sredy> (Дата обращения 15.03.16).
3. Промышленная экология [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.nizpr.narod.ru> (Дата обращения 15.03.16).

УДК 637.11.3(470+570)

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ И ПУТИ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Журавлев Д.А. (ТБМ-2-15)

Научный руководитель — доцент кафедры ПБ и ЗЧС Рачко Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению проблемы развития молочной промышленности в России, перспективам развития производства и поиска путей их решения.

Ключевые слова: молочная промышленность, причины аварий, модернизация отрасли, снижение риска возникновения ЧС.

В состав молочной промышленности входят предприятия по производству сливочного масла, цельномолочной продукции, молочных консервов, сухого молока, сыра, брынзы, мороженого, казеина и другой молочной продукции. Современные молочные заводы осуществляют комплексную переработку сырья, выпускают широкий ассортимент продукции, оснащены механизированными и автоматизированными линиями по розливу продукции в бутылки, пакеты и другие виды тары, пастеризаторами и охладителями, сепараторами, выпарными установками, сыроизготовителями, автоматами по расфасовке продукции.

В настоящее время всё большую популярность среди представителей малого и среднего бизнеса приобретают модульные комплексные мини-заводы по производству молока и кисломолочных продуктов. Их размещают на территории небольшого поселения, военного городка или фермы. Как правило, цеха завода снабжены системами холодного и горячего водоснабжения, электропитания, канализацией, отоплением, вентиляцией, кондиционированием и др. На первый взгляд все объекты молочной промышленности не представляют большой опасности для населения и близ лежащих территорий, но на большинстве из этих объектов в технологическом процессе участвует аммиак. Анализ работы молочных заводов на территории РФ показал, что за последние 10 лет, произошёл ряд аварий, с большим выбросом аммиака. Основными причинами аварий стали – отключения автоматической защиты АХУ, превышение допустимого уровня аммиака в циркуляционном ресивере, гидравлический удар в цилиндре компрессора и быстрое распространение газообразного аммиака по помещениям машинного зала и управления. Основная опасность при аварии с выбросом аммиака заключается в заражении территории и отравлении человека парами АХОВ, но также существуют случаи взрывов компрессорного оборудования с дальнейшим развитием пожара. Несмотря на то, что аммиак относится к 4 классу опасности, он оказывает негативное влияние на здоровье человека. По физиологическому действию на организм относится к группе веществ удушающего и нейротропного действия, способных при ингаляционном поражении вызвать токсический отёк лёгких и тяжёлое поражение нервной системы. Пары аммиака сильно раздражают слизистые оболочки глаз и органов дыхания, а также кожные покровы. Вызывая при этом обильное слезотечение, насморк, резь в глазах, затрудненное дыхание, удушье, приступы кашля, химический ожог конъюнктивы и роговицы, потеря зрения, учащение сердцебиения; нарушение частоты пульса; покраснение и зуд кожи. При соприкосновении сжиженного аммиака и его растворов с кожей возникает жжение, возможен химический ожог с пузырями, изъязвлениями. Кроме того, сжиженный аммиак при испарении охлаждается,

и при соприкосновении с кожей возникает обморожение различной степени. Запах аммиака ощущается при его концентрации 37 мг. ПДК в воздухе рабочей зоны производственного помещения составляет 20 мг. Следовательно, если чувствуется запах аммиака, то работать без средств защиты уже опасно. Раздражение зева проявляется при его содержании в воздухе 280 мг, глаз – 490 мг. При действии в очень высоких концентрациях аммиак вызывает поражение кожи: 7–14 г – эритематозный, 21 г и более – буллёзный дерматит. Токсический отёк лёгких развивается при воздействии аммиака в течение часа с концентрацией 1,5 г. Кратковременное воздействие аммиака в концентрации 3,5 г и более быстро приводит к развитию общетоксических эффектов. Острое отравление аммиаком вызывает сильное поражение желудочно-кишечного тракта, но иногда в течение нескольких часов наступает смерть от острого отёка гортани [1].

Таким образом, молочная промышленность является очень выгодным и популярным сегментом рынка. На большинстве предприятий по производству молочной продукции все еще используются аммиачные холодильные установки. Это связано с тем, что аммиак является самым дешевым хладагентом и, при этом, имеет высокую удельную холодопроизводительность, что, в свою очередь, сказывается на сравнительно низких затратах на электроэнергию. Но, не смотря на все эти положительные качества, аммиак очень опасен для человека, а обеспечение безопасности работника – это первоочередная задача любого предприятия. Для снижения риска и последствий аварии следует время от времени заменять устаревшие детали на более новые, проводить регулярные проверки оборудования на изношенность и герметичность, организовывать тренировки действий при ЧС для рабочего персонала. Также эффективным решением будет являться переход на безопасные для человека фреонные холодильные установки, что полностью снизит риск поражения людей при аварии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 6221-90. Аммиак безводный сжиженный // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294823/4294823189.htm> (Дата обращения 06.03.2016).

УДК504.5: 502.51:676

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ ВЫБРОСАМИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫМИ КОМБИНАТАМИ

Журавлева В.Н. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. Кафедры ПБ и ЗЧС Голубева С.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье затрагивается тема опасности промышленных предприятий на водную среду, жизнь и здоровье человека. В качестве предприятия, для статьи был рассмотрен Целлюлозно-бумажный комбинат. В статье были приведены определения, причины загрязнения гидросферы, статистика основных причин больших выбросов в атмосферу и гидросферу. Особое внимание было уделено влиянию вредных веществ – диоксинов и фуранов.

Ключевые слова: целлюлозно-бумажная промышленность, загрязнение, вредные вещества, гидросфера.

Целлюлозно-бумажная промышленность — одна из стратегических и социально значимых отраслей для экономики России, но так же комбинаты этой отрасли опасны своими выбросами. Основные причины вредного воздействия: устаревшее оборудование, неусовершенствованные очистные сооружения. Чтобы анализировать актуальность проблемы загрязнения водной среды нужно разобраться в чем же состоит методика целлюлозно-бумажного производства. Чтобы целлюлоза выделилась из древесины применяется термохимическая обработка — варка. На производствах чаще всего используют сульфатную, бисульфитную или сульфитную варку древесной щепы, поэтому для любого целлюлозного процесса необходимо использовать соединения серы, которые пагубно влияют на природу и здоровье человека. Органические соединения, которые образуются при варке и остаточные химикаты, попадают в сток. Так при выпуске 3 млн. т. в год целлюлозы образуется 3.5 млн. т. в год отработанных щёлоков в пересчёте на сухое вещество или около 7 млн. т. в год в пересчёте на 50 % концентрат. 2 млн. т. в год из общего количества можно перерабатывать в виде кормовых дрожжей, технических лигносульфонатов и спирта. Остальные 70 – 75 % сухих веществ отработанных щёлоков сбрасывается в очистные сооружения или непосредственно в водоёмы [1]. Сброс неочищенных сточных вод в водную среду приводит к микробиологическим загрязнениям воды. По параметрам сброса в реки и почву вредных веществ с целлюлозно-бумажных комбинатов ПДК превышены в несколько раз. Состав вредных веществ приведен в таблице 1 [2].

Наиболее сильными ядовитыми веществами, из общего числа, являются диоксины и фураны. Если однажды диоксин попадает в организм человека, то он остается там навсегда и начинает свое продолжительное вредное воздействие, они вызывают целый ряд серьезных заболеваний, некоторые из которых образование злокачественных опухолей, сокращение содержания мужского гормона, диабет, импотенция, эндометрит, психические расстройства, нарушение обучаемости, снижение иммунитета. Необходимо заметить, что предельно допустимая концентрация (ПДК) диоксинов и фуранов для взрослого человека составляет 320 триллионных частей грамма в день и что такая ежедневная доза приводит к риску возникновения рака и других онкологических заболеваний.

По статистике загрязнения водной среды выбросами ЦБК находится на 11 месте. Из этого можно сделать вывод, что глобальной угрозы в данный мо-

мент не существует, но если продолжать халатно относиться к этой проблеме, через несколько лет эта проблема может выйти на первую позицию. В связи с вышесказанным на данных предприятиях необходимо проводить постоянно природоохранные мероприятия, мероприятия по очистке выбросов и стоков в окружающую среду, постоянно контролировать исправность оборудования, не допускать аварийных ситуаций на предприятиях.

Таблица 1.

Состав и концентрация загрязнений сточных вод от производства полуфабрикатов целлюлозно-бумажного производства

Показатели, мг/л	Производство древесной массы	Производство сульфатной не-беленой целлюлозы	Производство сульфатной беленой целлюлозы	Производство сульфитной не-беленой целлюлозы	Производство сульфитной беленой целлюлозы
Температура, °С	30	30	40	35	40
Цветность, градусы	без цвета	1500	3100	нет данных	нет данных
Запах, баллы	без запаха	3,5	3,5	4	4
Взвешенные вещества	1500	105	100	165	132
Жесткость общая, мг-экв/л	не нормируется	7,5	нет данных	9	7
Сухой остаток	1150	2200	2800	2650	2500
ХПК	1000	1600	нет данных	1375	1150
БПК ₅	40	230	нет данных	185	185
Хлоридион	нет данных	100	620	нет данных	350

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия развития лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. - Москва, Министерство экономики Российской Федерации, 2006. - 53 с.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.: ЮНИТИ, 2008. - 231 с.

УДК 614.84:502.3:504.5

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАД

Змейков Б.М. (ТБМ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры БЖДСиГХ Азаров Д.В..
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье приведена методология экологической экспертизы антропогенных и природных объектов, для уменьшения вредных последствий пожаров. Перечислены цели решения риска и масштабов последствий загрязнения ОС от пожаров в жилых зданиях.

Ключевые слова: пожар, опасность пожаров, методика определения экологического ущерба от пожара.

Во многих городах России загрязнение воздуха [1,2] в несколько раз превышает установленные предельно допустимые нормы по оксидам азота, углерода, серы, бензо(а)пирена и др. Основной вклад в это вносит городской автотранспорт, а также промышленные предприятия, находящиеся в городской черте, особенно нефте- и газоперерабатывающие заводы, химические и металлургические комплексы, отопительные системы, котельные, погрузочно-разгрузочные терминалы. На фоне этих явлений в последние годы весьма часто имеют место аварии, стихийные бедствия, пожары которые наносят значительный урон природе и человеку, то есть приводят к трагедиям мирового масштаба.

В нашей стране эта проблема усугублена тем, что в условиях не сформировавшейся рыночной экономики, бесконтрольности, возрастает опасность нанесения среде обитания человечества невосполнимого урона, в том числе, и весьма существенного, за счет пожаров и вызываемых ими стихийных бедствий. Значительное внимание в плане экологических последствий уделяется крупным пожарам, возникающим в результате аварий на промышленных, химических, радиационных, военных предприятиях, использующих горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости и другие опасные вещества. Такие пожары характеризуются высокой интенсивностью, часто сопровождаются взрывами, образованием и выбросом большого количества токсичных газов. Поэтому актуальность изучения и оценки экологического ущерба причиненного пожарами очевидна, так как это позволит выбрать тактику тушения пожара, обеспечить защиту личному составу и населению, а также позволит избежать негативного влияния на окружающую среду [3,4]. Для уменьшения вредных последствий пожаров необходимо разработать методологию экологической экспертизы антропогенных и природных объектов, включающую разработку методики определения экологического ущерба от пожара. Методика в свою очередь должна включать: оценку характеристик объекта пожара; количественную оценку масштабов загрязнения окружающей среды в случае пожара; рекомендации по усилению противопожарной защиты и профилактики с учетом губительного влияния пожаров на природу и человека.

Установление механизма и закономерностей переноса вредных (токсичных) веществ в атмосфере при пожаре является сложной и мало решенной проблемой, в связи с тем, что необходимо учитывать множество факторов и их комбинаций: состав дыма включает в себя более 175 известных отравляющих веществ, концентрация вредного вещества во многом зависит от горящего материала, площади и вида пожара и т.д., радиус распространения зависит от метеоусловий, рельефа местности, влажности воздуха и других факторов. Тем не менее, работа в этом направлении начатая учеными продолжается и сегодня. Однако научные сведения нельзя напрямую использовать для проведения экологического страхования предприятий от пожаров, что требует разработки новых научно-обоснованных подходов и методик [5]. Актуальность данных исследований очевидна, так как оценка экологического ущерба, позволит выбрать тактику тушения пожара, обеспечить защиту личному

составу и населению, а также позволит избежать негативного влияния на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Введение в экологию / под ред. Ю.А. Казанского.– М.: изд-во АТ, 1992.–158 с.
2. Исаева Л.К. Пожары и окружающая среда.– М.: Изд.Дом «Калан».2001. – 222 с.
3. Исаева, Л. К. Основы экологической безопасности при техногенных катастрофах. - М.: Академия ГПС МЧС России: Учеб. пособ., 2003.– 156 с.
4. Исаева, Л. К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф.-М.: Академия ГПС МВД России: Учебное пособие, 2001.– 301 с.
5. Исаева, Л. К., Власов, А. Г. Методические указания расчета показателей, характеризующих опасность загрязнения окружающей среды выбросами от пожаров и аварий. – М.: Академия ГПС МЧС, 2003.– 44 с.

УДК 614.8 : 628. 16

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АВАРИИ НА ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Игнатов К.С. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Приказчиков Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются аварии и чрезвычайные ситуации на водоочистных сооружениях с точки зрения пожарной безопасности.

Ключевые слова: водоочистное сооружение, авария, чрезвычайная ситуация (ЧС).

Сегодня, системы централизованного водоснабжения, которые охватывают 96 % городского и примерно 60 % сельского населения страны, не всегда подают питьевую воду хорошего уровня. Причиной служат воды с поверхности, большая часть которых подвергается действиям опасных факторов. Поэтому нужда в очистке воды актуальна в наше время.

На водоочистных сооружениях, так же, как и на всех промышленных объектах, существует опасность возникновения ЧС. Они возникают из-за человеческого фактора, или неисправности оборудования на объекте, и могут нести за собой последствия разной силы. К возможным авариям на станции по очистке воды можно отнести: увеличенное давление в сосуде больше, чем указано по правилам; образование неплотностей, разрыв прокладок в сосуде и его составляющих; разгерметизация хлоропроводов; утечка хлора; разгерметизация соединений хлоропроводов, фильтров, компенсаторов; разгерметизация соединений на хлораторе, разгерметизация контейнера; уменьшение уровня жидкости меньше допустимого в сосудах с огневым обогревом; пожар, угрожающий сосуду, находящемуся под давлением; неисправность емкостей со щелочным раствором (известковое молоко, и т.д.); отказ работы защитных клапанов[1]; нарушение герметичности трубопровода из-за нару-

шения крепкости и герметичности стыковых соединений, коррозии металла, разрыва труб и фасонных частей [2].

Самым опасным химическим веществом на водоочистной станции, является хлор. Из-за очистки воды хлором существует токсическая опасность, потому что хлор – высоко опасное вещество 2 класса опасности. Это сильный яд, который вызывает химические ожоги при попадании в органы дыхания, пищеварения, на кожу, слизистую глаз. Предельно-допустимая концентрация хлора = 1 мг/м³. В зависимости от концентрации, это вещество действует на человека с разными последствиями, описанными в таблице ниже:

Таблица 1.

Концентрация(количество) Cl₂ в воздухе и воздействие на организм человека

Воздействие на человека:	Количество хлора:
Предельно-допустимая концентрация (ПДК) хлора в воздухе в месте проведения работ	0,1 мг/м ³ ;
ПДК максимально-разовая в атмосферном воздухе населенных мест	0,03 мг/м ³ ;
ПДК средне-суточная в атмосферном воздухе населенных мест	3,0 мг/м ³ ;
Наименьшее количество, вызывающее слабые признаки раздражения человека в загазованных зонах	10,3 мг/м ³ ;
Самое малое количество, воспринимаемое обонянием	45,3 мг/м ³ ;
Минимальное количество, вызывающее раздражение гор-тани	90,6 мг/м ³ ;
Минимальное количество, вызывающее приступы кашля	1,8 г/м ³ ;
Потеря сознания при вдохе	3,0 г/м ³ ;
Смертельное количество при нескольких глубоких вдохах.	

Мероприятия по защите от аварий на станциях очистки воды: средства противопожарной безопасности на объекте и близлежащей территории. На территории объекта должно находиться не менее 3 пожарных гидрантов, должна иметься противопожарная сигнализация на территории в зданиях водоочистной станции, должны быть пожарные краны и огнетушители; на ступени хлорирования созданы различные виды защиты: перекрытие запорного вентиля контейнера с хлором, автоматическая остановка хлоратора, автоматическое включение аварийной вентиляции, звуковой и световой сигнализации; для предотвращения повышенного давления в трубопроводе, имеется регулировка давления запорной арматуры, а так же вовремя сделанное проведение предупредительного ремонта по плану; использование мер техники безопасности при работе. Таким образом, мы рассмотрели аварии и ЧС на водоочистных сооружениях, и меры их предотвращения. Технологии не стоят на месте, и ежегодно уровень безопасности повышается, следовательно, охрана окружающего мира остается на высоком уровне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Защита от чрезвычайных ситуаций на водоочистной станции. Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=649471> (Дата обращения 06.03.2016);

2. Абрамов, Н.Н. Водоснабжение. 1974 г. Режим доступа: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-15/index.htm> (Дата обращения 08.03.2016).

УДК 621.928

ОБЕСПЫЛИВАНИЕ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Карапузова Н.Ю., к.т.н., доц. кафедры ЭиТ,
Богдалова О.В., ст. преподаватель кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье описана работа разработанного фильтра-циклона на базе зернистого фильтра для обеспыливания выбросов предприятий строительной отрасли.

Ключевые слова: пыль, фильтр, циклон.

Для обеспыливания выбрасываемых в атмосферу отходящих газов и аспирационного воздуха строительного производства, применяют специальные пылеулавливающие установки, которые предотвращают загрязнение воздуха и потери перерабатываемых материалов. На систему обеспыливания возлагаются две задачи: обеспечение благоприятной пылевой обстановки на рабочих местах и вблизи технологического оборудования, когда концентрация пыли в воздухе рабочей зоны не превышает ПДК, а также обеспечение минимального выброса пыли в атмосферу [1]. В зависимости от выполнения этих задач можно говорить об эффективности работы систем аспирации и обеспыливания. В соответствии с санитарными нормами допустимая концентрация пыли строительного производства в воздухе рабочих помещений не должна превышать 6 мг/м^3 . При неудовлетворительной работе систем вентиляции и аспирации зачастую происходит выделение пыли в воздух рабочей зоны помещений, что приводит к ухудшению условий труда рабочих и ускоряет износ машин и контрольно-измерительных приборов. Эта пыль, попадая в органы дыхания, может являться причиной возникновения различных профессиональных заболеваний, например, таких как пневмокониоз.

В настоящее время, для очистки аспирационного воздуха все чаще применяют многоступенчатые системы обеспыливания. Повышение эффективности улавливания твердых частиц можно достичь применением аппаратов с пористыми средами, среди которых для улавливания твердых частиц выбросов строительной отрасли целесообразно использовать аппараты на базе зернистых фильтров, которые обладают стойкостью к большим температурам и агрессивным средам при достаточно высокой степени очистки, что предопределяет перспективность использования этих аппаратов. Зернистый слой фильтров регенерируется путем перемешивания, обратной продувкой.

Для улавливания выбросов строительного производства разработан аппарат на базе зернистого фильтра, где в качестве первой ступени очистки используют циклон, а на второй зернистый фильтр [2]. На рисунке 1 представ-

лен двухступенчатый пылеуловитель, где в качестве первой ступени используется циклон. Аппарат включает в себя фильтр, содержащий зернистый фильтрующий материал, циклон, пылевыгрузочное устройство, патрубки подвода запыленного и отвода очищенного воздуха. Циклон выполнен в прямооточном исполнении и расположен над фильтром. Аппарат позволяет использовать крупные, и средние фракции пыли, уловленной циклоном в качестве зернистого фильтрующего материала.

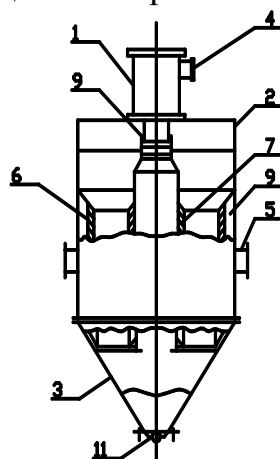


Рис. 1. Фильтр-циклон,
где: 1-циклон, 2-фильтр, 3-пылевыгрузочное устройство, 4-патрубок подвода запыленного воздуха,
5- патрубок отвода очищенного воздуха.

Процесс очистки воздуха от пыли осуществляется ступенчато. Запыленный поток воздуха подается через входной патрубок в циклон, где происходит 1-я ступень очистки, под действием сил гравитации крупные и средние фракции пыли оседают между коаксиально расположенными жалюзийными решетками фильтра и, накапливаясь, образуют зернистый фильтрующий слой с размером частиц от 100 до 25 мкм, обуславливающих высокую насыпную плотность за счет увеличения объема пор и пустот между частицами пыли. II-я ступень очистки воздуха осуществляется в фильтре. Поток с тонкодисперсными фракциями пыли проходит через зернистый фильтрующий слой, при этом очищенный воздух проходит через отверстия в наружной жалюзийной решетке, скапливается в зазоре и затем отводится через патрубок, а фильтрующий зернистый материал с уловленной тонкодисперсной пылью под действием сил гравитации опускается вниз и скапливается в конусе пылевыгрузочного устройства, откуда удаляется по мере необходимости при срабатывании весового дозатора. Регенерация фильтра осуществляется путем постоянной или периодической подачи свежей зернистой загрузки, что обеспечивает непрерывность работы устройства без необходимости установки дополнительных секций для регенерации. Использование пылеуловителя позволяет повысить эффективность очистки до 95,6 %, а также снизить уровень запыленности воздуха в рабочей зоне производственных помещений за счет более устойчивой работы в условиях изменения расходов воздуха в системах вентиляции и аспирации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Определение минимальных объемов аспирационного воздуха от технологического оборудования [Текст]. / А.С. Лукьянсков, Е.А.Коротков // Экология, охрана среды, строительство: Сб. науч. тр. / Волгогр. гос. арх.-строит. ун-т. – Волгоград, 2006. – С. 151 – 154.

2. Аппарат для высокоэффективной очистки промышленных выбросов от твердых частиц [Текст] /Н.В. Мензелинцева, Н.Ю. Карапузова, Л.И. Плеханова // Качество внутреннего воздуха и окружающей среды: сб. матер. междунар. науч. конф. /Волгогр. гос. арх.-строит. ун-т. - Волгоград : ВолГАСУ, 2007. - С. 205 - 208.

УДК 504.5:666.965

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СИЛИКАТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Карпенко А.И. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Клименти Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье проведен анализ воздействия вредных веществ, выделяющихся в процессе производства силикатных материалов на окружающую среду.

Ключевые слова: силикатный кирпич, загрязняющие вещества.

Производство силикатных строительных материалов является одной из самых распространенных отраслей, т.к. продукцию данной отрасли (стекло, цемент, керамика, силикатный кирпич) можно найти повсюду. Но производство изделий данного направления связано с образованием большого количества отходов: твердые отходы; суспензии и шламы; сточные воды; газообразные выбросы [1].

Предприятия по производству силикатных строительных материалов каждый год выбрасывают в атмосферу более чем 4 млн. тонн вредных опасных веществ. Из них примерно 58% (2,4 млн. тонн) приходится на отходы твердой неорганической пыли. На сверхнормативный выброс приходится 1,41 млн.т, а превышение норматива по газообразным вредным веществам составляет 722 тыс. т [2].

Таблица 1.

Основные загрязняющие вещества, поступающие в атмосферный воздух от источников ЗАО «Силикатный завод» по данным [2]

Наименование загрязняющих веществ	Валовый выброс, т/год
Железо (II, III) оксиды	0,0476
Марганец и его соединения	0,0003
Динатрий карбонат	0,0039
Азот (IV) оксид	9,7
Азот (II) оксид	1,57
Серная кислота	0,00002

Углерод чёрный (сажа)	0,25
Сера диоксид	0,19
Углерод диоксид	14,812
Фтористый водород	0,0004
Пыль неорган. (SiO ₂ – 20-70%)	35,44
Пыль неорган. (SiO ₂ < 20%)	57,96
Пыль абразивная	0,0216
Итого	119,69582

Наибольшим опасным воздействием на атмосферу обладает двуокись кремния (SiO₂). Пыль изделий из керамики состоит из пыли кирпича, керамзита и облицовочных изделий. В ней содержится значительное количество свободной двуокиси кремния – при обжиге кирпича – 7%, при обжиге керамзита – 32%.

Атмосфера способна самоочищаться лишь в малой мере. Загрязняющие вещества накапливаются в атмосфере, и в некоторых районах их концентрация является уже недопустимо высокой. Небольшая часть выбрасываемой пыли в воздух не выпадает из атмосферы, а выносится в заоблачное пространство. В заоблачном пространстве она создает экран солнечного света. При этом ультрафиолетовая радиация, которая обладает бактерицидным действием, снижается до 30%, а заметная составляющая солнечной радиации – более чем на 50%. Вследствие этого увеличивается количество осадков и облачность, повторяемость туманов, а над центрами городов образуются конвективные струи, вызывающие движение воздушных потоков от окраин города к центральным районам, что ведет к повышению концентраций вредных веществ в районах центра города. Загрязнение атмосферы наносит большой материальный ущерб экономике из-за ускоренного разрушения строительных материалов, красок, металлов. Повышенное содержание вредных веществ в воздухе сокращает срок службы покрытий из цинка в 5 раз. Дерево, хлопок и кожа в загрязненном воздухе разрушаются значительно быстрее и требуют больших расходов на постоянную очистку и окраску различных сооружений и конструкций. В сельскохозяйственной промышленности загрязнения вызывает большие потери из-за гибели животных и растений. На заводах пыль, которая выделяется в производственных помещениях, значительно ускоряет износ оборудования. Пыль, находящаяся в воздухе, разрушительно действует на цилиндры и поршни двигателей внутреннего сгорания. Особо опасное влияние пыль оказывает на электрические машины: незащищенные провода электродвигателей покрывается слоем пыли, уменьшая охлаждение системы, и в следствие их перегрева двигатель выходит из строя [3].

Таким образом, при условии создания и внедрения технологических процессов и оборудования, отвечающих требованиям научно-технического прогресса, а также ввода в действие новых эффективных газоочистных установок и аппаратов, технического усовершенствования действующих пылеулавливающих систем, внедрения в промышленность современных эффективных

методов очистки достигается значительное сокращение вредных выбросов предприятиями строительной индустрии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электронная библиотека студента. Режим доступа: <http://bibliofond.ru> (Дата обращения 08.03.16).
2. Ассоциация производителей силикатных изделий. Режим доступа: <http://apsi-rf.ru/> (Дата обращения 08.03.16).
3. Инженерный портал «В масштабе». Режим доступа: <http://www.vmasshtabe.ru/> (Дата обращения 08.03.16).

УДК 628.511.133:666.198

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ РАБОТАЮЩИХ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ

Кидин А.В. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Минин Ю.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается риск развития физических патологий у работников заводов по производству минеральной ваты под воздействием мелкодисперсной пыли на производстве.

Ключевые слова: минеральная вата, пыль.

Минеральная вата широко используется для теплоизоляции промышленных и жилых помещений, сооружений и установок. Однако при производстве минеральной ваты, а также при разгрузке, переноске готовой продукции выделяется большое количество мелкодисперсной пыли, которая непосредственно влияет на здоровье работающих на данном производстве.

Основой для минеральной ваты являются шлаковые и базальтовые волокна. При их разрушении образуется мелкодисперсная пыль – с размером частиц менее 10 мкм. Такая пыль под действие силы тяжести осаждается со скоростью менее 1 см/с. Из этого следует, что частицы минеральной ваты очень долго остаются в воздухе рабочей зоны и попадают в организм человека, незащищенного средствами индивидуальной защиты. Изучение рабочей среды цехов по производству минеральной ваты учеными Бессараб О.И., Кабаевой И.В. позволило идентифицировать плохо изученный фактор - мелкодисперсную пыль, в том числе РМ₁₀ и, РМ_{2,5}. В воздухе рабочей зоны цехов минеральной ваты обнаружена пыль в концентрации $8,2 \pm 1,3$ мг/м³ (превышение максимальной разовой ПДК, ПДК для минеральных волокон, в 4,1 раза), РМ₁₀ — в концентрации $1,8 \pm 0,4$ мг/м³, РМ_{2,5} — в концентрации $1,25 \pm 0,3$ мг/м³. Минеральная вата изготавливается из расплава горной породы, шлака и стекла. В исходный материал (диабаз) добавляются минералы (известняк, глина) или доменные шлаки. Доля примесей в каменной вате достигает 35%.

Согласно Европейской директиве минеральные волокна с суммарным содержанием оксидов щелочных и щёлочноземельных металлов, равным или менее 18% масс, которые относятся к группе безусловно опасных волокон, выделяемых в специальную категорию опасных веществ. Связующие вещества, добавляемые в нее для улучшения физико-механических свойств, также усугубляют опасность воздуха рабочей зоны (фенолоспирты, крахмал, синтетические смолы и т.д.). Отечественная промышленность в настоящее время использует в основном базальтовое супертонкое волокно с диаметром 1–3 мкм. Кроме того, ранее было установлено, что в состав минеральной ваты входят оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , MnO , CaO , TiO , P_2O_5 , K_2O , Na_2O , SiO_2), которые обладают фиброгенным действием.

Таблица 1.

Соединения тяжёлых металлов в составе мелкодисперсной пыли минеральной ваты (мг/кг) по данным [3].

Вид минеральной ваты	Наименование металла						
	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Fe	Mn
Плиты минераловатные жёсткие на синтетическом связующем ТШ 64-00295113-01:2011	110	165	345	20	78	465	50
Базальтовое тонкое волокно ТУ 64-16625423-01:07	70	136	408	16	69	625	200
Плита несгораемая теплоизоляционная базальтовая ТШ 64-16625423-05:2004	60	133	<1	15	59	1780	70

В основе вредного токсичного действия металлов, входящих в состав минеральной ваты, а соответственно и в состав пылевых частиц, лежат их химические свойства, в первую очередь высокое сродство к SH-группам белков, при контакте с ними происходят процессы полидентатного связывания, а также реакции конкурентного замещения. Феноловые спирты, находящиеся в составе связующих компонентов, попадая в дыхательные пути, раздражают их и наносит ожоги. Синтетические смолы, при попадании на кожу вызывают аллергические заболевания (аллергический дерматит, экзема), а при вдыхании - бронхиальную астму. Таким образом, работники, имеющие контакт с мелкодисперсной пылью минеральной ваты в концентрациях $1,8 \pm 0,4$ мг/м³, через 4 года стажа формируют группу высокого риска возникновения патологии сердечно-сосудистой системы, а через 14 лет работы в таких условиях риск патологии становится очень высоким. Помимо этого, очень высок риск образования хронических заболеваний дыхательных путей и кожных покровов. Поэтому необходимо, чтобы на данных предприятиях работающие были защищены коллективными и индивидуальными средствами защиты. К коллективным относятся: применение герметично закрытого оборудования; размещение и производство пылящих процессов в отдельных изолированных помещениях, и устройство отсосов пыли от мест ее возникновения (например, устройство местной и общей вентиляции), соответственно к индивидуальным средствам защиты относятся: непроницаемые противопылевые спецодежды, противогазы, пневмомаски, респираторы и защитные очки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земцов, А. Н., Николаева, И. Л. Строительная теплоизоляция и энергосбережение // Стены и фасады. – 2001. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (Дата обращения: 03.03.2016).
2. Минеральная вата — свойства и характеристики. Режим доступа: <http://www.rmnt.ru> (Дата обращения: 29.02.2016).
3. Копытенкова, О. И., Леванчук, А. В., Оценка риска ущерба для здоровья при воздействии мелкодисперсной пыли минеральной ваты // Казанский медицинский журнал – 2014, - т. 95. - № 4.

УДК 628.511.1:725

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЕВОГО ФАКТОРА В МЕСТАХ ПОСТОЯННОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ

Козловцева Е.Ю. (аспирантка кафедры БЖДСиГХ)
Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой БЖДСиГХ Азаров В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматривается загрязнение воздушной среды помещений общественных зданий мелкодисперсной пылью. Исследование направлено, прежде всего, на выяснение закономерностей распределения твердых взвешенных частиц мелких фракций, негативно влияющих на здоровье человека, в воздухе таких помещений.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, $PM_{2.5}$, PM_{10} , качество внутреннего воздуха

Изучение воздействия твердых частиц в помещении на человека получило широкий интерес в связи с эпидемиологическими доказательствами его влияния на здоровье: частицы размером менее 2,5 микрон играют существенную роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, частицы менее 10 микрон раздражают слизистые оболочки и вызывают заболевания дыхательной системы. В группе риска находятся дети, подростки, беременные женщины и пожилые люди. Таким образом, от степени дисперсности зависит общий процент задержки пылевых частиц в органах дыхания, уровень, на котором они оседают в дыхательных путях, и выведение таких частиц. Технический прогресс позволяет не только удовлетворить человеческие потребности в обеспечении комфорта нахождения в помещении: возможность отопления, обустройство личного пространства (дизайн и интерьер), широчайший выбор строительных и отделочных материалов, и прочие, но и влияет на самочувствие людей.

В Америке существует термин «Синдром больного здания» (Sick Building Syndrome), связанный наряду с недостаточной освещенностью, неоптимальными микроклиматическими и прочими параметрами, с низким качеством воздуха внутри здания [1]. Люди, находящиеся в таких зданиях отмечают утомляемость, расстройства зрения, аллергические реакции, заболевания дыхательной системы и ОРВИ. Все эти данные подчеркивают необходимость

изучения пылевых частиц в зданиях как основного фактора риска заболеваемости подростков и взрослых. Пылевые частицы общественных помещений имеют определенную специфику, в отличие от промышленной пыли, где норматив ПДК в рабочей зоне для пыли находится в пределах 4-6 мг/м³. Например, в кабинетах во время работы принтера (тонера) выделяются частицы, содержащие такие соединения, как трихлорэтан, толуол, бензол, и другие вещества, которые способствуют, помимо всего, опасному росту кровяного давления. В общем случае пыль представляет собой смесь пылевых частиц, поступающих от объектов промышленности, коммунально-бытовой пыли, отработанного топлива автомашин, а также присутствующую в здании пыль, образующейся в результате работы оргтехники, истирания подошв обуви, старения отделочных материалов. Целью данного исследования является выявление зависимостей распределения взвешенных частиц в помещениях. Объектом исследования являлись учебные корпуса Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. В результате были получены следующие данные (таблица 1):

Таблица 1.

Зависимости распределения максимального диаметра твердых взвешенных частиц по высоте здания

Высота месторасположения пробы, м	Усредненное значение максимального диаметра частиц, мкм	
	осень	весна
-2	90	81
3	85	92
6	81	87
9	79	81
12	73	74
15	54	63
18	61	69
21	46	58
24	54	47

Проведенные измерения позволили оценить дисперсный состав пыли в воздухе помещений учебного корпуса ВолгГАСУ в зависимости от высоты месторасположения проб. Выявлено, что диаметр частиц пыли уменьшается по мере снижения этажа. Необходимы дальнейшие исследования с учетом внешних факторов: метеорологических параметров, проезжающих автомобилей на прилегающих к зданию дорогах, и другие, способные повлиять на распределение пылевых частиц.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. US EPA (United States Environmental Protection Agency). Indoor Air Facts No.4 (revised). Sick Building Syndrome. Research and Development (MD-56), Air and Radiation (6609J), February 1991, 4 p.

УДК: 614.8-047.44 (470.45)

АНАЛИЗ СУЩЕСТВОВАВШИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ВОЗМОЖНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Конько Д.С. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — зав. кафедры ПБ и ЗЧС Текушин Д.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с потенциально возможными ЧС на территории Волгоградской области, причины ЧС, способы защиты.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, опасности, Волгоградская область.

Волгоградская область одна из крупнейших областей России, входит в состав ЮФО РФ. Несмотря на то, что Волгоградская область находится далеко от сейсмо- или лавиноопасных районов, на ее территории тоже бывают и потенциально возможны возникновения ЧС природного и техногенного характера. В Волгоградской области часто случаются чрезвычайные ситуации биолого-социального характера. В год регистрируется особо опасные и карантинные болезни животных, в том числе: бешенство, африканская чума свиней, сибирская язва и другие различные паразитарные болезни. Для профилактики этих чрезвычайных ситуаций в области проводятся диагностические исследования, профилактические вакцинации, лечебно-профилактические обработки животных, ветеринарно-санитарные мероприятия, что позволяет поддерживать стабильное эпизоотическое благополучие на территории Волгоградской области. В регионе работает большое количество заводов, поэтому не исключены аварии на промышленных предприятиях. Недостаточное выделение средств, направленных на их реконструкцию и модернизацию объективно влияет на повышение числа техногенных чрезвычайных ситуаций. Радиационно-опасных объектов, способных вызвать радиоактивное загрязнение окружающей среды на территории города нет. В процессе эксплуатации оборудования на атомных станциях ЮФО РФ, при неблагоприятных метеоусловиях на территории Волгограда возможно выпадение радиоактивных осадков, образование нерасчетных участков радиоактивного загрязнения местности с превышением допустимых уровней радиации в воздухе, загрязнением радиоактивными веществами объектов экономики, отдельных жилых кварталов (домов), дорог, участков почвы, источников водоснабжения, пищевого сырья [1]. Непременно в регионе возникают опасности на транспорте. Через территорию Волгоградской области проходят железнодорожные, автомобильные, водные и воздушные трассы. Для перевозки грузов и людей имеется достаточное количество техники. Нарушение целостности гидросооружений и напорных фронтов водохранилищ может привести к затоплению городов, поселков, сельхозугодий с нанесением ущерба. Прорыв напорного фронта Волгоградского водохранилища в зоне

шлюзов № 30, 31 приведет к разрушению бетонной части шлюзов, а затем и к прорыву плотины. Основные причины аварий и катастроф на железнодорожном транспорте в Волгоградской области: неисправности пути и подвижного состава; износ основных технических средств сигнализации, централизации, блокировки; ошибки диспетчеров; невнимательность и халатность машинистов. На протяжении последних лет обстановка с пожарами имеет устойчивую положительную динамику снижения, количество пожаров уменьшилось с 3238 до 2929. За последние годы от неосторожного обращения с огнём произошло 34,3% от общего количества пожаров, при которых погибло 121 чел. и 109 чел. получил травму. Значительное количество пожаров произошло по причинам нарушений правил устройства и эксплуатации электрооборудования (26,3%) и поджогов (16,3%) [2].

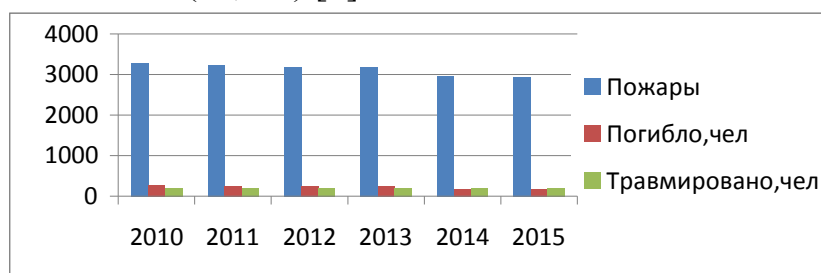


Рис. 1. Распределение количества пожаров и их последствий за последние 5 лет [2]

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с природными пожарами на территории Волгоградской области сформирована достаточная группировка сил и средств РСЧС, численностью 13443 чел. личного состава и 1053 ед. техники, из них: пожарной – 280 ед., специальной – 219 ед., инженерной – 77 ед., пожарные поезда – 5 ед., прочей техники – 472 ед.

В заключении скажу, что ни один регион не застрахован от чрезвычайных ситуаций, и их никак конечно не предугадать, но их можно избежать пользуясь обычной бдительностью и правилами техники безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2014 году / Ред. колл.: П.В. Вергун [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2015. – 300 с.
2. Таблица «Распределение количества пожаров и их последствий за последние 5 лет в Волгограде по данным официального сайта МЧС России» 2010-2015 год. Режим доступа: mchs.gov.ru (Дата обращения: 02.03.2016).

УДК 62.628.3

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ КРАСИТЕЛЕЙ

Корнилова Ю.Б. (аспирант кафедры ВиВ), Николова О.Е. (аспирант кафедры ВиВ), Суворова М.А. (СМ-4-15), Иванников Е.О. (СМ-4-15), Иванов Д.Д. (ВиВ-1-12)
 Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой ВиВ Москвичева Е.В.
 Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье анализируется современное состояние методов очистки сточных вод от красителей, сохраняющих актуальность оптимизации существующих и поиск новых методов очистки, а также создание новых высокоэффективных и экономически рациональных технологий обезвреживания сточных вод от красителей.

Ключевые слова: текстильное производство, методы очистки, концентрированный краситель, пигмент, производственные стоки, обезвреживание сточных вод.

Основной задачей существующих методов очистки является осветление загрязненного стока. При этом имеющиеся в воде красители, большинство из которых имеют высокую стоимость, либо окисляют, либо извлекают без возможности их последующего использования. Отвечая требованиям современности, стоит отметить, что из концентрированных красильных сточных вод экономически более выгодно извлекать красители или переводить их в малотоксичные продукты, которые могут найти дальнейшее применение, а не просто уничтожать их, подвергая деструкции биохимического окисления и др. К сожалению, из концентрированных красильно-содержащих стоков не всегда возможно извлечь чистый краситель. Но, несмотря на это, очистка промышленных стоков с возможностью утилизацией продуктов очистки, в частности красителей, является перспективой дальнейшего развития методов обезвреживания сточных вод [1].

Средства для окрашивания текстильных материалов можно классифицировать на красители и пигменты. Термины «краситель» и «пигмент», хотя их часто используют как равнозначные, обозначают четко различающиеся функции при окрашивании текстильных материалов. Краситель — это вещество, которое, по крайней мере на какой-то стадии обработки, обладает внутренним сродством к окрашиваемому материалу (притяжением к нему). Красители растворимы в красильной среде на некоторой стадии процесса крашения. Они проникают внутрь материала и образуют более или менее прочную связь с волокнами. Все текстильные красители — органические вещества. Пигмент — это вещество, применяемое для придания окраски поверхности ткани. Пигменты не обладают внутренним сродством с текстильными материалами и удерживаются на них с помощью специальных химических препаратов. Пигменты могут быть как органическими, так и неорганическими веществами. Красители можно классифицировать как по способу применения, так и по химической структуре. Технологи, занимающиеся крашением, классифицируют красители по способу применения. Специалисты-химики, занимающиеся синтезом красителей и изучающие взаимосвязи между структурой и свойствами веществ, классифицируют красители по химической структуре.

В текстильной промышленности обычно используются красители восьми основных классов. Первые пять классов красителей (прямые, сернистые, азидные, реактивные и кубовые) используются в основном для крашения целлюлозных волокон, например хлопковых и вискозных. Последние три класса красителей (кислотные, основные и дисперсные) применяются для крашения

других натуральных и синтетических волокон [2]. В большинстве водопотребляющих технологических процессов синтеза органических красителей и процессов с их использованием образуются окрашенные сточные воды. Из всего многообразия источников образования сточных вод, содержащих красители, рассмотрим наиболее водоемкие, с высокой степенью загрязненности. При этом особое внимание уделим процессам, в результате которых образуются сточные воды, содержащие органические красители. Сточные воды от промывки технологического оборудования и мойки полов интенсивно окрашены, содержат 0,3-2,5 г/л органических веществ, основную часть которых составляют полупродукты и красители, и до 4 г/л неорганических солей; их образуется значительно больше, чем фильтратов, — 160 м³/т.

Основное водопотребляющее оборудование на предприятиях текстильного производства располагается в красильно-отделочных производствах, где текстильные, трикотажные, кожевенные и меховые изделия проходят последовательно механическую и химическую подготовку к крашению или печати, само окрашивание и заключительную отделку. Эти производства обычно выделяются в самостоятельный цех, а иногда представляют специализированную фабрику, обслуживающую несколько предприятий [3]. При большом разнообразии высокотехнологичных решений очистки сточных вод текстильных предприятий отсутствуют варианты, позволяющие с низкими затратами качественно очищать производственные стоки для повторного их использования, а также выделять и использовать по назначению компоненты [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников, Б.Н. Теоретические основы технологии крашения волокнистых материалов / Б.Н. Мельников, И.Б. Блиничева. — М., 1978.
2. Бородкин, В.Ф. Химия красителей / В.Ф. Бородкин. — М., 1981.
3. Краснобородько, И.Г. Деструктивная очистка сточных вод от красителей / И. Г. Краснобородько. — М., 1988.
4. Москвичева Е.В. Ресурсосберегающие процессы как основа экологически чистых технологий гальванического хромирования из водных и неводных сред. — Москва, 1998. — С. 8-45.

УДК 504.5:621

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Коробков В.А (ПБ 1-14)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рачко Д.С.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается влияние машиностроительных заводов их производств и технологических процессов на окружающую среду, а так же методы минимизации данного влияния.

Ключевые слова: машиностроительный завод, окружающая среда.

В многообразии промышленных загрязнителей окружающей среды, машиностроительные заводы не являются самыми опасными, так как на них приходится лишь 3% загрязнений (см. рис.1). Но, машиностроительные предприятия имеют технологические процессы, значительно загрязняющие окружающую среду. К ним относятся: процессы по сжиганию топлива (энергетическое производство); сварочное производство; лакокрасочное производство; металлообработка; гальваническое производство.

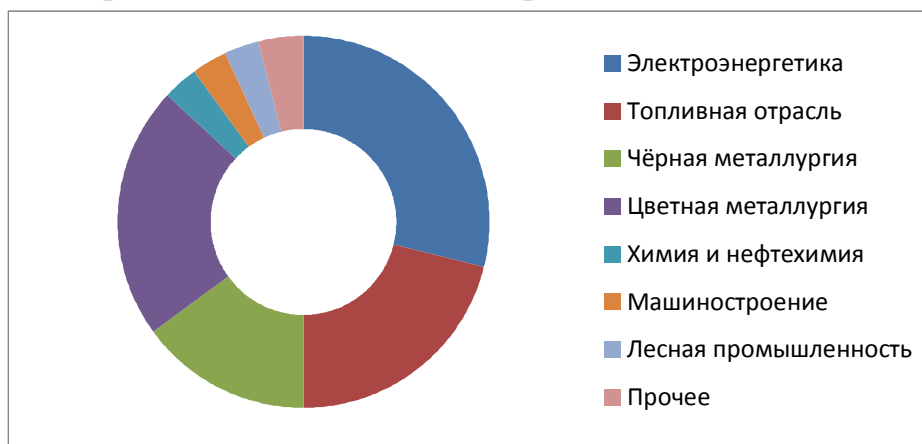


Рис. 1. Распределение выбросов вредных веществ отраслями промышленности по данным [3]

По силе загрязнения окружающей среды гальванические и красильные цеха машиностроительных заводов сравнимы с химической промышленностью, литейные цеха с металлургией, территории заводских котельных – с районами ТЭС, относящихся к числу основных загрязнителей. В итоге, весь машиностроительный комплекс, в процессе производства своей продукции, является потенциальным загрязнителем окружающей среды. Данное загрязнение в виде выбросов дыма, газа (при сварочных работах), выброса парообразных веществ (при гальванических работах), отравление атмосферы (при лакокрасочных работах) выбросом аэрозолей. Все эти выбросы загрязняют атмосферу. Кроме этого гидросфера загрязняется выбросами жидких отходов производства (при литейных работах), а литосферу загрязняют массовыми захоронениями твердых отходов (без последующей ликвидации).

Основными загрязнителями на машиностроительных заводах являются котлы ТЭС расположенные на территории предприятия. Они образуют продукты сгорания, в которых содержатся: оксид азота, серный и сернистый ангидрит, летучая зола, газообразные продукты неполного сгорания. Все эти вещества попадая в атмосферу вызывают парниковый эффект и кислотные дожди, так же зола попадает в почву и мешает нормальному развитию растительности, что неблагоприятно влияет на экологическую обстановку. Для количественного анализа выбросов вредных веществ в таблице 1 приведены данные по валовым выбросам загрязняющих веществ одной теплоэлектростанции.

Валовые выбросы ТЭС

Наименование выбросов	Количество, т/год
Сернистый ангидрит	5765,7
Двуокись азота	4576
Окись азота	743,5
Пыль, аэрозоли	148,3
Зола	2205,7
Окись углерода	50,3
Угледороды	1,8
Формальдегид	6
Тяжелые металлы	5

Минимизировать экологический ущерб в условиях промышленного производства и в том числе машиностроительного представляется несколькими способами:

- полная переработка методов очистки вредоносных выбросов в окружающую среду ;
- устранение твердых отходов, загрязняющих почву;
- замена существующих технологий на экологически чистые и безотходные альтернативы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лебедев П. Машиностроительные заводы России. – 2015. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://fb.ru/> (Дата обращения 05.03.2016).
2. Машиностроение в России и его вредные производства, влияющие на экологию - 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://greenologia.ru/> (Дата обращения 06.03.2016).
3. Абдуллаев Р. Черная и цветная металлургия России.. – 2010. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/> (Дата обращения 06.03.2015).

УДК 621.928:504.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОЙИНДУСТРИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ СИСТЕМ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ПЫЛИ

Кошкарев К.С. (ТБ-1-15)

Научный руководитель — к.т.н. доц. кафедры АЭиПЭ Кошкарев С.А.,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена вопросу повышения экологической безопасности стройиндустрии совершенствованием систем обеспыливания с использованием комплексного дисперсионного анализа пылевых выбросов пыли системами аспирации. В статье рассмотрен перспективный подход к совершенствованию методов комплексного дисперсионного анализа

пыли приняты среднемедианной (средневзвешенной) скорости частиц $u_{p_{50}}$ и функции распределения частиц по скоростям витания частиц пыли исследуемого образца пробы.

Ключевые слова: пыль, цемент, песок, пылеуловитель, очистка, стройматериал, проскок, дисперсионный анализ, скорость, витание, выброс, атмосфера, система, обеспыливание, аспирация.

В последнее время имеет место устойчивая тенденция роста объемов строительства жилых домов, общественных зданий и сооружений различного назначения (спортивных и торговоразвлекательных комплексов). Весь спектр строительных материалов, изделий и продукции стройиндустрии различаются значительной разнообразием, как и в которых они получают. Р производств с имеют технологические операции, имеющие близкие : прием и перегрузка сырья в склады, бункеры, дозаторы для последующего использования в процессе, полное или частичное дробление (измельчение), механическое транспортирование твердых дисперсных материалов (конвейеры и транспортеры различных типов). Для устройств (сушки, обжига), с последующим охлаждением продукции до требуемой температуры и влажности характерно также интенсивное выделение мелкодисперсной пыли. Эжектируемая с газоздушными потоками в системы местной вытяжной вентиляции (аспирации), которыми оснащаются данные производства пыль, в конечном счете, поступает в атмосферный воздух.

Результаты проведенного исследования выполненного на предприятиях по производству цемента и использующих его в технологических процессах (ЖБИ и т.п.), показали, что пыль с содержанием SiO_2 от 20 до 70% (песка), со среднемедианным размером частиц $\delta_{\text{ч}}=5$ мкм и менее составляют около 95% от общей массы пыли, выбрасываемой организованными источниками выбросов в атмосферу. Анализ результатов исследования показал, что мелкодисперсные фракции с размером частиц пыли песка (пыль с содержанием SiO_2 от 20 до 70%), $\delta_{\text{ч}}=5$ мкм и менее составляют около 80% от общей массы пыли, выбрасываемой в атмосферу для такого рода предприятиях. Значение среднемедианного диаметра частиц пыли песка $\delta_{\text{ч}}$ изменяется в зависимости от места обора проб и выпускаемой продукции (производства цемента) от 2 до 10 мкм [1], т.е. фракции PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$. При этом имеются данные, которые свидетельствуют о высокой степени дисперсности, как пыли цемента, так и пыли бетонов, массовая доля образовавшихся первичных частиц, размеры которых изменяются в диапазоне от 0,1 до 100 нм, составляют весьма значительную часть от общего количества [2].

Для определения размеры частиц пыли используют различные методы, получившие название дисперсионного анализа. Одним из наиболее часто применяющимся в практике способов проведения является микроскопический метод в различных модификациях. В работах [3, 4] авторами были значительной степени изменены физические параметры выходных данных результатов эксперимента комплексного дисперсионного анализа, получаемых,

например, на лабораторных установках [5]. В [6] было предложено вместо параметров среднемедианного размера частиц δ_{50} и функции распределения частиц по их размерам $D(\delta)$ принять в качестве функции отклика среднемедианную (средневзвешенную) скорость частиц $u_{p_{50}}$ и интегральную функцию распределения частиц по скоростям витания – «ансамбля» частиц исследуемого образца пробы пыли $D(u_{p_{50}})$.

Для уменьшения выбросов пыли различных производств строительных материалов и конструкций в атмосферный воздух территорий городов с высокой плотностью жилой застройки необходимо использовать в обеспыливающих системах аспирации высокоэффективное пылеулавливающее оборудование, что требует интенсификации темпов снижения выбросов в атмосферного воздуха высокодисперсными пылями твердых веществ фракции PM_{10} , $PM_{2.5}$. При этом данное загрязнение атмосферы приносит дополнительный негативный вклад техносферы в развитие парникового эффекта и, как следствие, повышение температуры и изменения климата на Земле.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кошкарев, С.А., Редван, А. и др. Дисперсионный анализ пыли выбросов в системах аспирации производства цемента с использованием усовершенствованной экспериментальной установки // Инженерный вестник Дона. 2015, Режим доступа: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3224 (Дата обращения: 01.02.2016).
2. Буравчук, Н.И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2009. 224 с.
3. Азаров, В.Н., Кошкарев, С.А. Оценка эффективности аппарата мокрой очистки обеспыливания выбросов печей обжига керамзита. Инженерно-строительный журнал. 2015. №2. С. 18-32.
4. Патент №135806, Россия, U1 МПК G01N 15/00. Устройство для определения дисперсного состава пыли. Кошкарев, С.А., Азаров, В. Н. [и др.]. Заявка №2013121082/28. Заявлено 07.05.2013. Оpubл. бюллетень № 35 20.12.2013.22222
5. Патент №156520, Россия, U1 МПК G01N 15/00. Устройство для определения дисперсного состава пыли. Кошкарев, С.А., Азаров, В. Н. [и др.]. Заявка №2015124975/28. 24.06.2015. Заявлено 24.06.2015. Оpubл. 2015.
6. Кошкарев, С.А. Повышение экологической безопасности при снижении выбросов систем обеспыливания в стройиндустрии// Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2015. № 40. Режим доступа: vestnik.vgasu.ru/?source=4&articleno=2006 (Дата обращения: 01.02.2016).

УДК 504.5: 665.335.5

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КАСТОРОВОГО МАСЛА

Криулин Г.В. (ПБ-1-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Власова О.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе рассматривается пагубное влияние завода по производству касторового масла на людей.

Ключевые слова: завод, рицин, здоровье.

В наш прогрессивный век такие предприятия по производству касторового масла нужны для людей, так как оно используется в косметологии, фармацевтике. Подобных предприятий по всей России не больше 5 штук. И наверно люди уже не смогут обойтись без него, поэтому данные предприятия нужны, но они должны располагаться на большом расстоянии от жилого сектора, потому что производство касторового масла - это химическое производство, в результате которого в качестве отходов образуется пыль семян клещевины. В жмыхе, образующемся при производстве касторового масла, содержится рицин, который является опасным веществом [1]. До конца действие рицина на живой организм не изучено. Однако факт, что данное вещество опасно для человека, животных и растений, подтвержден официально [2]. Выбросы производятся из труб и далее оседают. Ожоги на листьях деревьев, растущих рядом с предприятием, показаны на рисунке 1.



Рис. 1. Ожоги и маслянистая слизь на растениях

Подобное предприятие находилось на территории поселка Вишневая Балка Краснооктябрьского района г. Волгограда, в непосредственной близости от жилых домов предприятие ООО «Касторсервис». Завод неоднократно осуществлял выбросы в атмосферу других остаточных компонентов, обладающих повышенной летучестью и резким неприятным запахом. Жители Вишневой Балки могли определить время, когда завод работал в полную силу, против своей воли - настолько сильным этот запах является. В ночь с 11 на 12 июля 2008 года на предприятии произошел аварийный, сверх лимитированный выброс отходов производства в виде твердых осадков с резким запахом - на территорию близлежащих домов, и в виде жидкого синтетического масла - в русло реки Мокрая Мечетка. Этот случай, а также отсутствие гарантий того, что подобное не будет повторяться вновь и вновь, послужил сигналом для общественности поселка, выступивших с ходатайством в адрес соответствующих органов о закрытии или переносе данного производства, расположенного в непосредственной близости от жилого сектора. С 06.04.2005 по 07.06.2010 велась «борьба» за чистый воздух, и в результате судебного решения ООО «Касторсервис» покинул территорию поселка. По-

сле прекращения работы данного предприятия были проведены исследования по состоянию здоровья в ДООУ № 6 (табл.1) и в МОУ СОШ № 72 (табл. 2) и по их данным можно сделать вывод, что с 2010 года заболеваемость значительно снизилась.

Таблица 1.

Исследования по состоянию здоровья в ДООУ № 6

Показатель	2010г.	2011г.	2012г.
Количество детей	90	83	82
Дни, пропущенные по болезни	1060	643	609
Дни, пропущенные одним ребенком	11	7	7
Количество случаев заболеваемости	84	76	75

Таблица 2.

Исследования по состоянию здоровья в МОУ СОШ № 72

Показатель	2010г.	2011г.	2012г.
Количество детей	311	291	279
Дни, пропущенные по болезни	3454	3211	29112
Дни, пропущенные одним ребенком	45	41	35
Количество случаев заболеваемости	201	198	172

В заключение могу сказать, что подобные предприятия, которые воздействуют на окружающую среду губительно, необходимо строить за пределами города, разрабатывать и соблюдать мероприятия по очистке вредных выбросов в атмосферу и водоемы, постоянно контролировать исправность оборудования, потому что это разрушительно влияет на природу, а ее, как мы видим, очень трудно восстановить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александров В.Н., Емельянов В.И. Отравляющие вещества. – М. Воениздат, 1990.
2. Гадаскина И., Толоконцев Н. Яды – вчера и сегодня. – Москва, 2002.

УДК: 502:621.311.25

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ И АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА — АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Кручинин С.А. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Минин Ю.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются атомные электростанции с точки зрения ее негативного воздействия на окружающую среду и человека, а также описываются экологические последствия произошедшей аварии.

Ключевые слова: атомная электростанция, радиация, авария.

Атомная электростанция является предприятием, на котором атомную энергию перерабатывают в электрическую с помощью ядерного реактора. Реакции в реакторе, в свою очередь, происходят благодаря распадам радиоактивных веществ, таких как радий, уран, цезий и т.п. Данные объекты оказывают влияние на окружающую среду по нескольким направлениям: газообразные (в том числе радиоактивные) выбросы в атмосферу; выбросы большого количества тепла; распространение вокруг них жидких радиоактивных отходов. При нормальной эксплуатации атомной электростанции количество радиоактивных веществ, поступающих во внешнюю среду за счет газоаerosольных выбросов и жидких сбросов невелико [1].

Значительную опасность для живых существ и популяций организмов в экосистемах представляют аварии на предприятиях атомной промышленности. При этих авариях происходят выбросы радионуклидов в окружающую среду, что может привести к ухудшению ее экологического состояния, а также заболеваниям людей и животных. Самыми распространенными из них являются лучевая болезнь, раковые опухоли, хромосомные аберрации и другие мутации. Основные причины аварий на данных предприятия приведены на диаграмме на рисунке 1.

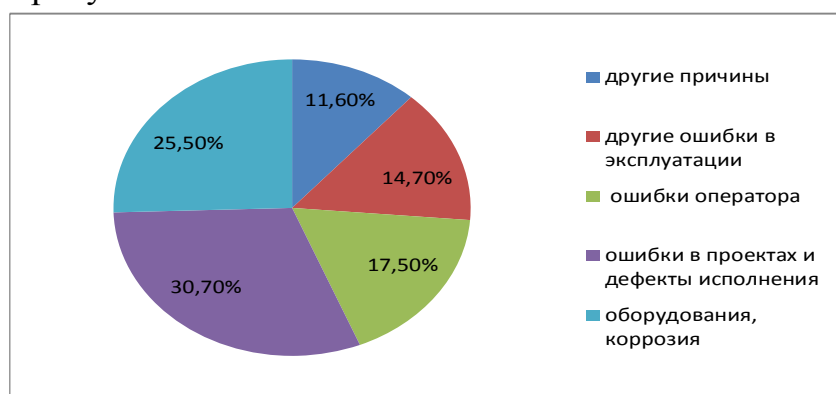


Рис. 1. Основные причины аварий

Ярким примером поражающего воздействия радиации, вследствие аварии на АЭС является катастрофа, произошедшая в Чернобыле 26 апреля 1986 г. Высота выбросов из аварийного блока достигла 1200 метров, воздушные течения распространили радиоактивные выбросы на многие тысячи километров, где проживало около 3 млн. людей, значительному загрязнению подверглись травоядные животные, продукты животноводства и лесные массивы. В ночь аварии на ЧАЭС находилось 600 человек, 134 из которых получили лучевую болезнь, у 56 из них заболевание осложнилось лучевыми ожогами кожи, 28 погибли в первые три месяца. Были зафиксированы 226 случаев рака у детей и подростков с 1991 по 2003 годы в Брянской области (по статистике является самой загрязненной – 11800 км²), уровень заболевания белорусских детей составил 65,4 %. до 2002 года из загрязненных регионов переселили более 135 тысяч жителей [2].

Число пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС
(на декабрь 2000 года) по данным [2]

Число пострадавших людей	Белорус- сия	Россия	Украи- на	Итого
Переселенцы	135000	52400	163000	350400
Население, проживающее на загрязненных территориях	1571000	1788600	1140813	4500413
Ликвидаторы 1986/87 гг.	70371	160000	61873	292224
Ликвидаторы 1988/89 гг.	37439	40000	488963	566402
Инвалиды	9343	50000	88931	148274
Итого	1823153	2091000	3189477	7103630

Все эти данные свидетельствуют о вреде и опасности подобных аварий. На сегодняшний день в мире 192 атомные электростанции с 442 энергоблоками, взрыв даже одной из них может нанести ущерб экологии и человеку, поражающий по своим масштабам. Таким образом, на сегодняшний день атомная электростанция является самым опасным объектом получения электрической энергии. Как уже показала практика ни одна из аварий, ни на одном из существующих предприятий не может привести к таким катастрофическим последствиям, как авария на данном объекте. Поэтому, чтобы не допускать аварийных ситуаций, необходимо своевременно проводить замену изношенных деталей, проверку оборудования на наличие дефектов, подбор высококвалифицированных специалистов и соблюдение техники безопасности и правил эксплуатации на атомных электростанциях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Учебное Пособие-безопасность жизнедеятельности / С. Г. Плещица. Режим доступа: <http://studok.net/book> (Дата обращения: 27.02.2016).
2. Чернобыльская статистика. Режим доступа: <http://un.by> (Дата обращения: 27.02.2016).

УДК 614.841.42:630

АНАЛИЗ СРЕДСТВ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ И ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

Крянников А.В. (ПБ-1-11)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Клименти Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведен анализ существующих и изобретенных огнетушащих средств, применяемых для тушения лесных и ландшафтных пожаров

Ключевые слова: лесные пожары, огнетушащие средства.

На сегодняшний день проблема лесных пожаров является очень актуальной, так как с каждым годом число пожаров в лесах неуклонно растет. Ежегодно из-за лесных пожаров тысячи людей теряют свои жилища, а сотни людей погибают в них, гибнут десятки тысяч диких животных. К тому же усугубляет ситуацию и недостаточное финансирование лесных хозяйств, следствием чего становится невозможность контролировать ситуацию и бороться с пожарами на начальном этапе. Для анализа обстановки с лесными и ландшафтными пожарами на территории России приведем статистику пожаров за последние 4 года (рис. 1). В 2010 г. на территории Российской Федерации возникло 30376 очагов природных пожаров на общей площади 1,25 млн. га. В 2011 году на территории РФ произошло 21000 пожаров. В 2012 году общее кол-во лесных пожаров составило 20238 очагов. В 2013 году МЧС зафиксировало 9 991 очаг. В 2014 году, согласно данным МЧС, количество очагов природных пожаров выросло по сравнению с 2013 годом в 1,7 раза, составив 16 тыс. 865 единиц [1, 2].

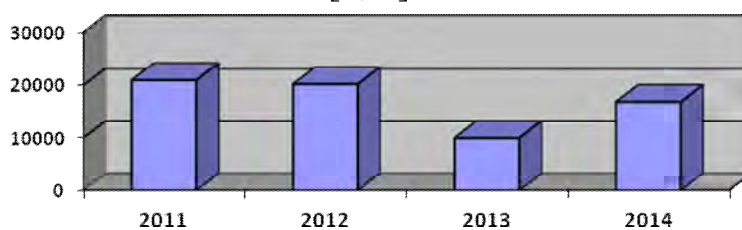


Рис. 1. Статистика пожаров за последние 4 года

Огнегасительные свойства воды определяются теплоемкостью, парообразованием, смачиваемостью. Достоинства использования воды для тушения пожаров является ее доступность, дешевизна и хорошие огнетушащие свойства, поэтому её используют для тушения пожаров. Но при тушении лесных пожаров водой возникают сложности: транспортировка из-за рельефа местности. Потеря мощности напора для тушения при длительном прохождении воды по рукавной линии. Для доставки воды по рукавным линиям применяют мотопомпы, пожарные автомобили, авиацию что делает тушение водой весьма затратным. Применение химических веществ – химические вещества применяемые для тушения лесных и других природных пожаров подразделяются на смачивающие, огнезадерживающие и огнегасящие. В целях увеличения огнетушащих свойств воды в нее добавляют смачиватели, снижающие поверхностное натяжение жидкости и делающие ее более проникающей в мельчайшие поры [3]. Эту смесь следует применять при тушении низовых и почвенных пожаров, а также при дотушивании пожаров. Главным достоинством данного средства тушения пожара является повышения тушащих способностей данной смеси, а недостатком сравнительно высокая цена и временные затраты на приготовление химического раствора. При ликвидации небольших очагов пожара также используются подручные средства. При тушении методом захлестывания огня по кромке пожара применяют ветви деревьев хвойных пород. Плюсы данных средств в дешевизне, доступности, не требовании особых навыков. Недостатком же является малый КПД при при-

менение данного средства [4]. Воздуходувки - компрессор с бензиновом двигателем имеющий емкость для воды 17-20 л и ствол в который подается струя воздуха и воды. Эффект достигается за счет срыва пламени сильной струей воздуха или мелко распыленной водой с потоком воздуха. Достоинствам данного средства является небольшой расход огнетушащих средств, а именно воды, мобильность. Недостатками же является расход ГСМ для двигателя внутреннего сгорания, а так же при тушении больших площадей необходимо большое количество людей.

Основная проблема тушения лесных пожаров - невозможность доставки огнетушащих средств непосредственно к очагу пожара, а так же быстрое распространение и перемещение пламени. Вследствие чего применение стандартных средств тушения пожара в лесах невозможно. Именно поэтому средства тушения лесных пожаров постоянно совершенствуются. Основным средством тушения пожаров в лесах должна быть мобильность. Новые ранцевые огнетушители, мобильные помпы для перекачки воды из открытых водоемов на большие дистанции, разработка новых химических добавок снижающих риск распространения пожара, а так же полная модернизация техники и средств тушения в лесных хозяйствах решит эту проблему [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данные Главного управления МЧС России по Волгоградской области. Режим доступа: [http // www.rakiv.ru](http://www.rakiv.ru) (Дата обращения 04.03.16).
2. Федеральное агентство лесного хозяйства. Режим доступа: [http // www.aviales.ru/](http://www.aviales.ru/) (Дата обращения 04.03.16).
3. Патент № 2396098 «Смачивающий состав для пожаротушения» Режим доступа: [http // http://www.freepatent.ru/](http://www.freepatent.ru/) (Дата обращения 04.03.16).
4. Патент № 2201777 «Способ остановки фронта лесного пожара» Режим доступа: [http // www.freepatent.ru/](http://www.freepatent.ru/) (Дата обращения 04.03.16).
5. Щетинский, Е. А. Пособие по тушению лесных пожаров. – 2008. – С. 12.

УДК 614.844 – 047.44

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИЗОБРЕТЕНИЙ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Кузнецов А.И. (ПБ-1-11)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Текушин Е.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены современные изобретения и патенты огнетушащих веществ, их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: пожар, огнетушащие вещества.

Статистика за 2015 год показывает увеличение количества пожаров на предприятиях: в зданиях производственного направления на 13,3%, зданиях

торговых предприятий на 14,3%, зданиях образовательных учреждений на 10% и местах открытого хранения материалов на 19 % [2]:



Рис. 1. Процентное увеличение количества пожаров в различных типах зданий по сравнению с 2014 г.

При тушении пожаров применяются различные огнетушащие вещества. Наиболее часто применяемые: вода, пенообразующие и порошковые составы для тушения ЛВЖ, ГЖ, а также электроустановок. Но существующие сегодня огнетушащие вещества имеют ряд недостатков [1]. Воду нельзя применять для тушения электроустановок, жидких горючих веществ меньшей плотности, материалов, разлагающихся под ее воздействием. Свойство замерзать затрудняет использование воды в зимний период. Пенообразующие составы электропроводимы, их нельзя использовать для тушения оборудования, находящегося под напряжением. Химическая пена имеет высокую стоимость и сложна в изготовлении. Порошковые составы (CO_2) нельзя применять для тушения щелочных металлов (он вступает с ними в химическую реакцию), этилового спирта (в котором CO_2 растворяется) и материалов, способных гореть без доступа воздуха (целлулоид и т.п.), также диоксид углерода токсичен, уже при 20 % содержания в воздухе смертелен для человека.

Среди современных российских патентов на изобретение огнетушащих составов можно выделить патент № 2310421 «Комбинированный огнетушащий состав» [3]. Состав предназначен для тушения пожаров класса А, В, С, D. Под воздействием высокой температуры (около 90-110°C) он способен превращаться в пену низкой кратности и выделять при этом комбинацию инертных разбавителей – двуокись углерода и азота. Достоинства: комбинированное огнетушащее действие (инертный разбавитель, охлаждение и изоляция поверхности горения); образование изолирующей пленки; низкие расходы огнетушащего вещества (в 2-5 раз ниже при сравнении с водой и смазочными жидкостями); состав не влияет на качество предметов.

Интересен патент № 2259856 «Способ получения многокомпонентного газового состава для объемного пожаротушения тлеющих пожаров». Изобретение относится к комбинированным средствам газового тушения тлеющих пожаров и может применяться для объемного тушения тлеющих твердых веществ класса А1 и пожаров классов А2, В, С и Е и флегматизации взрывоопасных сред в замкнутом объеме. Пользуясь способом, предложенным дан-

ным патентом, получают огнетушащий состав «Инерген», состоящий из 50% N₂; 42% Ar; 8% CO₂. Основное достоинство - эффективность для тушения тлеющих пожаров в закрытых помещениях при малой концентрации кислорода и безопасность для людей, оказавшихся в зоне их действия. Недостаток - дороговизна и сложность получения.

Таким образом, приходим к выводу, что актуальной остается потребность в создании таких огнетушащих составов, которые являлись бы недорогими в производстве и эффективными в тушении пожаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корольченко, А. Я., Корольченко, Д. А.. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. “Пожнаука”, 2004.
2. Данные Главного управления МЧС России по Волгоградской области. Режим доступа: [http // www.rakiky.ru](http://www.rakiky.ru) (Дата обращения 05.03.16)
3. Патент № 2310421 «Комбинированный огнетушащий состав». Режим доступа: [http // www.findpatent.ru](http://www.findpatent.ru) (Дата обращения 05.03.16).

УДК 614.8

СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Куклев А.М., Герасимов А.Р. (СПБ-31)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры «Техносферная безопасность»
Торопова М.В.

Ивановский государственный политехнический университет

Для обеспечения техносферной безопасности в чрезвычайных ситуациях предусмотрено использование общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН), которая включает в себя пункты информирования, светодиодные экраны и мобильные комплексы. ОКСИОН хорошо зарекомендовала себя во многих регионах страны.

Ключевые слова: оповещение населения, чрезвычайная ситуация, ОКСИОН.

Системы оповещения населения, несомненно, являются неотъемлемым элементом системы комплексной безопасности жителей нашей страны. Как показывают события последних лет, системы оповещения о надвигающейся опасности не всегда оперативно и своевременно используются. Чаще всего применяются методы информирования через радио- и телевизионные трансляционные узлы, громкоговорящие устройства, смс-рассылки.

С 1 января 2006 г. приказом МЧС России утверждено Положение об Информационном центре Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН). В данное время в России функционирует: федеральная система;

семь межрегиональных систем; восемьдесят три региональных системы; местные; локальные [1]. ОКСИОН - это организационно-техническая система, объединяющая аппаратно-программные средства обработки, передачи, отображения аудио и видеoinформации. В первую очередь, эта система нужна для подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности на водных объектах. ОКСИОН также используется для своевременного оповещения и информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозах возникновения террористических актов. На основе использования современных технических средств и технологий системой ОКСИОН проводится мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей.

Информирование и оповещение населения происходит при помощи терминальных комплексов ОКСИОН, которые включают в себя [2]:

1. Жидкокристаллические панели, которые располагаются в зданиях с массовым пребыванием людей (пункты информирования и оповещения населения - ПИОН): образовательные учреждения, торговые, развлекательные центры, рынки, административные здания, вокзалы, аэропорты, учреждения культуры, спорта, здравоохранения.

2. Светодиодные экраны, которые размещены на открытых пространствах (пункты уличного информирования и оповещения населения - ПУОН): въездах и выездах в город, пересечениях городских магистралей, площадях, улицах, стадионах, на зданиях.

3. Мобильные комплексы (мобильные комплексы информирования и оповещения населения - МКИОН). Представляют собой передвижные светодиодные экраны, оснащенные автономным электропитанием, навигацией и телематикой, а также системами радиационного и химического контроля, видеонаблюдения и управления. МКИОН предназначены для информирования и оповещения населения в любой точке Российской Федерации, как автономно, так и в составе мобильных группировок.

По оценкам специалистов введение в полном объеме общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей позволит обеспечить гарантированное информирование и оповещение более 60 млн. чел., кроме того уменьшить затраты федерального бюджета на ликвидацию чрезвычайных ситуаций и последствий террористических акций ориентировочно в 3,4 раза [2].

Рассматриваемая система ОКСИОН имеет множество потенциальных возможностей использования в сфере обеспечения техносферной безопасности. Например, в Хабаровском Крае развернута зона оповещения о цунами; терминальный комплекс, размещенный на платформе станции «Чкаловская» в г. Санкт-Петербурге оснащен устройством экстренной связи пассажиров с ситуационным центром метрополитена. В целом, общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового

пребывания людей показала свою высокую эффективность и, кроме того, может быть усовершенствована в дальнейшем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аюбов, Э. Н. Совершенствование Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) // Технологии гражданской безопасности, 2006. – №2. – С. 73–77

2. ФАУ «ИЦ ОКСИОН». Режим доступа: <http://ic-oksion.ru/oksion/ob-oksion> (Дата обращения 26.03.2016).

УДК 621.928.93

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ АППАРАТОВ

Ледяева А.А. (ТБ-1-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры БЖДСиГХ Жукова Н.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время существует большое разнообразие пылеулавливающих систем. Для того, чтобы оценить эффективность работы пылеулавливающего оборудования необходимо знать степень его очистки и степень неполноты улавливания. В статье представлены формулы для расчета эффективности газоочистки, фракционной степени очистки газов, общей эффективности аппарата, коэффициента проскока, фракционного проскока и полного проскока.

Ключевые слова: пыль, эффективность пылеулавливания, фракционная эффективность пылеулавливания, коэффициент проскока, фракционный коэффициент проскока.

К основным показателям эффективности систем пылегазоочистки относятся степень очистки газов (коэффициент полезного действия) и коэффициент проскока (степень неполноты улавливания). Степень очистки, или эффективность газоочистки η (коэффициент полезного действия) характеризует работу пылеулавливающих аппаратов [2-4]. Эта характеристика обычно выражается отношением количества уловленного материала к количеству материала, поступившего в газоочистной аппарат с газовым потоком за определенный период времени. На нее обычно ориентируются при выборе пылеулавливающего оборудования в соответствии с допустимым остаточным содержанием пыли в очищенном воздухе.

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{M_{ул}}{M_{вх}} \cdot 100 = \frac{M_{ул}}{M_{ул} + M_{вых}} \cdot 100 = \frac{C_{вх} \cdot Q_{вх} + C_{вых} \cdot Q_{вых}}{C_{вх} \cdot Q_{вх}} = \\ &= 1 - \frac{Q_{вых} \cdot C_{вых}}{Q_{вх} \cdot C_{вх}}, \end{aligned} \quad (1)$$

где $M_{вх}$, $M_{ул}$, $M_{вых}$ – массы частиц содержащихся в газах до их поступления в аппарат, уловленные в аппарате и в газах после выхода из аппарата;

$C_{\text{вх}}, C_{\text{вых}}$ – средние концентрации частиц в газах на входе в аппарат и на выходе из него.

$Q_{\text{вх}}$ и $Q_{\text{вых}}$ – количества газов, поступающих в аппарат и выходящих из него.

Известно, что эффективность очистки для частиц пыли различных размеров неодинакова. Так как лучше улавливается крупная пыль, то коэффициент очистки газов часто определяют по фракционной эффективности — степени очистки газов от частиц определенного размера.

$$\eta_{\delta} = \frac{\Phi_{\text{вх}} - \Phi_{\text{вых}} \cdot (1 - \eta)}{\Phi_{\text{вх}}}, \quad (2)$$

где $\Phi_{\text{вх}}, \Phi_{\text{вых}}$ - содержание данной фракции в газах, соответственно на входе и выходе из аппарата, %.

Зная фракционную степень очистки газов, можно определить общую эффективность аппарата [1]:

$$\eta = \frac{\Phi_1 \eta_{\phi_1}}{100} + \frac{\Phi_2 \eta_{\phi_2}}{100} + \dots + \frac{\Phi_n \eta_{\phi_n}}{100}, \quad (3)$$

где $\Phi_1, \Phi_2 \dots \Phi_n$ – содержание данной фракции на входе в фильтр, %.

Эффективность улавливания пыли может быть выражена в виде коэффициента проскока частиц (степени неполноты улавливания). Его используют, когда надо оценить конечную запыленность или сравнить относительную запыленность газов на выходе из различных аппаратов. Коэффициент проскока представляет собой отношение количества пыли, поступающей в атмосферу после пылеуловителя к количеству пыли, поступающей в пылеулавливающий аппарат. Коэффициент проскока ε в % рассчитывается по формуле [5]:

$$\varepsilon = 100 \cdot \frac{G_{\text{вых}}}{G_{\text{вх}}} \quad (4)$$

Коэффициент проскока и эффективность очистки связаны соотношением:

$$\varepsilon = 100 - \eta \quad (5)$$

Установлено, что при увеличении размера пылевых частиц фракционная эффективность возрастает, а фракционный проскок уменьшается. Следовательно, при увеличении проскока фракционная эффективность уменьшается.

Фракционный коэффициент проскока равен отношению концентрации частиц отдельной фракции δ после аппарата $C_{\text{вых}}$ к концентрации частиц той же фракции перед аппаратом $C_{\text{вх}}$ [6]:

$$K_{\sigma} = \frac{C_{\text{вых}}(\sigma)}{C_{\text{вх}}(\sigma)} \quad (6)$$

Если известна дифференциальная функция распределения частиц по размерам для конкретной пыли $D(\delta)$, полный проскок для этой пыли определятся интегралом [7]:

$$K_{\Sigma} = \int_0^{\infty} K_{\delta} D(\delta) d\delta \quad (7)$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алиев, Г.М.-А. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов / Г.М.-А. Алиев // Справочник.– М.: Металлургия, 1986.
2. Кобякова, Ю. Н. Сравнение каскадов и одиночных циклонов НИИОГАЗ на основе энергетического принципа // Труды НГАСУ. –Т.6. – №4(25). – Новосибирск: НГАСУ, 2003. – С 72–78.
3. Сажин, Б. С. Испытание пылеуловителей ВЗП-800: Технология Текстильной промышленности [Текст] / Б. С. Сажин, Л. И. Гудим, А. Г. Чумаков, Т. Ю. Векуа // Изв. ВУЗов. Сер.– М.: 1985. – № 6.– С. 75–78.
4. Циклоны НИОГАЗ // Руководящие указания по проектированию, изготовлению, монтажу и эксплуатации. – Ярославль, 1970. – С. 94.
5. Штокман, Е. А. Очистка воздуха : учеб пособие / Е. А. Штокман. – М. : Изд-во АСВ, 1999. – 320 с.
6. Азаров, В. Н. Комплексная оценка пылевой обстановки и разработка мер по снижению запыленности воздушной среды промышленных предприятий : дис. ... д-ра техн. наук. Ростов н/Д, 2004.
7. Шиляев, М. И. Методы расчета пылеуловителей: учебное пособие / М. И. Шиляев, А. М. Шиляев, Е. П. Грищенко; под ред. проф. М.И. Шиляева. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ин-та, 2006. – 385 с.

УДК 614.84: 665.6-047.44

АНАЛИЗ ПОЖАРООПАСНОСТИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лосев С.А. (ПБ 1-14)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Приказчиков Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены проблемы связанные с пожароопасностью на нефтеперерабатывающих заводах, причины аварий, последствия и способы защиты.

Ключевые слова: нефтеперерабатывающий завод, пожар, авария.

Нефтеперерабатывающий завод - промышленное предприятие, функцией которого является переработка нефти в бензин, мазут, дизельное топливо, смазочные масла, нефтяной кокс, сырье для нефтехимии. Самым пожароопасным направлением народного хозяйства является нефтеперерабатывающая промышленность. Объясняется это тем, что в основном работа ведется с легковоспламеняющимися видами жидкостей, газов и паров. Основные пожароопасные вещества, которые используются или изготавливаются на нефтеперерабатывающих заводах- нефть , бензин, авиационный керосин, мазут, дизельное топливо, смазочные масла, смазки, битумы, нефтяной кокс, сырье для нефтехимии, водород и т.д. Нефтеперерабатывающие заводы относятся к категории пожароопасности А. Для анализа основных источников возникновения пожаров в таблице 1 приведены основные источники зажигания, по данным [1].

Таблица 1.

Основные источники зажигания и места возникновения пожаров.

Места возникновения пожаров, %	Источники зажигания, %
1. Распределительные нефтебазы, 48,3%	1. Самовозгорание пирофорных отложений, поджоги, неосторожное обращение с огнем, 42,2%
2. Нефтеперерабатывающие заводы, 27,7%	2. Огневые и ремонтные работы, 23,5%
3. Нефтепромыслы, 14%	3. Искры электроустановок, 14,7%
4. Насосные станции нефтепроводов, 10%	4. Разряды статического электричества, 9,7%
	5. Проявление атмосферного электричества, 9,2%

Чтобы понять всю суть проблемы, рассмотрим пожары на нефтеперерабатывающих заводах в Российской Федерации за 2008-2010гг.:

2008г 14 июля произошел сброс газа на Московском заводе; 2) Пожар произошел на Омском нефтеперерабатывающем заводе - 1 августа. Возгорание возникло на устройстве для производства нефтепродуктов. [2]

2009г: В ночь на 16 июня загорелся мазут на нефтеперерабатывающем заводе в Комсомольске-на-Амуре; 2) 23 июля пожар на Саратовском заводе; насосном отделении установки замедленного коксования произошел пожар.

2010г: 9 марта возник пожар на нефтехимическом предприятии «Сибур-Химпром» в Перми, загорелся цех по производству этилбензола; 2) 27 декабря взрыв на нефтеперерабатывающей установке ООО «Забайкальская нефтеперерабатывающая компания» в поселке Даурия в Забайкалье.

Основные последствия пожаров на нефтегазовых производствах приведены на графике по данным ГЗ



Рис. 1. График распределения последствий пожаров на нефтегазовых производствах

Аварии на нефтеперерабатывающих заводах могут возникать из-за: плохого монтажа; недоработки в проектах; изнашивания оборудования; нарушение правил эксплуатации и ремонта; несоблюдение техники безопасности; природных катаклизмов. Последствия таких происшествий могут быть ужасающими: гибель людей, животных и растений, загрязнение окружающей среды. Чтобы избежать аварий на нефтеперерабатывающих заводах, необходимо: соблюдать технику безопасности, использовать исправное оборудование, следить за оборудованием и вовремя выполнять ремонт устройств, доб-

росовестно выполнять свои рабочие обязанности, по возможности закупать на заводы новое оборудование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статистика пожаров на нефтебазах // Ros-Pipe, [2008]. Режим доступа: http://http://ros-pipe.ru/clauses/statistika_pozharov_na_neftebazakh/ (Дата обращения: 17.03.2016).
2. Пожары и взрывы на нефтеперерабатывающих заводах в РФ // Энциклопедия ньюсмейкеров, [2000]. Режим доступа: http://news_enc.academic.ru/ (Дата обращения: 17.03.2016).
3. Пожарная безопасность объектов нефти и газа как составной элемент промышленной безопасности России // Эрвист технологии безопасности, [2008]. Режим доступа: <http://www.ervist.ru/stati/pozharnaya-bezopasnost-obektov-nefti-i-gaza-kak-sostavnoy-element-promyshlennoy-bezopasnosti-rossii.html/> (Дата обращения: 17.03.2016).

УДК 614.894

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Лыга Д.В. (ТБ-1-13)

Научный руководитель — д.м.н., проф. кафедры БЖДСиГХ Батманов В.П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведена классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания по принципу действия и требования к качеству сжатого воздуха подаваемого в шланговые дыхательные аппараты.

Ключевые слова: пары, газы, твердые и жидкие аэрозоли, фильтрующие и изолирующие СИЗОД.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) представляют собой устройства, в которых работники выполняют свою производственную деятельность. СИЗОД должны надежно защищать от воздействия на организм паров и газов вредных веществ, а также от твердых и жидких аэрозолей и при этом минимально воздействовать на физиологические функции и работоспособность человека. Все существующие СИЗОД по принципу действия разделяются на две группы (ГОСТ Р12.4.034-2001): фильтрующие, при применении которых вдыхаемый человеком из окружающей среды воздух очищается от вредных примесей с помощью системы фильтров, сорбентов и поглотителей, входящей в конструкцию данного СИЗОД; изолирующие, с помощью которых органы дыхания человека полностью изолируются от окружающей среды, а воздух для дыхания поступает из чистой зоны или из источника дыхательной смеси, являющейся составной частью конструкции дыхательного аппарата, а также в результате генерации кислорода из кислородосодержащих продуктов, где он находится в химически связанном состоянии [1]. Фильтрующие СИЗОД могут быть использованы только при достаточном содержании кислорода в окружающем человека воздухе, которое со-

ставляет не менее 17 % по объему для фильтрующих самоспасателей и не менее 18 % для фильтрующих респираторов и противогазов. Изолирующие СИЗОД по области применения более универсальны в том смысле, что работающий человек не зависит от состава атмосферы и ситуации, в которых применяются дыхательные аппараты. Защитные свойства изолирующих шланговых дыхательных аппаратов зависят, от количества воздуха, поступающего в зону дыхания из внешнего источника.

Таблица 1

Классификация СИЗОД по принципу действия и назначению

СИЗОД	
Фильтрующие	Изолирующие
Противоаэрозольные:	Шланговые:
Фильтрующие маски	С воздуходувкой
Противогазовые:	От сети компрессорной станции
Патронные	Автономные:
Универсальные:	Со сжатым воздухом
С принудительной фильтрацией	Со сжатым кислородом
	С химически связанным кислородом

Эргономические показатели регламентируются по степени влияния СИЗОД на функциональное состояние организма человека. Выделяют три таких состояния: оптимальное, допустимое и предельное. Основным требованием к аппаратам, подающим воздух из компрессорной линии, является его количество и пригодность для дыхания. Для обеспечения чистоты подаваемого воздуха в системе компрессорной линии устанавливают фильтрующие элементы, обеспечивающие очистку воздуха от твердых и масляных аэрозолей. Основные требования к качеству сжатого воздуха, подаваемого в шланговые дыхательные аппараты, следующие (табл. 2) [2]:

Таблица 2

Основные требования к качеству сжатого воздуха, подаваемого в шланговые дыхательные аппараты

Показатель	Нормативное значение
Содержание кислорода, %	20-23
Содержание угарного газа, мг/м ³ , не более	5
Содержание углекислого газа, мг/м ³ не более	500
Содержание аэрозоля масла, мг/м, не более	0,5
Запах, привкус	Не должно быть
Содержание вредных веществ	Не более 0,1 ПДК
Капельная влага	Не должно быть

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р12.4.034–2001. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка [Текст].
2. ГОСТ Р 12.4.186 2012 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Аппараты изолирующие автономные со сжатым воздухом. Технические требования. Методы испытаний. Маркировка. Правила отбора образцов [Текст]. – Введ. 01.12.2013. – М. : Изд-во стандартов. 2014. – 26 с.

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Макарова Е.С. (ПБ -1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Воробьев Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается пищевая промышленность, как источник загрязнения окружающей среды и вреда здоровью работающих.

Ключевые слова: пищевая промышленность, вредные выбросы.

Роль пищевой промышленности является наиболее значительной из всех отраслей, так как именно она определяется удовлетворением преобладающей части потребностей населения в продовольствии. Пищевая промышленность обеспечивает рациональное питание населения, способствует устранению неравномерности потребления пищевых продуктов, как во времени, так и в региональном разрезе, что позволяет эффективно использовать сельскохозяйственное сырье, сокращать его потери. Помимо всех ее плюсов, как и у любой сферы деятельности, имеется ряд негативных последствий.

В процессе производства пищевой продукции на предприятиях происходят выделения вредных веществ воздействие которых на организм человека характеризуется значительными негативными последствиями. Многие технологические процессы сопровождаются образованием и выделением пыли в окружающую среду (консервные заводы, мясокомбинаты, молокозаводы и др.) [1]. Кроме того, имеют значение низкий уровень механизации и автоматизации труда, низкий уровень технологических процессов приготовления пищевых продуктов и конструкций используемого оборудования, контакт работающих с сырьем, инфицированным микроорганизмами, микроскопическими грибами, микроклимат в производственных помещениях, повышенный уровень шума, вибрации и др.

На отдельных производствах неблагоприятными факторами являются ультразвук, электромагнитные поля, ионизирующее излучение, ядовитые вещества и аллергены, водяные пары. На многих пищевых предприятиях применяются тепловые процессы (нагревание, сушка и др.). Они сопровождаются выделением конвективной и лучистой теплоты. Дымовые газы, выбрасываемые котельными, имеющимися на многих предприятиях пищевой промышленности, содержат продукты неполного сгорания топлива, в дымовых газах находятся также частицы золы [2].

Особую группу профессиональных заболеваний на данных предприятиях составляют инфекционные и паразитарные болезни, в результате контакта работников с пищевым сырьем, инфицированным микроорганизмами, микроскопическими грибами. Наиболее часто в результате такого контакта раз-

виваются туберкулез столбняк, энцефалит клещевой, сибирская язва и др. Пищевая промышленность не относится к основным загрязнителям природы, однако почти все предприятия пищевой промышленности выбрасывают в атмосферу газы и пыль, ухудшающие состояние атмосферного воздуха, а также сточные воды в больших количествах. Например, загрязнения сточных вод кондитерских фабрик состоят из органических веществ, сиропов, сахара, соков, жиров. Количество сточных вод, загрязненных органическими веществами и жирами, составляет 50% от размера общего стока, условно чистые – 40%, хозяйственно-бытовые – 10%. Средние показатели состава загрязнений цехов кондитерской фабрики приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Средние показатели состава загрязнений цехов кондитерской фабрики по данным [3]

Наименование показателей	Заготовит. цех	Карамельный цех	Конфетный цех	Шоколадный цех	Розничный цех	Мойка инвент. и оборудов.	Общий сток
Температура, град	30-50	30	30-50	20	50	25-30	20
Активная реакция рН	4,5	5,5	9,8	7,2	3,9	9,9	7,03
Взвешанные вещества, г/л							
Всего	1,79	1,99	2,8	0,11	1,46	1,1	1,22
Летучие	0,28	0,7	1,4	0,02	0,25	0,2	0,16
Сух.ост., г/л							
Всего	23,57	26,7	158,2	0,29	34,3	7,2	7,0
Прокаленный	10,2	1,9	-	0,043	10,7	1,5	1,8
Хлориды, г/л	0,15	0,38	0,32	0,011	0,28	0,05	0,07
Сульфаты, г/л	0,052	0,05	0,026	0,014	0,066	0,084	0,03
ХПК, г/л	14,2	35,7	54,7	0,923	22,2	7,5	6,06
БПК ₅	-	28,8	22,6	-	-	-	2,19
БПК ₂₀	-	32,7	27,0	-	-	5,6	4,4
Сахар, проц.	1,31	1,51	2,9	-	-	1,54	-

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что деятельность пищевой промышленности помимо своих преимуществ имеет серьезные недостатки, связанные со здоровьем людей и состоянием окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гавриленков, А.Ч. Экологическая безопасность пищевых производств. - С-П.: Гирд, 2006. – 272 с.
2. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: Народонаселение и пищевые ресурсы. Кн. 1.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1994. – 340 с.
3. Сточные воды предприятий хлебопекарной, макаронной, кондитерской промышленности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ohrana-bgd.ru/eda/eda1_09.html (Дата обращения 09.03.2016).

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ И СОДЕРЖАНИИ ВОДОСТОКОВ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ДОРОГ

Малухина Т.Н. (ИСиА IV- 251205)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры АДиСП Оруджова О.Н.
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

Автомобильные дороги требуют сложных водоотводных сооружений. Плохо обеспеченный водоотвод приводит не только к нарушению нормальной эксплуатации дороги, но и к развитию эрозионной и оползневой деятельности в прилегающей местности и к загрязнению окружающей среды. Рассматриваются вопросы по охране труда при ремонте и содержании водостоков городских улиц и дорог.

Ключевые слова: техника безопасности, водосток, автомобильная дорога, городская улица, ремонт, содержание.

Для отвода дождевых и талых вод с проезжей части улиц, площадей, а также прилегающих к ним территорий устраивают водостоки, которые необходимо для безопасного движения людей и транспорта содержать в надлежащем состоянии и чистоте. Уход за водосточной системой включает два вида деятельности: надзор за состоянием, их текущее содержание и ремонт и санитарную уборку городских территорий.

Содержание и текущий ремонт водостоков городских улиц - профилактические мероприятия, предупреждающие появление разрушений, проводимые систематически для постоянного поддержания высоких эксплуатационных качеств городских дорог. Основными видами работ по текущему содержанию водостоков являются промывка и очистка колодцев и сети, текущий их ремонт. Сети и колодцы очищают систематически в сухое время года. Содержание водосточных систем возложено на дорожных рабочих, которые осуществляют непосредственный надзор и уход за этими объектами.

За каждым рабочим звеном закрепляют определенные улицы и проезды. Они контролируют состояние и режим очистки улиц и проездов, проводят работы по вскрытию дорожных одежд, ведут учет текущего состояния сооружения. Ремонтные работы на улицах и площадях выполняют ремонтные рабочие, объединенные в комплексные бригады. Организация труда дорожных рабочих отличается такими особенностями, как работа на открытом воздухе, неравномерность объема работ по отдельным улицам и проездам, стесненность фронта работ и условий труда, сезонность и разнообразие видов работ.

Строительство, ремонт и содержание водосточной системы должна производиться с соблюдением требований [1, 2]. До начала работ каждый рабочий должен быть проинструктирован по технике безопасности. Работы по строительству, ремонту и содержанию водостоков производят с помощью исправного инструмента, предназначенного для их выполнения. Все рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и предохранительными приспособле-

ниями, соответствующими условиям и характеру выполняемой работы. Нужно принимать также необходимые меры противопожарной безопасности, в том числе обеспечение строительной площадки средствами огнетушения.

Приготовляя битумный лак, необходимо помнить, что никоим образом нельзя вливать бензин в разогретый битум. Температура битума в момент приготовления битумного лака не должна превышать 70°C. Смесь надо перемешивать деревянными мешалками. Не разрешается использовать для приготовления лака этилированный бензин или бензол. Варить битум нужно в исправных котлах. Горячую мастику необходимо переносить в закрытой таре. Бачки с мастикой должны быть установлены достаточно надежно. Во время работы нужно предотвращать их падение и опрокидывание. Нельзя допускать попадания горячего битума на кожу рабочего. Запрещается пользоваться открытым огнем в радиусе до 50 м от места смешивания битума с бензином, скипидаром и другими органическими растворителями.

При нанесении битумного покрытия внутри трубы должно быть обеспечено постоянное проветривание и нагнетание свежего воздуха. В случае возгорания битума для его тушения необходимо применять сухой песок или огнетушители. Во время засыпки водопропускных труб и уплотнения грунта строительными механизмами не допускается нахождение людей внутри трубы. Работать можно только с проверенными и исправными инструментами и оборудованием. Рабочие и инженерно-технические работники должны быть обучены приемам оказания помощи пострадавшим лицам.

Рабочие, занятые при ремонте и содержании водостоков городских улиц должны проходить медицинскую комиссию, общий инструктаж по технике безопасности и инструктаж непосредственно на месте работы. Также на строительной площадке, на объекте, должны находиться постоянные или временные санитарно-бытовые устройства, постоянное обеспечение питьевой водой. Администрация строительства должна предоставить спецодежду, обувь, индивидуальные средства защиты и обеспечить безопасность на рабочем месте в соответствии с действующими нормами.

Разработка методов борьбы с травматизмом в строительстве, создание условий труда, защитных устройств, машин, методов управления и организации работ, которые исключили или сводили к минимуму производственный травматизм и профессиональные заболевания являются актуальными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.0.001-82*. ССБТ. Система стандартов по безопасности труда. Основные положения. Режим доступа: http://standartgost.ru/g/ГОСТ_12.0.001-82 (Дата обращения: 29.05.2016).

2. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data1/10/10690/> (Дата обращения: 29.05.2016).

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПИВА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

Махно В.Д. (ПБ 1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Власова О.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается потенциальная опасность предприятий по производству пива с точки зрения загрязнения окружающей среды вредными выбросами и нанесению вреда здоровью человека.

Ключевые слова: пивоварение, вредные выбросы.

Производство пива является одной из значимых отраслей промышленности, наиболее выгодной, доступной и ведущей продукцией некоторых стран, а так же этот напиток известен и легализирован во всем мире. В условиях производства появлению опасных факторов может способствовать превышение пределов эксплуатационной возможности технических устройств, инженерных сооружений и конструкций, что иногда приводит к авариям, представляющим непосредственную угрозу здоровью и жизни работающих и населения в целом.

К вопросам охраны окружающей среды, возникающим на этапе эксплуатации пивоваренных предприятий, относятся в первую очередь следующие: потребление энергии; потребление воды; сточные воды; твердые отходы и побочные продукты; выбросы в атмосферу. Сточные воды пивоваренных заводов загрязнены в первую очередь органическими веществами, образующимися в ходе технологического процесса [1].

Наиболее существенными выбросами в атмосферу от пивоваренных заводов являются запах и пыль. Основным источником выбросов неприятного запаха на пивоваренном заводе является кипячение сусла. При кипячении сусла испаряется вода, содержащая летучие компоненты сусла и хмеля. Поэтому при кипячении сусла в окрестностях предприятия ощущается запах. Сусло является раствором экстрактивных веществ солода, предназначенное для сбраживания.

Основными источниками выбросов пыли являются использование и хранение зерна, сахара и кизельгура [1]. Вдыхание пыли представляет собой вредный и опасный производственный фактор. Для сбора пыли следует использовать циклоны и тканевые фильтры.

В процессе пивоварения используются сжатые газы, такие как диоксид углерода, азот, сжатый воздух. Все эти газы представляют собой фактор риска в силу опасности избыточного давления, разрыва резервуаров, обморожения диоксидом углерода, азотом, а также физических травм вследствие ненадлежащего обращения с баллонами и трубопроводами либо их поврежде-

ния. Неконтролируемый выброс газов либо ненадлежащая вентиляция, особенно в замкнутом пространстве или закрытом помещении, например в цехах брожения и дозревания, может привести к тому, что концентрация этих газов достигнет уровня, при котором возникает риск удушья или образования смесей взрывоопасной концентрации. Исходя из того, что риск очень велик, следует разработать надлежащие меры обеспечения безопасности, к которым могут относиться установка более мощной вентиляционной системы, выполнение указаний по безопасности труда в замкнутых помещениях. Но не так все просто и здесь, при производстве пива каждый пивзавод, в качестве отходов, вырабатывает огромное количество пивной дробины. Пивная дробина оказывает серьезную проблему, загрязняя окружающую среду. Пивная дробина является побочным продуктом пивоварения, остатками сырья после выработки из него сусла [1].

Таблица 1.

Образование побочных продуктов и отходов [2]

Выход на единицу продукции	Единица	Отраслевой контрольный показатель
Побочные продукты		
Пивная дробина	кг/гЛ пива	16-19
Дрожжи и отстой		1,7-2,9
Кизельгур		0,4-0,7
Жидкие отходы		
Жидкие стоки	кг/гЛ пива	3-6
Потери пива	%	1-5

К вредным и опасным производственным факторам, связанным с эксплуатацией пивоваренных заводов, относятся: взрывоопасность; воздействие химически опасных факторов; физически опасные факторы; воздействие шума и вибрации. Вследствие образования органической пыли при хранении зерна, его размоле и транспортировке возникает опасность взрыва на тех участках пивоваренного завода, где производятся такие работы. Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, которые потенциально могут оказать существенное воздействие на состояние окружающей среды. Пивоваренным заводам следует придерживаться признанных на международном уровне стандартов безопасности пищевых продуктов, которые соответствуют принципам и практике, предусмотренным системой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вольфганга Кунце «Технология солода и пива». 2009. – 690 с.
2. Ермолаева, Г. А., Колчева, Р. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. – М.: Академия, 2000. – 416 с.

ОГРАНИЧЕНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИРОДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Медведева Е.Б. (ТБ-1-13)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры БЖДСиГХ Сидельникова О.П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена рассмотрению вопросов нормирования и контроля природных радионуклидов для населения и для работников в производственных условиях. Индивидуальные дозы от природных источников в ряде случаев могут превышать допустимые уровни профессионального облучения. Обращено внимание на необходимость организации радиационного контроля в производственных условиях.

Ключевые слова: природные источники ионизирующего излучения, условия труда, радиационный контроль, малые дозы ионизирующего излучения, радиационная безопасность, защитные мероприятия.

Одним из основополагающих положений нормирования радиационной защиты в России является соответствие их Международным стандартам радиационной безопасности, что подтверждено Законом РФ «О радиационной безопасности населения» (1996 г.). Требования Норм радиационной безопасности НРБ-99/2010 и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 распространяются на все виды облучения человека, на которые возможно влиять, снижая уровни облучения людей. Эти требования распространяются, в частности, на облучение людей природными источниками ионизирующего излучения, создающими наибольший вклад в коллективную дозу облучения населения.

Трудами отечественных и зарубежных специалистов доказано, что природные источники ионизирующего излучения вносят основной вклад в дозу облучения населения. Средняя эффективная доза, обусловленная природными источниками, составляет около 70 % дозы от всех источников ионизирующего излучения, воздействующих в настоящее время на человека. Не только содержание и активность радионуклидов в регионах меняется в широких пределах, но и индивидуальные дозы в зданиях, построенных из различных материалов. В целом значения эффективных доз облучения населения для регионов изменяются от 2,6 до 20 мЗв/год [1].

Эффективная доза производственного облучения природными источниками излучения не должна превышать 5 мЗв/год (НРБ-99/2010). Радиационный контроль и мероприятия по снижению облучения работников должны проводиться во всех случаях, когда эта доза превышает 1 мЗв/год (ОСПОРБ-99/2010).

Для составления перечня действующих организаций, цехов или отдельных рабочих мест, на которых должен осуществляться контроль радиационной обстановки, обусловленной природными источниками излучения, следует проводить их первичное обследование. Если в результате обследования в

организации не обнаружено случаев превышения дозы облучения работников в 1 мЗв/год, то дальнейший радиационный контроль в ней не является обязательным. В организациях, в которых установлено превышение дозы 1 мЗв/год, но нет превышения дозы в 2 мЗв/год, следует проводить выборочный радиационный контроль рабочих мест с наибольшими уровнями облучения работников. В организациях, в которых дозы облучения работников превышают 2 мЗв/год, должны, кроме того, осуществляться постоянный контроль доз облучения и проводиться мероприятия по их снижению. В случае обнаружения превышения установленного норматива (5 мЗв/год) администрация организации должна принимать все необходимые меры по снижению облучения работников.

При невозможности соблюдения указанного норматива допускается приравнивание соответствующих работников по условиям труда к персоналу, работающему с техногенными источниками излучения. На лиц, приравненных по условиям труда к персоналу, работающему с техногенными источниками излучения, распространяются все требования по обеспечению радиационной безопасности, установленные для персонала группы А.

В нормативных документах: НРБ-99/2010, ОСПОРБ-99/2010 и др. содержатся требования к защите от природного облучения в производственных условиях. Средние значения радиационных факторов в течение года, соответствующие при монофакторном воздействии эффективной дозы 5 мЗв за год при продолжительности работы 2000 ч/год, средней скорости дыхания 1,2 м³/ч и радиоактивном равновесии радионуклидов уранового и ториевого рядов в производственной пыли, составляют:

- мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте - 2,5 мкЗв/ч;

- эквивалентная равновесная объемная активность радона в воздухе зоны дыхания - 310 Бк/м³;

- эквивалентная равновесная объемная активность торона в воздухе зоны дыхания - 68 Бк/м³.

Эти природные источники излучения охватывают все природные источники, облучение которыми возможно снижать путем проведения разумных защитных мероприятий [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сидельникова, О. П. Необходимость сертификации и контроля объектов строительной индустрии по радиационному признаку / О. П. Сидельникова // Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – №12. – С. 51–54.

2. Сидельникова, О. П. Ограничение облучения работников предприятий природными источниками ионизирующих излучений / О. П. Сидельникова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно–строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2011. – Вып. 25(44). – С. 159–163.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЫЛЕВОГО ФАКТОРА НА ЗАВОДАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕРАМЗИТА

Мензелинцева Н.В., д.т.н., проф. кафедры ИГСИМ,
Карапузова Н.Ю., к.т.н., доц. кафедры ЭИТ,
Лактюшин В.А., аспирант кафедры ИГСИМ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье описаны результаты экспериментальных исследований пылевой обстановки в рабочей зоне оператора печи обжига керамзита.

Ключевые слова: пыль, рабочая зона.

На заводах по производству керамзита, как и на всех предприятиях строительной индустрии, при различных технологических процессах, связанных с дроблением, транспортировкой, перемешиванием, сушкой и т.д. в воздух рабочей зоны поступает пыль, причем, ее концентрация в воздухе рабочей зоны превышает ПДК_{рз} [1]. Взвешенная в воздухе пыль приводит к профессиональным заболеваниям работающих, преждевременному износу оборудования, потерям ценного сырья и готовой продукции. попадая в воздух рабочей зоны, пыль оседает на полу, горизонтальных поверхностях основного и вспомогательного технологического оборудования. Для большинства производственных помещений характерен повторный взмет осевшей пыли, связанный с движением различных механизмов, работой систем вентиляции, уборкой помещений. По плану В₃ проведены экспериментальные исследования пылевой обстановки в рабочей зоне оператора печи обжига. В качестве функций поверхности отклика были выбраны: Y₁- концентрация пыли керамзита в воздухе рабочей зоны; Y₂- удельная плотность пылеоседания. Концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны определяли по методике [2], плотность пылеоседания – по методике [3]. В качестве варьируемых факторов приняты: X₁-влажность воздуха, X₂- температура, X₃- подвижность воздуха рабочей зоны. Уровни и интервалы варьирования факторов приведены в табл.1.

Таблица 1.

Интервалы и уровни варьирования факторов

Фактор	Обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
1	2	3	4	5	6
Влажность воздуха (φ),%	X ₁	50	65	80	15
Температура(t), ⁰ С	X ₂	15	20	25	5
Подвижность воздуха рабочей зоны(V),м/с	X ₃	0,1	0,2	0,3	0,1

В результате реализации эксперимента и его обработки получены адекватные уравнения (проверка на адекватность осуществлялась по критерию Фишера), которые с учетом значимых коэффициентов (значимость коэффи-

циентов проверяли по критерию Стьюдента) имеют вид в кодированных величинах:

$$Y_1 = 28,15 - 0,671X_1 - 0,362X_2 - 0,620X_3 - 0,238X_1X_3 - 0,275X_2X_3 - 0,136X_1^2 - X_2^2 - 0,452X_3^2 \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,0042 + 0,731X_1 - 0,017X_2 - 0,797X_3 - 0,012X_1X_2 - 0,912X_2X_3 - 0,135X_2^2 - 0,537X_3^2 \quad (2)$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кошкарев С.А., Азаров В.Н. Оценка эффективности аппарата мокрой очистки обеспыливания выбросов печей обжига керамзита. – Инженерно-строительный журнал, 2015. – №2, – С. 18-32.
2. Балтернас П.С. Обеспыливание воздуха на предприятиях строительных материалов. – М.:Стройиздат,1990. – С.18.
3. Азаров В.Н. Комплексная оценка пылевой обстановки и разработка мер по снижению запыленности воздушной среды промышленных предприятий: Автореф. дис. д-ра техн. наук. – Ростов-на -Дону., 2004. – 47 с.

УДК 621.92

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА ФИЛЬТРУЮЩЕГО РЕСПИРАТОРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ РАБОЧИХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Мензелинцева Н.В., д.т.н., проф. кафедры ИГСИМ,

Карапузова Н.Ю., к.т.н., доц. кафедры ЭИТ,

Стефаненко И.В., аспирантка кафедры ИГСИМ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведен методический подход к обоснованию выбора фильтрующего респиратора для обеспечения эффективной защиты органов дыхания рабочих строительной отрасли.

Ключевые слова: респиратор, СИЗОД.

Разработан методический подхода к обоснованию выбора фильтрующего респиратора для обеспечения эффективной защиты органов дыхания рабочих строительной отрасли и основных направлений его совершенствования на основании комплексной оценки качества. Преимущество комплексной оценки заключается в наличии одной числовой итоговой оценки вместо нескольких по единичным показателям. Для оценки, прогнозирования качества необходимо прежде всего обоснованно выбрать совокупность (комплекс) показателей качества, при этом не упустив ни одного значимого и не перегружая комплекс малозначимыми показателями. С целью выявления основных требований, которые предъявляют к средствам индивидуальной защиты работницы, разработчики СИЗОД и работодатели, была проведена экспертная ранговая оценка. В качестве экспертов были приглашены трое рабочих, выполняющих заливку полов с использованием сухих смесей для наливных полов

на основе цемента, два специалиста по охране труда и два работодателя. Общее количество экспертов принято таким, чтобы обеспечить получение однородной выборки из результатов. В качестве показателей были выбраны: X_1 - сопротивление дыханию, X_2 – эффективность защиты, X_3 - эстетические показатели, X_4 - экономические показатели, X_5 - срок замены фильтрующего элемента, X_6 - комфортность конструкции, X_7 - гигиенические показатели, X_8 - ограничение видимости. Наиболее значимый показатель, по мнению эксперта, оценивался рангом $R=1$, а наименьший $R=8$. Общую согласованность мнений экспертов проверяли по коэффициенту конкордации w . Значимость коэффициента конкордации проверяли по критерию χ^2 . Коэффициент конкордации $w=0,573$, его величина существенно значима, так как $\chi^2 = 24,1$, а $\chi^2_{0,05} = 14,1$, при числе степеней свободы $f = n-1 = 8-1=7$. Полученные значения приведены в табл.1. Проведенный анализ позволил установить наиболее значимые показатели, имеющие коэффициент весомости $\gamma_i < 0,125$. Но в связи с тем, что оценки разных экспертов по отдельным показателям различаются, а также с учетом нормативных требований при проведении комплексного анализа может быть учтена весомость всех факторов.

Таблица 1.

Оценка весомости показателей качества

№	Величина	Ранговая оценка показателя качества								Сумма
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	
1	Эксперт1	1	2,5	5	5	7	2,5	8	5	36
2	Эксперт2	1	2	7	6	3	5	4	8	36
3	Эксперт3	6,5	1	6,5	4,5	2	4,5	3	8	36
4	Эксперт4	3	1,5	5	6	4	7	1,5	5	36
5	Эксперт5	1	2	6	4	3	7	8	5	36
6	Эксперт6	2	1	6	5	4	8	3	7	36
7	Эксперт7	2	1	7	4	8	6	5	3	36
26	γ_i	0,17	0,31	0,07	0,09	0,11	0,07	0,11	0,07	1,00
28	$C_i, \%$	77,5	35,7	12,8	12,8	46,5	30,3	50,4	29,1	-

Таблица 2.

Комплексная ранговая оценка качества фильтрующих респираторов

Респиратор	Ранги								K_j
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	
Дискретные									
У-2К	2	2	5	2	3	3	4	1	2,84
«Ка-ма200»	1	3	5	2	4	4	4	1	2,52
«Снежок ГП-В»	1	1	2	2,5	2,5	3	3	1	1,73

Непрерывные									
У-2К	1,72	2,00	4,68	1,92	3,00	2,56	4,05	0,95	2,42
«Ка- ма200»	0,81	3,10	5,12	2,03	4,21	4,00	3,51	1,11	2,53
«Сне- жок ГП-В»	0,94	1,26	2,16	2,58	2,30	3,08	3,12	1,00	1,81
γ_i	0,17	0,31	0,07	0,09	0,11	0,07	0,11	0,07	1,00

Проведены комплексная дискретная и непрерывная ранговые оценки. Для сравнения были приняты три модели респираторов: У-2К, «Кама200», типа «Снежок ГП-В». Результаты представлены в табл.2. Комплексные оценки как по дискретным, так и по непрерывным рангам показали преимущество респиратора «Снежок ГП-В».

Для определения направлений дальнейшего совершенствования конструкции респиратора «Снежок ГП-В» была проведена бальная комплексная оценка по «Методике снижения класса (подкласса) условий труда при применении работниками, занятыми на рабочих местах с вредными условиями труда, эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом»[1], в соответствии с которой комплексный показатель B_y определяется в отношении СИЗОД фильтрующего типа путем: качественной оценки плотности прилегания СИЗОД фильтрующего типа, осуществляемой в соответствии со стандартами безопасности труда; комплексной оценки удобства применения СИЗОД фильтрующего типа на основе анкетирования работников, выполняющих заливку полов производственного помещения с использованием сухих смесей для наливных полов на основе цемента. Общее количество экспертов принято таким, чтобы обеспечить получение однородной выборки из результатов. Проведенное анкетирование рабочих показало, что 60% опрошенных дали оценку «очень удобно», 75%- «удобно», 5%- «удовлетворительно».

На основании проведенного анализа установлено, что основными направлениями совершенствования качества фильтрующего респиратора типа «Снежок ГП-В» являются повышение гигиенических свойств фильтрующего материала, надежности прилегания к лицу за счет применения более совершенной конструкции каркаса маски и новой структуры фильтрующего материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методика снижения класса (подкласса) условий труда при применении работниками, занятыми на рабочих местах с вредными условиями труда, эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 декабря 2014 г. № 976н. Режим доступа: <http://base.garant.ru/70875756/> (Дата обращения: 26.05.2016).

ОЦЕНКА ПЫЛЕВОЙ ОБСТАНОВКИ В РАБОЧИХ ЗОНАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЦЕМЕНТА

Мензелинцева Н.В., д.т.н., проф. кафедры ИГСИМ,

Фомина Е.О., аспирантка кафедры БЖДСиГХ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведены результаты исследований влияния параметров микроклимата на дисперсный состав пыли.

Ключевые слова дисперсный состав, пыль.

Оценка пылевой обстановки в рабочих зонах промышленных предприятий включает не только замеры концентраций пыли в воздухе рабочей зоны, но и исследование дисперсного состава. Известно, что пылевая обстановка рабочих зон, в значительной степени определяется параметрами микроклимата [1]. Для исследования влияния параметров микроклимата на дисперсный состав пыли в воздухе рабочей зоны был проведен эксперимент в цехе помола и в цехе упаковки цемента. В качестве функций поверхности отклика были выбраны: Y_1 - содержание частиц диаметром 10мкм D(PM10), Y_2 - содержание частиц диаметром 2,5мкм D(PM2,5), Y_3 - содержание частиц среднего диаметра D(50). В качестве варьируемых факторов приняты: X_1 - влажность воздуха, X_2 - температура, X_3 - подвижность воздуха рабочей зоны. Уровни и интервалы варьирования факторов приведены в табл.1.

Таблица 1.

Интервалы и уровни варьирования факторов

Фактор	Обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
1	2	3	4	5	6
Влажность воздуха (φ),%	X_1	50	65	80	15
Температура(t), °C	X_2	15	20	25	5
Подвижность воздуха рабочей зоны(V), м/с	X_3	0,1	0,2	0,3	0,1

При проведении эксперимента использовали симметричный план B_i для трех факторов (B_3). Оценка воспроизводимости экспериментальных исследований выполнена по критерию Кохрена. В результате реализации эксперимента и его обработки получены адекватные уравнения (проверка на адекватность осуществлялась по критерию Фишера), которые с учетом значимых коэффициентов (значимость коэффициентов проверяли по критерию Стьюдента) имеют вид в именованных величинах:

для цеха помола

$$Y_1 = 1,4810 - 0,0610 \left(\frac{\varphi - 65}{15} \right) + 0,0647 \left(\frac{t - 20}{5} \right) - 0,0400 \left(\frac{V - 0,2}{0,1} \right) + 0,1560 \left(\frac{t - 20}{15} \right)^2 \quad (16)$$

$$Y_2=50,9792+ 3,100\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)-2,676\left(\frac{t-20}{5}\right)-1,6971\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)-2,8711\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)\left(\frac{t-20}{5}\right)-1,3023\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)^2 \quad (17)$$

$$Y_3=43,0010-0,6352\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)-0,6067\left(\frac{t-20}{5}\right)+0,2473\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)-0,5417\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)^2-0,5700\left(\frac{t-20}{5}\right)^2-0,6701\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)^2 \quad (18)$$

для цеха упаковки

$$Y_1=17,3792-0,4503\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)+3,4042\left(\frac{t-20}{5}\right) \quad (19)$$

$$Y_2=53,3390-0,4227\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)-0,8711\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)\left(\frac{t-20}{5}\right)-0,8083\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)^2-1,3023\left(\frac{t-20}{5}\right)^2 \quad (20)$$

$$Y_3=90,6042+4,1120\left(\frac{\varphi-65}{15}\right)-4,4631\left(\frac{t-20}{5}\right)-4,0010\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)-1,0421\left(\frac{V-0,2}{0,1}\right)^2 \quad (21)$$

Полученные экспериментальные зависимости позволяют оценить дисперсный состав пыли цемента в воздухе рабочей зоны при изменении параметров микроклимата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азаров В.Н. Комплексная оценка пылевой обстановки и разработка мер по снижению запыленности воздушной среды промышленных предприятий: Автореф. дис. д – р. техн. наук. – Ростов-на-Дону., 2004. – 47 с

УДК 544.723.212

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ НА СТЕПЕНЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ Pb^{2+} ВОДНЫМИ ГУМАТАМИ КАЛИЯ

Мирошниченко Ю.С. (аспирантка кафедры Техносферной безопасности и химии),
Гаджиева В.А. (УЭмо1-1)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТБХ Мясоедова Т.Н.
Инженерно-технологическая академия. Южный федеральный университет

Проанализировано влияние времени сорбции на степень извлечения ионов свинца (II) водными гуматами калия. Установлено, что оптимальным временем сорбции является 1 час. Повышение времени сорбции не приводит к увеличению степени извлечения.

Ключевые слова: водные гуматы натрия, сорбция, ионы свинца

В настоящее время наблюдается острая необходимость в сохранении и улучшении окружающей природной среды. Качественные изменения в масштабах и глубине энергетического обмена между обществом и природой достигли такой степени, что природная среда уже не может собственными силами справиться с восстановлением нарушенных экологических связей. Обострение экологических проблем поставило под угрозу безопасность и само существование человека. С каждым годом возрастает сброс загрязненных

сточных вод в поверхностные водные объекты. Большое количество сточных вод, как правило, загрязнены тяжелыми металлами. Тяжелые металлы отличаются высокой токсичностью для живых организмов в относительно низких концентрациях, а также способностью к биоаккумуляции. В следствие этого, проблема сброса неочищенных или плохо очищенных сточных вод в настоящее время стоит очень остро. Для очистки сточных вод от тяжелых металлов существуют различные методы. Одним из широко известных, эффективных и перспективных методов является сорбционный метод с использованием природных сорбентов. Гуминовые вещества являются природными сорбентами и отвечают всем законам «зеленой химии». Для получения их перерабатывают отходы бурого угля, торф и сапропель [1]. Гуматы, исследованные в работе, представляют собой соли гуминовых кислот, которые выступают наиболее реакционноспособной частью гуминовых веществ. Как известно, сорбционные процессы, происходящие в статических условиях, зависят от большого количества параметров. Одним из важных параметров, является время сорбции. Для определения оптимального времени взаимодействия водных гуматов калия с ионами свинца (II) была исследована сорбционная активность водных гуматов калия при различном времени сорбции (30 мин, 1 ч, 2 ч, 3 ч и 4 ч), исходная концентрация ионов свинца – 0,3 г/л, температура $20 \pm 2^\circ\text{C}$, pH = 6, показано на рисунке 1. Методика эксперимента представлена в работе [2].

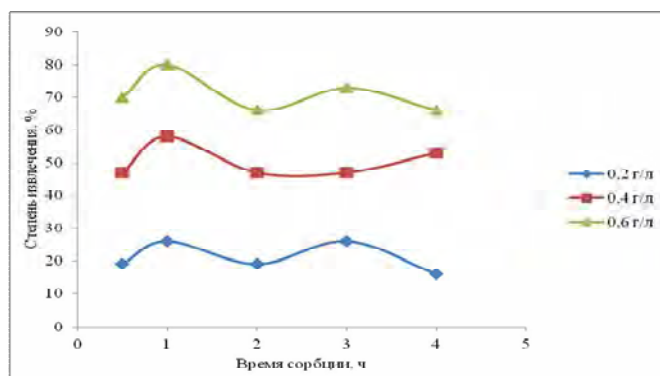


Рис. 1. Зависимость степени извлечения ионов свинца от количества водных гуматов калия и времени сорбции (исходная концентрация ионов свинца (II) – 0,3 г/л, pH = 6, время сорбции 30 мин., 1, 2, 3, 4 ч., сорбция при комнатной температуре)

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что оптимальным временем сорбции является 1 час, и увеличение времени сорбции не влияет на сорбционную способность водных гуматов калия по отношению к ионам свинца (II).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Perminova, I.V., Hatfield, K. Remediation chemistry of humic substances: theory and implications for technology [Электронный ресурс] / I.V. Perminova, K. Hatfield // Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: From Theory to Practice. Springer 2005. Page No. 3–36. Режим доступа: <http://www.humus.ru/publication/2005/perminova-remediation-05.pdf>. (Дата обращения: 08.09.2015).

2. Мирошниченко, Ю.С. Сорбция ионов свинца Pb^{2+} на природных сорбентах-гуматах [Текст] / Ю.С. Мирошниченко // Сб. материалов Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспектив-2015». Красноярск, СФУ. 2015. С. 63–65.

УДК 614.893.1

ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ

Мишаков В.А. (ТБ-1-13)

Научный руководитель — д.м.н., проф. кафедры БЖДСиГХ Батманов В.П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены общие, защитные, гигиенические и эксплуатационные требования к средствам индивидуальной защиты органов зрения. Указаны наименования типов защитных очков и их обозначения, установленные существующим стандартом.

Ключевые слова: зрение, очки защитные, твердые частицы, брызги жидкостей, газы, пары, аэрозоли, пыль, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, слепящая яркость света.

Зрение является одним из основных органов чувств человека, с помощью которого он получает основную (80 %) информацию из внешнего мира. Понижение зрения ограничивает трудоспособность человека, мешает получать новые знания и познавать мир. Факторы, определяющие причины повреждения глаз в производственных условиях многообразны. Одним из них является неиспользование средств индивидуальной защиты (СИЗ). С помощью СИЗ можно предупредить до 50 % повреждений глаз на производстве.

Требования к защитным очкам подразделяются на четыре основные группы: общие, защитные, гигиенические и эксплуатационные. К общим относятся требования к массе и прочности изделия, а также горючести материала, из которого они сделаны. Это требования к общему состоянию изделия. Вторая группа требований регламентирует защитные свойства очков, т.е. эффективность их как средства защиты: их рациональность и соответствие назначению, надежность защиты, стойкость к повреждающим агентам, герметичность, пылегазонепроницаемость, ударная стойкость и другие требования (в зависимости от назначения очков). Гигиенические требования включают величину полей зрения, степень запотевания очковых стекол, связанную с воздухообменом в подочковом пространстве и обуславливающая остроту зрения; индифферентность применяемых материалов, оптические качества прозрачных материалов (общее светопропускание, оптическая активность, состояние поверхности - наличие свиплей, пузырей, полосности и т.д.). Эксплуатационные требования связаны с «поведением» средств индивидуальной защиты в производственных условиях: их стойкостью к воздействиям внешней среды, сроком службы, надежностью крепления очковых стекол и других деталей, качеством обработки, маркировкой, упаковкой и

т.п. Согласно ГОСТ Р12.4.013-97. ССБТ. «Очки защитные. Общие технические условия», очки предназначены для защиты глаз от твердых частиц, брызг жидкостей, газов, паров, аэрозолей, пыли, ультрафиолетового и инфракрасного излучений, слепящей яркости света. Для работ при температуре от плюс 40°С до минус 30 °С в различных отраслях промышленности выпускаются очки в климатическом исполнении У (ГОСТ 15150-69). При разработке изделий новых видов используют наименования типов защитных очков и их обозначения, установленные настоящим стандартом. Если очки имеют двойное остекление (комбинации бесцветного стекла и светофильтра), к наименованию очков добавляют слово двойные, а к обозначению - букву Д. Например, ОД - двойные открытые защитные очки; ЗНД - двойные закрытые защитные очки с непрямой вентиляцией. Если в защитных очках предусмотрена регулирующая перемычка, то в наименование очков вводят упоминание о ней, а к обозначению добавляют букву Р. Например, ОР - открытые защитные очки с регулирующей перемычкой; ЗНР - закрытые защитные очки с непрямой вентиляцией и регулирующей перемычкой; ГР - герметичные закрытые защитные очки с регулирующей перемычкой. Монокулярное поле зрения очков должно соответствовать определенным требованиям. Световые проемы для очковых стекол должны иметь следующие минимальные размеры: диаметр 45 мм для круглых стекол, 42 мм (горизонтальный размер) и 32 мм (вертикальный размер) для некруглых и 100 x 35 мм для прямоугольных. Регламентируется также межцентровое расстояние. За межцентровое расстояние очков с одним стеклом следует принимать расстояние между центрами двух вписанных в очковое стекло окружностей диаметром не менее 50 мм для межцентрового расстояния 64 мм и менее и 56 мм для межцентрового расстояния более 64 мм [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р12.4.013-97. ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 1998-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 26 с.

УДК 62.628.17

РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА)

Москвичева А.В. (к.т.н., доц. кафедры ВиВ), Доскина Э.П. (к.т.н., проф. кафедры ВиВ),
Ибрагимова З.К. (аспирант кафедры ВиВ), Шишенин Д.С. (СМ-4-15),
Попов Ю.Б. (ВиВ-1-12)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой ВиВ Москвичева Е.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье представлена математическая зависимость, позволяющая прогнозировать удельное водопотребление в крупных городах с учетом основных экономических, социальных, демографических и инженерно-технических факторов.

Ключевые слова: водопотребление, математическое моделирование, перерасход воды, системы водоснабжения.

Нормы водопотребления, приведенные в СНиПе [1], разработаны на основе вероятностного подхода с некоторым резервом и существенно превышают рациональную потребность населения в воде. Это отличие можно объяснить, прежде всего, недоучетом демографического фактора и не всегда истинным учетом заселенности квартир. Нормы водопотребления установлены на основе предположений, что средняя заселенность квартир составляет 4 человека, что далеко не всегда адекватно фактам.

Для города Волгограда характерно наличие таких же основных категорий водопотребителей, которые существуют в крупных промышленных городах. Население города Волгограда составляет 982 тыс. человек. Основная доля населения, около 90 %, живет в зданиях с централизованным водоснабжением и канализацией. Оставшаяся часть — 10 % населения — живет в частном секторе, который представляет собой индивидуальные дома. Количество потребляемой воды зависит, в первую очередь: от социальных факторов: роста численности населения г. Волгограда и его колебания, постоянной миграции населения из области; экономического фактора. В стране с 1960 г. начала развиваться быстрыми темпами промышленность. При переходе к рыночной экономике теряется прежний баланс производства, соответственно нарушается количественное равновесие в системе водоснабжения города в целом [2]. По натурным измерениям в Волгограде удельное водопотребление населения на одного человека в сутки, проживающего в домах с различной степенью благоустройства колеблется в высоких диапазонах и составляет от 320 до 350 л/сут. Высокий уровень удельного водопотребления в жилых домах говорит не только о нерациональном подходе к используемой воде со стороны потребителей, но и о значительных потерях воды в системе водоснабжения. Поэтому для уменьшения фактического водопотребления населением городов необходимо найти более рациональный метод нормирования расхода воды, выявляющий причины перерасхода воды, как в текущее время, так и в дальнейшие периоды развития водохозяйственных объектов [3]. Многолетние наблюдения водохозяйственных организаций г. Волгограда за расходом воды населением выявили тенденцию изменения водопотребления по временам года, приведенную на рисунке 1.

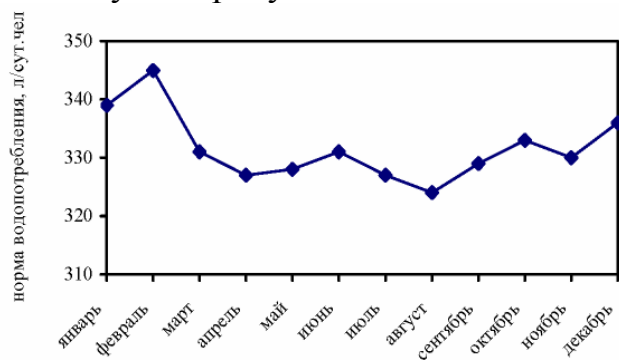


Рис. 1. График колебания водопотребления за год

Математическая зависимость, описывающая удельное среднесуточное водопотребление:

$$q \cdot (q_n, Z, H) = 120,96 + 26,45 \cdot q_n^{0,5} + 0,576 \cdot Z^3 + 0,175 \cdot H^{1,5}, \quad (1)$$

где q_n — значения расходов воды в рассматриваемое время t ; Z — значения численности населения на отобранных объектах; H — напоры в водопроводной сети.

Проведенные исследования позволяют разработать так называемые эксплуатационные нормы водопотребления и отрегулировать схему установления тарифов на потребляемую воду, что должно привести к более рациональному ее использованию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.04.03 — 85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Госстрой СССР. — М. : Стройиздат, 1985.
2. Москвичева Е.В. Ресурсосберегающие процессы как основа экологически чистых технологий гальванического хромирования из водных и неводных сред. — Москва, 1998. — С. 8-45.
3. Юрко А.В., Москвичева Е.В. Практическое применение отходов переработки гальванических стоков в строительной промышленности // XII Регион. конф. молодых исследователей Волгогр. области : сб. науч. тр. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2007. — С. 57-59.

УДК: 614.841.413:547.217.1

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ГЕПТАНА И УСЛОВИЙ ЕГО ГОРЕНИЯ

Муренцова А.С., Лукин С.Ю. (ТБ-2-14)

Научный руководитель — асс. кафедры ПБ и ЗЧС Мулюкина О.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению физико-химических свойств и пожароопасных свойств гептана и условий его горения.

Ключевые слова: нормальный гептан, физико-химические и пожароопасные свойства, горение.

Гептан, н-гептан, углеводород C_7H_{16} ; бесцветная подвижная жидкость со слабым запахом: $t_{кип}$ $98,4^\circ C$, плотность $0,6838 \text{ г/см}^3$ ($20^\circ C$), показатель преломления n_D $1,3876$; теплота сгорания жидкого гептана $1167,11 \text{ ккал/моль}$ ($25^\circ C$). Гептан нерастворим в воде, смешивается с эфиром и др. органическими растворителями; пределы взрываемости в воздухе $1,10\text{--}6,00\%$ (по объёму), $t_{всп}$ $-17^\circ C$. Большой интерес представляет дегидроциклизация гептана, приводящая к образованию толуола и играющая важную роль при каталитическом риформинге и ароматизации нефтепродуктов. Чистый гептан может быть получен обычными методами синтеза насыщенных углеводородов, а также выделен фракционированием из нефти или синтетического бензина

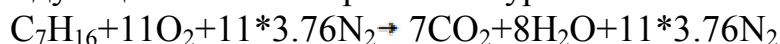
[1]. Интерес к этому веществу был вызван тем, что гептан применяют как первичный эталон при определении детонационной стойкости карбюраторного топлива (октановое число гептана принимают равным нулю). Для этого вещества мною были изучены физико-химические, пожароопасные свойства и сделан вывод о его критических условиях воспламенения.

Коэффициент горючести гептана определяли по формуле (1) [2]:

$$K = 4n(C) + 4n(S) + n(H) + n(N) - 2n(O) - 2n(Cl) - 3n(F) - 4n(Br), \quad (1)$$

где: $n(C)$, $n(S)$, $n(H)$, $n(N)$, $n(O)$, $n(Cl)$, $n(F)$, $n(Br)$ - число атомов углерода, серы, водорода, азота, кислорода, хлора, фтора и брома в молекуле вещества

Результаты расчета показали, что гептан относится к горючим веществам, так как его коэффициент горючести ($K > 1$). Реакция горения гептана (C_7H_{16}) описывается следующим стехиометрическим уравнением:



Определим критические условия воспламенения гептана, т.е. нахождение нижнего и верхнего концентрационных пределов по формуле (2) [2]:

$$\varphi_{H_2O} = \frac{100}{a \cdot n + b}, \quad (2)$$

где: n - число молей кислорода, необходимое для полного сгорания одного моля горючего вещества

a и b - константы, имеющие определенные значения для нижнего и верхнего пределов в зависимости от значения n

В результате расчета нижний концентрационный предел распространения пламени составил – 1, а верхний – 5,7. Гептан также способен к самовоспламенению, т.е. возгоранию без участия источника зажигания. Определение его температуры самовоспламенения было проведено, используя формулы (3 и 4) с учетом определения числа и средней длины углеродных цепей:

$$m = \frac{M_p \cdot (M_p - 1)}{2} \quad (3)$$

где: M_p - число концевых функциональных групп (метил ($-CH_3$));

$$l_{CP} = \frac{\sum ni \cdot li}{\sum ni} \quad (4)$$

где: l_{cp} - средняя длина углеродных цепей;

Вычисления показали, что число цепей $m=6$, а среднее арифметическое значение длины углеродных цепей $l_{cp}=4$. На основании зависимости температуры самовоспламенения от длины цепи была определена температура самовоспламенения гептана - $T_{cv}=628$ К. Используя расчетные методы, были изучены физико-химические свойства гептана и определены его пожароопасные характеристики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большая Советская энциклопедия. Гептан. Режим доступа: <http://gatchina3000.ru/great-soviet-encyclopedia/bse/009/702.htm> (Дата обращения 01.03.2016).

2. Теория горения и взрыва: методические указания к курсовой работе / сост. Т.В.Мельникова — Волгоград: ВолГАСУ, 2015 г.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТЕ

Нестеренко А.В. (ТБ-1-12)

Научный руководитель — к.т.н., доц. каф. БЖДСиГХ Ярошенко В.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассматриваются проблемы безопасности работ на высоте и их решения. Также можно узнать, в каких документах прописываются правила работ на высоте, как их соблюдать, чтобы не произошел несчастный случай.

Ключевые слова: работа на высоте, строительство, проект производства работ, строительно-монтажные работы, демонтаж.

Строительство по-прежнему остается одной из самых опасных для приложения труда отраслью производства. Это связано, во-первых, со спецификой приложения труда в пространстве и во времени, и часто зависимо от погодных и климатических условий. Во-вторых, каждый раз с новыми производственными структурами одним и неустраняемых факторов травматизма является гравитационное воздействие на человека, работающего на высоте. Проблема давно известна, но до сих пор актуальна. Системная инженерия при производстве строительно-монтажных работ предписывает решение проблем безопасности всех технологических операций на всех стадиях производственного процесса в трех формах: охраны труда, техники безопасности и инженерных решений по средствам обеспечения безопасности работ, в том числе и на высоте. Так в проектах производства работ (ППР), технологических картах, картах трудовых процессов, схемах организации безопасных рабочих мест, разработчики обязаны прописать и прорисовать все выявленные факторы опасности и назначить средства защиты по той логике, в которой совершается процесс сборки предмета коллективным или индивидуальным трудом. Тогда будет видно, что особенностью выполнения строительных процессов на высоте является многообразие работ в различных позах человека. Например: выполнение рабочих операций одной рукой, держась другой рукой за элемент конструкции; выполнение работ без ограждений или средств подмащивания; перемещение по элементам конструкции уже тела человека или в положении стоя, перемещаясь по навесным или приставным лестницам без ограждения и ловителей [1]. Следствием многообразия технологических операций будет увеличение количества работ по обеспечению безопасности труда. Перечислим основные работы по обустройству рабочего места на высоте от 25 метров и более при установке пролетной фермы на колонну с выверкой и жестким креплением сваркой:

1. Обоснование и разработка способа доставки рабочего на высоту более 25 м.;

2. Разработка принципа действия и устройства средств обеспечения безопасности;
3. Разработка правил и инструкций по монтажу и эксплуатации оборудования на месте использования;
4. Испытания на прочность и устойчивость конструкций;
5. Установка безопасных креплений;
6. Определение места и технологии хранения;
7. Транспортировка, демонтаж средств обеспечения безопасности на месте хранения;
8. Разработка технологий демонтажа конструкций и перемещение на другое место или на склад.

Как видно, обустройство работ по обеспечению безопасного рабочего места многократно превышает объем работ по выполнению строительных операций. Это пример рабочего места, где источники опасности очевидны, и их невозможно игнорировать полностью. Но кроме очевидных источников опасности есть еще случайные или неопределенные. Эти источники реализуются, как правило, в процессе реализации технологических операций, и в этом случае исполнитель находится вне зоны защиты коллективными и индивидуальными средствами. Причину этого связывают с тем, что его прогноз по вероятности достижения цели (без средств защиты) может оказаться ошибочным и следствием этого становится травма. В целом, действие всех участников строительного процесса оказывает большое влияние на уровень безопасности работ.

Анализ уровня травматизма [2] по статистическим данным был опубликован на круглом столе, состоявшемся в марте 2015 года в городе Волгограде на тему «Охрана труда в строительной отрасли». Как показывают следующие результаты: коэффициент частоты травматизма

$$K_{\text{ч}} = \frac{T \cdot 1000}{P} = 3,3$$

а коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{н.т}}}{T_{\text{тр}}} = 56,4$$

Прилагая к анализу положение закона больших чисел, вероятность наступления события сколь угодно близкой к единице правомерны следующие заключения: в поле событий сочетаний малого значения коэффициент частоты (3,3) с большим коэффициентом тяжести (56,4) свидетельствует о следующем. В строительной отрасли города Волгограда работа по снижению уровня травматизма либо не ведется совсем, поскольку происходят только тяжелые несчастные случаи, либо травмы с легким и средним исходом скрывают от учета. Следовательно, требуется комплексное исследование состояния проектно-технического комплекса строительного производства. Почему все участники строительства в полной мере не осознают причин совершаемых ими действий или действуют потому, что эти причины сложны, противоречивы, трудно доступны или потому, что осознаваемость мотивов представляет объ-

ективную необходимость. Ответ на эти вопросы можно получить, изучив изложенную мной методику и получив ее результаты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бейтуганов, М. Г., Заборонок, Р. А. Безопасность строительно-монтажных работ на высоте / М. Г. Бейтуганов, Р. А. Заборонок. – М.: Стройиздат, 1991. – 256 с.

2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев и др. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.шк., 2002.

УДК 621.43.068.4

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПАРНИКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Нечаева Ю.Г. (ММ-321)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ДВС Васильев И. П.
Луганский университет им. В. Даля (г. Луганск)

В статье рассмотрены источники парниковых газов естественного и антропогенного происхождения. К последним относятся выбросы отработавших газов от двигателей. Предложена методика, позволяющая выявить наибольшую долю парникового воздействия компонентов отработавших газов по их объемной концентрации.

Ключевые слова: отработавшие газы, парниковые газы, доля парниковых газов

В связи с усилением парникового эффекта на планете становится актуальным снижение выбросов парниковых газов. Источниками парниковых газов являются естественные выбросы от вулканов, поверхности океанов и т. д. Но, в связи с человеческой деятельностью начинают преобладать парниковые выбросы от антропогенных источников: промышленных предприятий, свалок и т. д. К таким выбросам относятся и отработавшие газы (ОГ) двигателей. При этом ряд компонентов ОГ вызывают парниковый эффект: CO_2 , NO_x , N_2O , CH_4 . При этом возникает необходимость определения соотношения парниковых компонентов ОГ с целью оценки рационального снижения наибольшего компонента.

Суммарный экономический парниковый ущерб от ОГ двигателя в денежных единицах на один кВт·ч определять по формуле [1]:

$$C_{\text{парн}}^{\Sigma} = \delta \cdot \sum_{i=1}^{i=n} (W_i \cdot K_i \cdot C_i) \cdot V_{\text{ОГ}} \cdot 10^{-6} / N_e, \quad (1)$$

где δ – размерный коэффициент, служащий для перевода бальной оценки ущерба от парниковых газов в стоимостную и принимается равной средней стоимости 1 кг CO_2 ; W_i – индекс парникового воздействия i -компонента; K_i – коэффициент пересчета объемной концентрации в массовую i -компонента; C_i – объемная концентрация i -компонента, %; $V_{\text{ОГ}}$ – расход отработавших

газов, приведенный к нормальным условиям, л/ч; N_e – мощность двигателя, кВт.

Не все эти величины могут быть определены в эксплуатационных условиях, такие как, расхода воздуха и топлива, мощность двигателя. При этом часто интерес представляют не абсолютные значения ущерба, а относительное воздействие каждого из парниковых газов ОГ, которые предлагается определять в относительных единицах парникового воздействия Global Warming Potential (GWP) по формуле:

$$GWP_{\text{парн}}^{\Sigma} = \sum_{i=1}^{i=n} (W_i \cdot K_i \cdot C_i). \quad (2)$$

Для расчетов коэффициенты парниковых газов приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Коэффициенты для расчета парникового ущерба

Химическая формула	W_i	K_i
CO ₂	1	19,63
NO	12	13,39
NO ₂	12	20,53
N ₂ O	296	19,63
CH ₄	23	7,14

Данная методика использована при анализе парниковых газов ОГ автомобиля ДЭО Ланос, работающего на метане (табл. 2).

Таблица 2.

Соотношение парниковых газов ОГ автомобиля ДЭО Ланос

Химическая формула	GWP	Концентрации в ОГ, об. %	Сумма GWP	Доля парникового газа в ОГ, %
Холостой ход с минимальными оборотами коленчатого вала				
CO ₂	1	12,4	12,4	9,9
CH ₄	23	4,85	111,55	90,02
CO	4	0,0263	0,1	0,08
Σ			124,05	100

Из приведенного следует что, в ОГ двигателя, работающего на метане, основная доля парникового воздействия приходится на остаточный метан, что требует мероприятий по его более эффективному сгоранию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев И.П. Перспективы совершенствования селективного каталитического восстановления оксидов азота дизелей при использовании альтернативных топлив / И.П. Васильев // Двигатели внутреннего сгорания: сб. ст. НТУ «ХПИ». — Х., 2012. — № 2. — С. 83-87.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПОЖАРОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Образцов И.П. (202-Пб)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рогова Ю.А.

Волгоградский экономико-технический колледж

В данной статье рассмотрены экологические последствия пожаров нефти и нефтепродуктов, а так же вредное воздействие продуктов сгорания топлив и технические решения для его снижения.

Ключевые слова: экологические последствия, продукт сгорания, вредное воздействие.

Нефтеперерабатывающие предприятия являются мощными источниками загрязнений окружающей среды, отравляющими одновременно атмосферу, водный бассейн и почву. Однако наибольший объем вредных выбросов имеет место не при добыче и переработке нефти, а при сжигании нефтяных топлив как тепловыми электростанциями (котельное топливо), так и на транспорте (моторное топливо), а также при пожарах на нефтебазах и нефтепроводах [1]. Соотношение объемов вредных выбросов, поступающих в атмосферу, свидетельствует о весьма значительном влиянии нефти и нефтепродуктов на состояние окружающей среды. При сгорании нефтепродуктов образуются все основные загрязнители атмосферы. Для определения вредного воздействия от продуктов сгорания нефти и нефтепродуктов, а так же для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду их при горении, ниже приведена таблица вредных воздействий продуктов сгорания топлив и технические решения для его снижения [2].

Таблица 1.

Вредное воздействие продуктов сгорания топлив и
технические решения для его снижения

Продукт сгорания	Вредное воздействие	Уменьшения вредного воздействия
Оксид углерода. СО	Токсическое действие на человека и животных	Оптимизация процесса горения топлив Применение присадок
Оксиды серы	Раздражение органов дыхания, образование кислотных дождей, разрушение каталитических нейтрализаторов	Применение топлив с пониженным содержанием серы
Оксиды азота	Раздражение органов дыхания; образование кислотных дождей и смога, участие в разрушении озонового экрана	Каталитическое постановление оксидов азота в продуктах сгорания
Углеводороды	Канцерогенное действие, участие в создании парникового эффекта, образовании озона и смога	Снижение давления насыщенных паров топлив, исключение потерь при хранении и заправке Улучшение процесса горения, применение присадок
Озон	Токсическое действие на флору и фауну, участие в образовании смога	Уменьшение эмиссии озонообразующих веществ углево-

		дородов и оксидов азота
Альдегиды	Раздражающее действие на организм, участие в образовании смога	Улучшение процесса горения
Соединения свинца и других металлов	Токсическое действие на флору и фауну, нарушение баланса микроэлементов в воде и почве, отравление катализаторов дожига	Применение топлив. не содержащих соединений металлов
Твердые частицы и сажа	Канцерогенное действие, участие в образовании смога и кислотных дождей, снижение прозрачной и атмосферы	Уменьшение зольности топлив, снижение содержания серы и ароматических углеводородов

Во всем мире уделяется огромное внимание экологической безопасности топлив и нефтехранилищ. Комплексное решение этой проблемы предусматривает не только разработку и применение топлив с экологически улучшенными характеристиками, в частности с пониженным содержанием серы, ароматических и легколетучих углеводородов, но и выполнение основных требований безопасности производства и хранения нефтепродуктов [3]. Успех вышеперечисленных основных действий гарантирован лишь при эффективных организационных мерах, таких как повышении технической грамотности и культуры, законодательном регулировании требований к топливам и техническим средствам, целенаправленной экономической политике, поощряющей выработку экологически безопасных продуктов и делающей невыгодным применение некачественных топлив и несовершенных технических средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Временное методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций. Режим доступа: <http://snipov.net/> (Дата обращения 02.03.16)
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Режим доступа: <http://base.consultant.ru/> (Дата обращения 02.03.16)
3. Большая Энциклопедия Нефти и Газа. Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/> (Дата обращения 02.03.16)

УДК 614.841.41:622.276.51

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ОТКРЫТЫХ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ФОНТАНОВ

Печенкин Н.А. (ТБМ-2-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Мельникова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению причин возникновения открытых нефтяных и газовых фонтанов и разработке мероприятий по их ликвидации.

Ключевые слова: нефтяная промышленность, добыча углеводородов, пожарная безопасность, открытые нефтяные и газовые фонтаны, причины возникновения ЧС, ликвидация.

Нефтяная отрасль включает в себя разведку нефтяных и нефтегазовых месторождений, бурение скважин, добычу нефти и попутного газа, трубопроводный транспорт нефти и др. По итогам 2014 г. объем национальной добычи нефтяного сырья увеличился по сравнению с 2013 г. на 3,3 млн т (+0,6%) и составил в абсолютном выражении 526,7 млн т, установив новый максимальный уровень. [1]. В российском нефтяном комплексе 17 компаний. Среди них самые крупные – ПАО «ЛУКОЙЛ» (18,7 % добычи нефти РФ), ТНК (18,5 %), «Роснефть» (15,6 %), «Сургутнефтегаз» (13,6 %) и «Сибнефть» (9,7 %). Главным центром российской нефтяной промышленности является Западная Сибирь, где добывается около 70% нефти. Открытые нефтяные и газовые фонтаны являются наиболее сложными авариями в нефтяной промышленности. Нередко они приобретают характер стихийных бедствий, требуют больших затрат материальных ресурсов, существенно осложняют деятельность буровых и нефтегазодобывающих предприятий, а также привлекая к району аварии объектов промышленности и населенных пунктов, наносят невосполнимый ущерб окружающей среде. Анализ причин, приводящих к возникновению ЧС, а именно открытых фонтанов и пожаров при проведении процесса строительства, эксплуатации и ремонта скважин позволил выявить основные из них: 1) несоответствие конструкции скважины фактическим горно-геологическим условиям; 2) некачественное цементирование обсадных колонн; 3) отступление от проектной конструкции скважины; 4) неправильно подобранный буровой и тампонажные растворы; 5) недостаточная обученность производственного персонала, несоответствие его квалификации характеру проводимых работ и принимаемых решений; 6) низкая трудовая и производственная дисциплина и др.[1]. На объектах нефтегазодобычи происходит около 30 аварий ежегодно. Основные из них: газонефтяные выбросы и фонтаны, взрывы и пожары (в среднем 57 % от общего числа аварий). К остальным относятся падения и разрушения частей вышек (буровой, эксплуатационной), падение талевого системы при глубоком бурении и подземном ремонте скважин [2]. Например, по сообщениям противofонтанной службы, в Западной Сибири 2007 – 2010 гг. фонтаны происходили при ремонте скважин в процессе подъема насосно-компрессорных труб, при глушении скважин, прорывах газа на поверхность за обсадными трубами из-за некачественного цементного камня, при демонтаже противовыбросового оборудования; при срыве пакера после гидроразрыва, разрыва корпуса задвижки фонтанной арматуры; при падении насосно-компрессорных труб с электроцентробежным насосом на забой с обрывом кабеля и разгерметизацией устья на вводе кабеля в скважину во время спуска электроцентробежного насоса, при гидроразрыве пласта из-за отсутствия противовыбросового оборудования на устье и др. Открытые фонтаны могут быть ликвидированы механиче-

ским и гидравлическим способом. Первый способ заключается в закрытии потока механическими средствами (закрытие трубного пространства заранее установленным на устье скважины превентором или с помощью специальной аварийной планшайбы, имеющей задвижку и патрубки на резьбе, соответствующей резьбе насосно-компрессорных труб, спускаемых в данную скважину). Второй - в задавливании скважины тяжелыми растворами (применяют глинистый раствор или соляной раствор, с помощью которого создается противодействие на продуктивный пласт). При невозможности ликвидировать открытый фонтан указанными способами применяют взрыв в призабойной зоне в целях обрушения пород в фонтанирующей скважине или пробуривают наклонную скважину к стволу фонтанирующей скважины для отвода газа и нефти. До настоящего времени тушение пожаров газонефтяных фонтанов осуществлялся одним из следующих способов: мощными водяными струями; струями огнетушащих порошков, подаваемых в факел сжатым газом; газоводяными струями, создаваемыми авиационными турбореактивными двигателями; взрывом мощного сосредоточенного заряда взрывчатого вещества, подвешиваемого вблизи основного факела [3]. Применение этих методов требует привлечения большого количества людей и специальной техники, проведения сложных и дорогостоящих подготовительных работ, наличия больших запасов воды. Поэтому сроки ликвидации аварии на скважине нередко затягиваются на многие недели и месяцы, что приводит к истощению ресурсов месторождения и к угрозе гибели скважины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Булатов, А.М., Куксов, А.К., Бабаян, Э.В. Предупреждение и ликвидация газонефтеводопроявлений при бурении. – М., ВНИЧОЭНГ, 1987.
2. Басарыгин, Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин: учебник / Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. – М. – Недра, 2000. – 269 с.
3. Котляровский В.А. К оценке степени риска аварий на объектах нефтегазодобывающей отрасли / В.А. Котляровский, М.А. Аверченко, А.В. Забегаев // Аварии и катастрофы: Предупреждение и ликвидация последствий. Кн.5. – М.: АСВ, 2001. – С. 79–88.

УДК 504.064

СИСТЕМЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАН О СОСТОЯНИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Потапова Е.О., Брызгалова В.В. (ИСТ-1-12)

Научный руководитель — асс. кафедры МиИТ Рашевский Н.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье приводится сравнительный анализ систем информирования граждан о качестве атмосферного воздуха, используемых за рубежом и в России. Перечислены достоинства и недостатки рассматриваемых систем.

Ключевые слова: атмосферный воздух, качество воздуха, экологический мониторинг.

Атмосферный воздух входит в число самых приоритетных факторов окружающей среды, и является жизненно важным её компонентом. Мониторинг атмосферного воздуха осуществляется в России на протяжении многих лет. В настоящее время наблюдение за состоянием атмосферного воздуха производится более чем в 250 городах при помощи 700 станций Государственной сети мониторинга окружающей среды и 650 станций Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Однако узнать о состоянии воздуха простому жителю города, не так то и просто. Для крупных городов (Москва, Санкт-Петербург) имеются свои сайты [1,2] и программные комплексы, которые информируют граждан об опасности или безопасности нахождения на открытой территории. В средних (в том числе и городах-миллионерах) и малых городах мониторинг либо вообще не ведётся, либо данные мониторинга плохо обрабатываются и представляются гражданам. Обычно, это сайты экологических комитетов муниципальных администраций. На данных ресурсах информация предоставляется в форме обобщенных годовых отчетов и всегда постфактум. В таблице 1 приведен сравнительный анализ российских и зарубежных веб-сервисов [3,4] информирования граждан о состоянии атмосферного воздуха урбанизированных территорий.

Таблица 1.

Сравнительный анализ веб-сервисов информирования граждан

Критерий	Россия	Зарубежные страны
1	2	3
Простота использования	-	+
Использование единого показателя качества воздуха	+	+
Архивные значения концентраций загрязняющих веществ	-	+
Текущие значения концентраций загрязняющих веществ	-	+
Данные с постов наблюдения за последние несколько дней	-	+
Цветовые обозначения загрязнения различных районов территории	-	+
Бальные обозначения загрязнения различных районов территории	+	+

Из таблицы можно сделать вывод, что в России плохо представляются результаты мониторинга атмосферного воздуха. Вследствие чего у населения может сложиться впечатление, что мониторинг вообще не ведётся или ведётся недостаточно хорошо. За рубежом наоборот, каждый сектор территории анализируется и выводится в режиме реального времени, в результате, каждый житель города может учитывать эту информацию при планировании своего времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Система мониторинга атмосферного воздуха в Москве/ Мосэкомониторинг. – [2016]. – Режим доступа : <http://www.mosecom.ru/air/> (Дата обращения: 25.04.2016).
2. Атмосферный воздух. Экологический портал Санкт-Петербурга / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. – [2016]. – Режим доступа: <http://www.infoeco.ru/index.php?id=53> (Дата обращения: 25.04.2016).
3. Air Pollution Forecast - Air Quality in Scotland / Air Quality in Scotland. – [2016]. – Режим доступа : <http://www.scottishairquality.co.uk/latest/forecast> (Дата обращения: 25.04.2016).
4. Map: Ontario's Air Monitoring Stations, AQHI / Queen's Printer for Ontario. - [2016]. - Режим доступа : <http://www.airqualityontario.com/> (Дата обращения: 25.04.2016).

УДК 502.3:504.5:62.8.511.1 (1-21)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ПЫЛЬЮ

Протасов Е.С. (ТБМ-1-14)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры БЖДСиГХ Азаров В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме загрязнения атмосферы городов пылью. Представлены экологические проблемы городов на примере загрязнения атмосферного воздуха, их экологического состояния и проблем дальнейшего использования.

Ключевые слова: пыль, аэрозоль, эрозионная пыль, здоровье человека.

Прежде всего, уточним, что называют пылью. В отличие от газообразных загрязнителей воздуха, которые присутствуют в нём в виде отдельных молекул, пыль представляет собой взвешенные в воздухе твёрдые частицы размером приблизительно от долей до сотен микронов. Вместе с пылью под общим названием «аэрозоли» часто рассматривают также примыкающие к ней по ряду свойств туманы — взвешенные в воздухе микрокапли приблизительно тех же размеров. Источники пыли в атмосфере весьма разнообразны: почва и соли морской воды, попадающие в воздух, вулканические выбросы, пожары. Основными антропогенными источниками служат промышленность и транспорт. Пыль, которую мы вдыхаем, может быть как местного происхождения, так и принесена издалека.

Атмосферные аэрозоли бывают разного химического состава. Это соединения кремния, бериллия, алюминия, кадмия и других металлов, продукты износа дорожного покрытия и неполного сгорания топлива (угольные частицы и сажевый аэрозоль), споры микроорганизмов и пыльца растений, другие частицы органического происхождения. Отдельно выделяют вторичные неорганические соединения (сульфаты, нитраты, аммоний), получающиеся в результате химических реакций в атмосфере из первичных и образующие аэ-

розоли. Для образования эрозионной пыли, в первом приближении, необходимы два условия: сухость и ветер. Сухой поверхностный слой земли легко крошится, частички почвы в сухом состоянии слабо удерживаются одна с другой и могут быть подняты в воздух ветром. При недостатке растительности эти процессы существенно усиливаются: зеленый покров предохраняет почвенный слой как от пересыхания, так и от слишком сильного ветра, который теряет скорость в растительном покрове и не способен «добраться» до поверхности почвы. В качестве борьбы с пыльными бурями используются посадки всё тех же растений — от травы до полезащитных лесных полос. Чем выше растительный покров, тем меньше остаётся возможностей для появления эрозионной пыли [1].

Характер распространения пылевых частиц в атмосфере зависит от их размера. Крупные частицы и часть средних (размером более 1 мкм) оседают в течение нескольких часов или немногих суток и поэтому, как правило, переносятся на относительно небольшие расстояния (хотя в некоторых случаях они могут преодолевать и сотни километров, если пыль оказалась на значительной высоте). Более мелкие частицы (высокодисперсная фракция) могут удерживаться в атмосфере до 10—20 суток и распространяться за это время по всему полушарию (обмен между полушариями, через экваториальную зону, затруднён). Как влияет пыль на здоровье? Здесь важны как химический состав, так и размер частиц. Крупные частицы (размером более 5—10 мкм) обычно задерживаются в верхних дыхательных путях, в то время как более мелкие способны проникать в лёгкие. Накапливаясь там, даже химически инертные пылевые частицы (например, кварцевая или угольная пыль) могут приводить к микроповреждениям тканей лёгкого и вызывать хронические заболевания дыхательных путей. Длительная воспалительная реакция в лёгких сказывается в конечном итоге и на работе сердца, приводя к развитию сердечно-сосудистых заболеваний. По информации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), приблизительно 3% смертей от кардиопульмонарной патологии и 5% — от рака лёгкого связаны с высоким содержанием в воздухе взвешенных частиц. Рост содержания пылевых частиц в воздухе всего на 10 мкг/м³ может быть причиной роста количества летальных исходов на 0,5% (а для людей старше 75 лет — вдвое больше). В России смертность, вызванная загрязнением воздуха пылевыми частицами, составляет, по разным оценкам, от 6 до 17% общей смертности городского населения. Это страшные цифры, недаром в мире существует множество законодательных ограничений уровня запылённости воздуха. Например, в России действуют весьма строгий стандарт, устанавливающий общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны, и множество созданных на его основе отраслевых норм. Специальными санитарными нормами установлены гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населённых мест.

Но при всей важности развития технологических методов борьбы с пылеобразованием одним из главных путей поддержания чистоты воздуха остаётся сохранение и развитие природных территорий — не только в планетарных

масштабах, но даже и в масштабах газона во дворе городского дома или на разделительной полосе автомагистрали. Причём роль природных сообществ не сводится к «пассивной» защите — механической фильтрации пыли. Живая экосистема не только препятствует её распространению, но и перерабатывает пыль, поглощая оседающие из атмосферы взвешенные частички благодаря деятельности множества живущих в почве и на её поверхности живых существ [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник / А. Н. Голицын. - М.: Оникс, 2007.
2. Птушенко В. И только пыль, пыль, пыль... /В. Птушенко. – Наука и жизнь, 2014.

УДК 504.064

ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВОЛГОГРАДА

Рашевский Н.М., ассистент кафедры МиИТ
Научный руководитель — д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой МиИТ Санжапов Б.Х.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены основные проблемы получения и анализа данных экологического мониторинга, осуществляемого на территории города Волгограда. Приведены решения, которые можно принять для улучшения качества результатов экологического мониторинга атмосферного воздуха.

Ключевые слова: атмосферный воздух, качество воздуха, экологический мониторинг.

При решении задач в сфере обеспечения экологической безопасности населения, возникает необходимость использования автоматизированных информационных систем, например, позволяющих моделировать распространение загрязняющих веществ на урбанизированной территории. Для создания математического аппарата таких систем требуется большое количество информации (данных) об исследуемой местности: метеорологические данные, показатели загрязнения воздуха и др. Этот набор данных включает архивные, текущие и прогнозируемые значения показателей. Получение этих данных осуществляется с помощью стационарных и передвижных постов экологического мониторинга, метеорологических станций, проб и результатов анализов, проводимых лабораториями государственных и частных организаций.

В Волгограде экологический мониторинг атмосферного воздуха осуществляется с помощью 8 постов наблюдения распределенных по районам города. На постах наблюдения, в зависимости от оснащения, осуществляется мониторинг по следующим показателям: взвешенные вещества, диоксид серы, ок-

сид углерода, сероводород, фенол, фторид водорода, хлорид водорода, аммиак, сажа, формальдегид, озон, диоксид и оксид азота [1]. Одна из главных проблем, с которой приходится сталкиваться исследователям в области экологической безопасности, это доступ к данным - результатам мониторинга. В отличие от зарубежных систем, где данные экологического мониторинга предоставляются в открытом доступе на веб-ресурсах, в России необходимо осуществлять запрос либо к региональному экологическому комитету, либо к Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Исполнение данного запроса занимает до 30 дней, что снижает скорость исследований. Авторами, официальным запросом к комитету экологии Волгоградской области, были получены данные со стационарных постов. В результате чего была выявлена следующая проблема – посты работают не постоянно. Существуют периоды, в течение которых посты не работают, длительность этих периодов может достигать от нескольких дней до нескольких месяцев. Существуют интервалы, когда из 8 постов наблюдения работает половина. В результате нет целостности данных для проведения комплексных исследований средствами технологии Big Data. Временная неработоспособность постов наблюдения, также приводит к тому, что не имеется возможности определить источник выбросов при чрезвычайной ситуации. Кроме того, отсутствует доступ к необработанным данным с постов наблюдения за малые интервалы времени. Первую проблему было бы возможно решить путем реализации веб-ресурса, на котором бы предоставлялся открытый доступ к архивным, текущим и прогнозируемым данным с постов экологического наблюдения атмосферного воздуха в едином формате, используемым по всей стране. Разработка такого унифицированного формата – это отдельная задача, требующая решения. Также, стоит обратить внимание на своевременное и понятное представление результатов экологического мониторинга для граждан города. Для решения второй проблемы, необходимо своевременное финансирование и соблюдение технологических процессов по обслуживанию постов экологического мониторинга, т.к. причиной данной проблемы является несвоевременная поверка приборов, используемых на постах.

Таким образом, использование предложенных решений позволит устранить проблемы экологического мониторинга атмосферного воздуха в Волгограде, а также упростит использование результатов мониторинга в научных исследованиях и бытовой жизни граждан города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информация об экологической ситуации - Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области [Электронный ресурс] / Официальный портал Губернатора и Администрации Волгоградской области. [2016]. Режим доступа: <http://oblkompriroda.olganet.ru/current-activity/analytics/ecology/> (Дата обращения: 16.05.2016).

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТБО, СОСТОЯЩИХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ремизенко С.А. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Воробьев Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается негативное влияние на окружающую среду твердых бытовых отходов, состоящих из полимерных изделий.

Ключевые слова: полимеры, загрязнение окружающей среды, диоксины, способы утилизации.

Полимеры – высокомолекулярные химические соединения, состоящие из «мономерных звеньев», соединенных в длинные молекулы химическими и координационными связями с помощью реакций полимеризации. Производство полимерных материалов является одной из быстро развивающихся отраслей промышленности. Мировое производство в 2010 г. составляло 250 млн. т. и увеличивается на 5-6% каждый год. В развитых странах их потребление составляет 85-90 кг/чел. и продолжает увеличиваться. В России эта цифра колеблется в районе 80 кг/чел. Производство полимерных материалов – это сложный химический процесс, заключающийся в слиянии мономеров в полимер под действием света, тепла и давления или с добавлением катализаторов [1]. Их создание тесно связано с воздействием на организм человека и окружающую среду. Вредные вещества, которые получаются при разложении полимеров, попадают в окружающую среду, загрязняя почву, сточные воды и т.д. Например, при сжигании изделий из поливинилхлорида получается хлористый водород и диоксины – мощные органические яды [2]. Загрязнение почвы приводит к уменьшению естественной среды обитания организмов и распространяется через водоносные слои земли. При разложении полимеров в воздух выделяются вредные газы, такие как метан и двуокись углерода и т.д. Выброс подобных газов в атмосферу приводит к парниковому эффекту и может глобально изменить окружающую среду. Предельно допустимые значения этих веществ приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1.

Вредные выбросы в атмосферный воздух

Вид производства	Основные возможные выбросы	Предельно допустимые концентрации	
		максимальная разовая (в мг/м ³)	среднесуточная (в мг/м ³)
Химическая промышленность: Производство полимеров	Капролактан	0,06	0,06
	Гекса метиленадиамин	0,001	0,001
	Динил	0,01	0,01
	Хлорбензол, метилметакрилат	0,1	0,1
Химическая	Сероводород	0,008	0,008

промышленность: Производство пластмасс и волокон из полимеров (искусственные волокна, вискозный и ацетатный шелк)	Сероуглерод	0,03	0,01
	Ацетон	0,35	0,35
	Метанол	1,0	0,5
	Хлористый метилен	-	-
Производство сырья для промышленных полимеров: Производство стирола	Бензол	1,5	0,8
	Этилен	3,0	3,0
	Этилбензол	0,02	0,02
	Стирол	0,003	0,003

В настоящее время разрабатываются и совершенствуются следующие типы утилизации отработанной продукции: термический способ утилизации и обезвреживания полимерных отходов; создание полимерных материалов с регулируемым сроком использования; композиции, содержащие отходы полимеров; повторная переработка полимеров [3]. Термический способ утилизации является одним из самых невыгодных, т.к. при его переработке теряются самые ценные вещества и материалы. При этом конечным продуктом переработки получается вода и углекислый газ. Вторым, и очень удобным способом утилизации является создание материалов с регулируемым сроком использования. При этом в полимеры вводят вещества, которые могут усваиваться микроорганизмами. Отходы полимерных материалов используются в строительстве при создании герметиков, которые используются при строительстве гидротехнических построек, а так же асфальтовых дорожных покрытий. Повторная переработка является ведущим из способов утилизации. Большие успехи были достигнуты при повторной переработке продуктов из каучуков, например шин. Этот способ переработки позволяет снизить вред для окружающей среды, а так же значительно уменьшить расход каучуков.

На сегодняшний день является ведущими поиск и разработка безотходных способов утилизации и переработки полимерных материалов. Совершенствование старых методов может снизить вредные выбросы в окружающую среду и свести к минимуму риск для всех живых организмов. Возможно, в скором будущем будут разработаны способы, которые сведут ущерб окружающей среде к абсолютному нулю.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патентный поиск «Findpatent.ru». Режим доступа: findpatent.ru (Дата обращения 05.03.16).
2. Промышленность России. Режим доступа: <http://hromax.ru/> (Дата обращения 05.03.16).
3. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога. Режим доступа http://www.meddr.ru/spravochnik_pomoschnika_sanitarnogo_vracha_i_zhilischno_kommunalnaya_sanitariya/sanitarnaya_ohrana_atmosfernogo_vozduha_nase/11962.html. (Дата обращения 05.03.16).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ В КОТЕЛЬНОЙ, РАБОТАЮЩЕЙ НА ГАЗЕ

Рогачев В.А., Мирнов Д.Ю. (ТГВ-1-12), Кидина А.В. (ТГВ-1-14)
Научный руководитель – д.т.н., проф. кафедры БЖДСиГХ Азаров В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрен вопрос возникновения пыли в газовых котельных на котлах, исследование дисперсного состава пыли. Для удобства определения концентрации PM_{10} и $PM_{2,5}$, используя метод «микроскопического анализа», который позволит наглядно представить значение данных параметров.

Ключевые слова: запыленность, концентрация пыли, дисперсный состав, рабочая зона.

Актуальность проблемы экологии воздушной среды помещений в современном мире непрерывно возрастает. С учётом рекомендаций Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в ряде стран, в том числе и в России, осуществлен переход на нормирование содержания в воздушной среде частиц пыли с размерами не более 2,5 мкм ($PM_{2,5}$) и 10 мкм (PM_{10}). Главным эффектом воздействия частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$ на организм человека является их проникновение в верхние дыхательные пути и легкие, что вызывает повреждение легочной ткани, приводящей к тяжелым профессиональным заболеваниям. Такие частицы также обладают высокой адсорбционной способностью с возможностью поглощения вредных примесей, содержащихся в газах [1]. При оценке запыленности рабочей зоны обычно определяют концентрацию пыли и сопоставляют ее с ПДК_{рз} [2]. Но для комплексной оценки воздействия пыли на организм целесообразно определять дисперсный состав пыли [3].

Проведены экспериментальные исследования дисперсного состава пыли, взятой на различных поверхностях котлов (ДЕ, ДКВР) газовой котельной г. Волгограда, экспериментальные точки забора проб пыли показаны на рис.1-3. Для исследования применялась усовершенствованная методика микроскопического анализа с применением программы ПК и программы цифровой обработки отсканированного изображения Dust [2]. Получены интегральные кривые распределения частиц пыли по диаметрам, которые приведены на рис. 4-6. Анализ показал, что диапазон крупности пыли, в пробе, взятой с поверхности котла ДКВР (рис.1) составляет 2,8-11 мкм, d_{50} - 8 мкм, содержание частиц, диаметром 10 мкм (PM_{10}), составляет 95%. Для пробы, взятой с поверхности воздуховода котла ДЕ (рис.2), диапазон крупности пыли составляет 1-4 мкм, d_{50} -3мкм, содержание частиц диаметром 2,5 мкм ($PM_{2,5}$) – 20%. Для пробы, взятой с поверхности барабана котла ДЕ (рис.3), диапазон крупности пыли составляет 2,6-17 мкм, d_{50} -11 мкм, содержание частиц диаметром 10 мкм (PM_{10}) – 40%. Таким образом, в воздухе котельной присутствуют

частицы диапазоном крупности 2,8-17 мкм , содержание частиц, диаметром 10мкм (PM 10) - 95%, диаметром 2,5мкм (PM 2,5) – 20%.



Рис.1.Точка отбора пробы №1, поверхность котла ДКВР



Рис.2. Точка отбора пробы №2, поверхность котла ДЕ (воздуховод)



Рис.3. Точка отбора пробы №3, поверхность котла ДЕ (барaban)

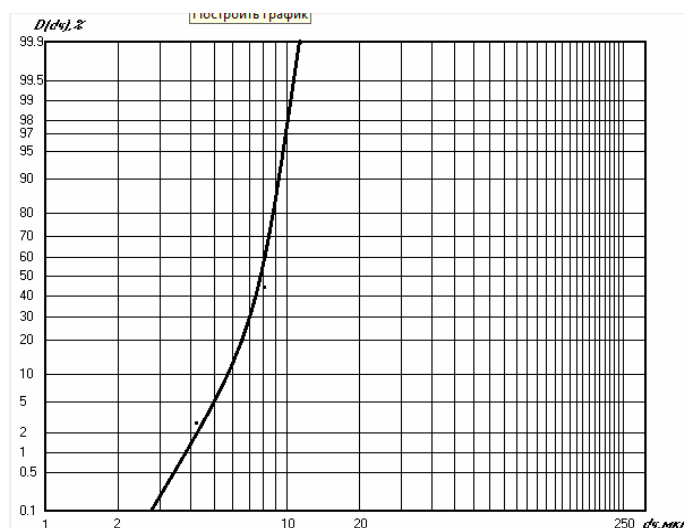


Рис.4. Интегральная кривая распределения частиц пыли по диаметрам в пробе взятой с котла ДКВР

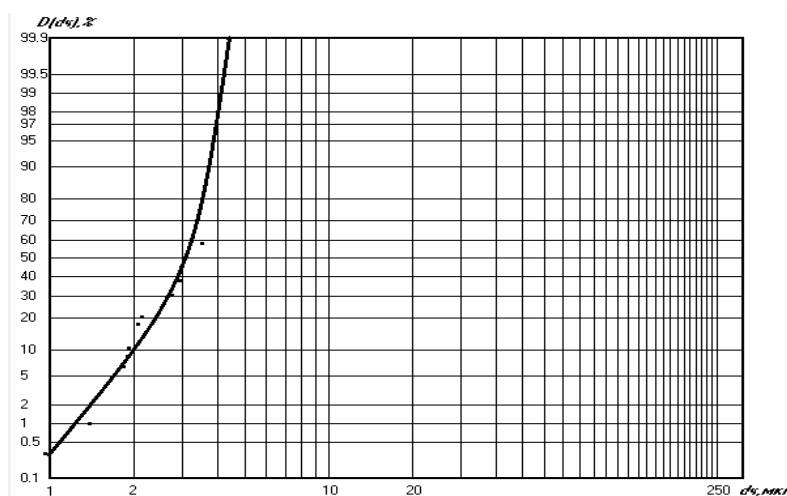


Рис. 5 Интегральная кривая распределения частиц пыли по диаметрам котла ДЕ (воздуховод)

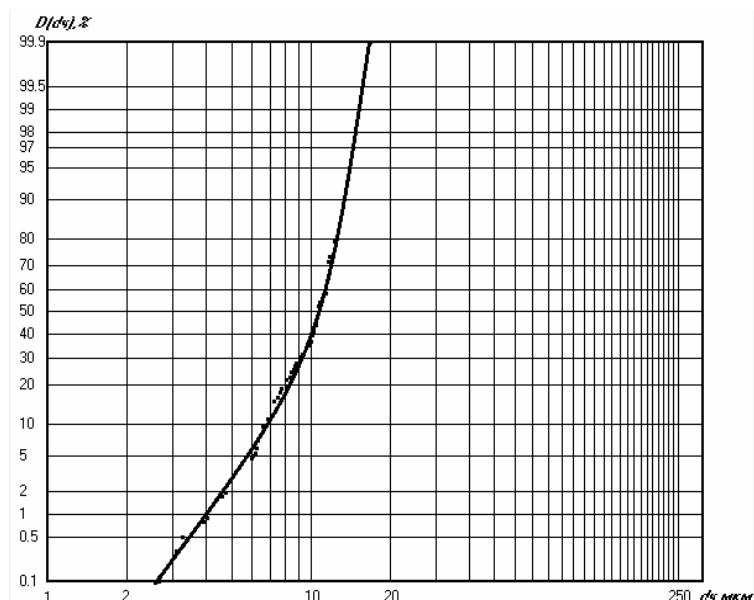


Рис.6. Интегральная кривая распределения частиц пыли по диаметрам котла ДЕ (барабан)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азаров В.Н., Есина Е.Ю., Азарова Н.В. Анализ дисперсного состава пыли в техно-сфере: учебное пособие. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2008. – 46с.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.
3. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) / В.Н. Азаров, В.Ю. Юркьян, Н.М. Сергина, А.В. Ковалева // Законодательная и прикладная метрология. 2004. – № 1. – С. 46-48.

УДК 502.5 : 519.816

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАЗВИТИЯ ГОРОДА

Санжапов Р.Б. (аспирант кафедры МиИТ)

Научный руководитель — д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой МиИТ Санжапов Б.Х.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предлагается модель исследования эффективности стратегических социально-экономических программ. Исследование рассматривает условия неопределенности. В качестве исходной информации используется экспертная информация. Предлагается механизм поддержки принятия решений для обеспечения экологической безопасности города.

Ключевые слова: экологическая безопасность, принятие решений, устойчивое развитие города.

Современные подходы к управлению территориальным развитием должны основываться на принципах экосистемного подхода, который реализуется посредством принятия управленческих решений на принципах «биосферо-

совместимости» человеческой деятельности, и с учетом тесной взаимосвязи процессов производства, условий жизнедеятельности человека, состояния экологических систем и окружающей среды в целом. Основные задачи, решаемые в ходе реализации территориального планирования развития города: определение главных целей и задач развития города; сбор данных о градостроительной деятельности, выявление ресурсов; анализ информации и определение стратегического направления развития; принятие генерального плана развития города, определяющего последовательные пути пространственных преобразований, реализующих мероприятия по различным направлениям развития города. Современные подходы к градостроительной деятельности основаны на принципах устойчивого развития. Устойчивое развитие территорий — обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений.

Планирование развития городских территорий и анализ функционирования существующих связаны в первую очередь с оценкой антропогенного воздействия объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду [1,2]. В связи с этим необходимо использовать существующие и разрабатывать новые методы принятия проектных решений, с помощью которых можно прогнозировать развитие городской среды с учетом экологической безопасности. Возникает необходимость стратегического экологического оценивания предлагаемых вариантов реализации программ развития урбанизированных территорий. Стратегическое экологическое оценивание (СЭО, SEA (Strategic Environmental Assessment)) направлено на оценку возможных экологических последствий (включая воздействие на здоровье населения) реализации разрабатываемых прогнозных и программных документов и выбор приемлемой альтернативы развития, что способствует повышению качества и эффективности системы планирования, а также увеличению доверия общественности к процессу принятия управленческих решений.

Получение полностью достоверной информации, необходимой для принятия решений при исследовании проблемы экологической безопасности, сталкивается с рядом факторов, затрудняющих этот процесс: неопределенность исходной информации, отсутствие в некоторых случаях точного количественного описания процессов. Таким образом, решение экологических проблем безопасности развития города тесным образом связано с решением целого комплекса взаимоувязанных стратегических и тактических исследований в области системного анализа. В этой связи необходимо решение следующих вопросов: определение роли, места задач охраны окружающей среды при развитии города, особенностей условий их решений при различных способах описания исходной информации, способах их решения в зависимости от поставленной цели, обоснование состава модели города и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Санжапов, Б.Х., Мурадов, А.А., Санжапов, Р.Б. Оценка риска реализации программы стратегического развития урбанизированной территории / Б.Х. Санжапов, А.А. Мурадов, Р.Б. Санжапов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2013. – Вып. 32 (51). – С. 289-294.

2. Черемушкин, О.А., Санжапов, Р.Б. Компьютерная система моделирования поддержки принятия решений при анализе экологической безопасности строительства / О.А. Черемушкин, Р.Б. Санжапов // Интернет-Вестник ВолГАСУ.- 2012. - № 7 (21). - С. 7.

УДК 504.5:613.157

МЕТОДЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НЕПРИЯТНЫХ ЗАПАХОВ

Свицков С.В. (аспирант кафедры БЖДСиГХ)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой БЖДСиГХ Азаров В.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Запах, который относится к неприятным запахам, является важной экологической проблемой загрязнения окружающей среды. Внимание к запаху возрос в результате развития индустриализации и осознание потребности людей в чистом атмосферном воздухе. Поэтому понятия запаха, происхождения и распространения, методы обнаружения и борьбы с загрязнением является в настоящее время актуальным.

Ключевые слова: запахи, дурнопахнущие вещества, методы нейтрализации неприятного запаха.

Неприятные запахи - это специфический вид загрязнения окружающей среды, борьбе с которым стали уделять серьезное внимание только в последнее время, поэтому уровень развития средств предотвращения и удаления неприятных запахов недостаточно высокий. Многообразие источников выделения НПВ и конкретные условия производства обуславливают необходимость применения разнообразных методов дезодорации. *Термический и термокаталитический методы* основаны на процессах деструкции и окисления НП в кислороде воздуха при повышенных температурах в газовой фазе или на поверхности специального катализатора. *Методы абсорбции* базируются на промывке газов жидкими поглотителями (вода, водные растворы щелочей и химических окислителей). *Методы адсорбции* основаны на поглощении НПВ твердыми сорбентами, химическими реагентами или специальными составами при обычных температурах. *Газофазная обработка* включает введение в газоздушный поток озона или специальных веществ, способных нейтрализовать или маскировать неприятный запах. *Биологическая очистка* основана на улавливании и ассимиляции НПВ влажной массой или водной суспензией, содержащей микроорганизмы [1].

В настоящее время для нейтрализации неприятных запахов от источников применяют метод абсорбции, в качестве поглотителя используют растворы,

химический состав которых представляет собой совокупность смеси эфирных масел и органических соединений, извлечённых из растений. Особое внимание следует обратить на то, что эти растворы не маскируют неприятный запах, заменяя его на более приятный, а уничтожают носители запаха. Пары масел и органические соединения вызывают и ускоряют естественные природные процессы, происходящие при биораспаде отходов, преобразуя дурно пахнущие газы в безвредный и не имеющий запаха воздух. Раствор не токсичен, биологически разлагаем, экологически безопасен, не содержит разрушающих озон веществ и прост в применении. Наиболее эффективен, когда распыляется в атмосферу рядом с источником возникновения запаха и над ним. Например, чтобы ликвидировать запах на открытых очистных сооружениях раствор должен распыляться рядом с его источником или по периметру территории. В закрытых помещениях, где размещаются водосборники, фильтры, водонапорные системы и т.п., запах в воздухе уничтожается с помощью форсунок, распыляющих раствор с потолка и в вытяжке [2]. Учитывая актуальность проблемы нейтрализации неприятных запахов, разрабатываются методические подходы, проводятся исследования и на этой базе рассматриваются способы нейтрализации неприятных запахов от различных источников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Майоров В.А. Запахи: их восприятие, воздействие, устранение. - М.: Мир, 2006. – 366 с.
2. Горожанкин Е. И. Защита от неприятных запахов / Е.И. Горожанкин // Экология производства : науч.- практич. журнал. – Москва. – 2010. – № 3. – С. 67–69.

УДК 504.064.2.001.18

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАН ВОЛГОГРАДА О ЗАГРЯЗНЕНИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Синицын А.А. (ИВТ-1-14)

Научный руководитель — д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой МиИТ Санжапов Б.Х.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены подходы к информированию граждан о загрязнении атмосферного воздуха, используемые за рубежом и в России. Выявлены проблемы информирования граждан Волгограда о загрязнении атмосферного воздуха, предложены пути их решения.

Ключевые слова: экологический мониторинг, загрязнение атмосферного воздуха, системы информирования граждан

В последние десятилетия, все больший дополнительный вклад в загрязнение городского воздуха вносят выхлопные газы от скоплений автотранспорта, смог, и другие источники загрязнения, параметры которых слабо поддаются оценке. С учетом загрязнения от промышленных предприятий, в не-

которых районах города могут появиться участки, на которых суммарное загрязнение воздуха превышает допустимые пределы. Необходимо своевременно информировать граждан о неблагоприятной экологической обстановке, чтобы они смогли принять меры и избежать негативного воздействия на здоровье.

Во многих странах мира гражданам сообщаются не только сами значения концентрации, но и значения специальных показателей вреда для здоровья. Одним из таких показателей является показатель качества воздуха AQI (Air Quality Index) [1]. AQI вычисляется для значения одного из пяти основных загрязнителей - O₃, NO₂, CO, SO₂, PM_{2.5}. Результат представляется в 500-бальной шкале, разделенной на шесть интервалов, которые соответствуют опасности для здоровья различных групп людей. Например, (101 – 150) «Нездоровая атмосфера для чувствительных групп людей (Unhealthy for Sensitive Groups). При таком уровне загрязнения на здоровье чувствительных к загрязнению воздуха людей оказывается негативное воздействие. Однако на большую часть граждан такой уровень загрязнения не окажет негативного воздействия». Во многих странах мира для информирования граждан о загрязнении воздуха используются интернет-ресурсы. Например, ресурс [2] собирает доступные официальные данные о качестве воздуха, предоставляемые национальными агентствами по защите окружающей среды и наносит их на карту мира, на ресурсе [3] представляются данные по США, на ресурсе [4] - данные по Канаде. На этих ресурсах, и на многих других, присутствуют общие элементы:

- карта, на которой отображены посты экологического мониторинга;
- подробный отчет по посту мониторинга, в котором отображаются текущие значения концентраций вредных веществ и значения показателя качества воздуха;
- прогноз значения показателя качества воздуха на несколько дней вперед.

В России отсутствует единый Интернет- ресурс, с помощью которого граждане могли бы быстро ознакомиться с текущей или прогнозируемой информацией о качестве атмосферного воздуха. Существуют отдельные ресурсы для Санкт-Петербурга [5] и Москвы [6]. В Волгограде подобный ресурс еще не реализован, не смотря на то, что функционируют стационарные посты экологического мониторинга, и данные с них можно получить по запросу в экологический комитет. Как следствие, актуальной является разработка интернет ресурса по аналогии с зарубежными, который позволит информировать граждан Волгограда о текущем и прогнозируемом состоянии атмосферного воздуха, а так же правилах поведения в неблагоприятной экологической обстановке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. AirNow [Электронный ресурс] / U.S. Embassies and Consulates. [2016]. Режим доступа : <http://www.airnow.gov/> (Дата обращения: 26.04.2016).

2. Air Pollution in the World: Real time Air Quality map [Электронный ресурс] / World Air Quality Index. [2016]. Режим доступа: <http://aqicn.org/> (Дата обращения: 26.04.2016).
3. AirData | US Environmental Protection Agency [Электронный ресурс] / United States Environmental Protection Agency. [2016]. Режим доступа: <http://www3.epa.gov/airdata/> (Дата обращения: 26.04.2016).
4. Map: Ontario's Air Monitoring Stations, AQHI [Электронный ресурс] / Queen's Printer for Ontario. [2016]. Режим доступа: <http://www.airqualityontario.com/> (Дата обращения: 26.04.2016).
5. Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова [Электронный ресурс] / Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова. [2016]. Режим доступа: http://www.voeikovmgo.ru/download/Conferences/Conference2013101_3/Presentations/2013101/10_sorokin.pdf. (Дата обращения: 26.04.2016).
6. Государственный экологический мониторинг в Москве [Электронный ресурс] / Мосэкомониторинг. [2016]. Режим доступа : <http://www.mosecom.ru/about/mosecom/> (Дата обращения: 26.04.2016).

УДК 005:331.461.2

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ В РФ

Склярова Д.О. (ТБ-1-13)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры БЖДСиГХ Сидельникова О.П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены проблемы, связанные с внедрением в РФ системы оценки и управления профессиональными рисками. Предложены методические подходы к формированию системы мониторинга и критериев оценки профессиональных рисков. Анализ риска является ключевым элементом системы управления промышленной безопасностью и охраной труда.

Ключевые слова: охрана труда, профессиональный риск, управление риском, производственный травматизм, профессиональная заболеваемость.

Реформирование существующей системы управления охраной труда в целях установления экономических принципов управления, основанных на внедрении системы управления профессиональными рисками, предполагается осуществить в ходе реализации программы «Снижение смертности, травматизма и профессиональных заболеваний в Российской Федерации» [1]. Основным средством достижения целей этой Программы является внедрение системы управления профессиональными рисками на каждом рабочем месте и вовлечение в управление этими рисками основных сторон социального партнерства. С 01.2014 г. вступил в силу Федеральный закон № 426-ФЗ от 28.12.2013 г. «О специальной оценке условий труда» и Федеральный закон № 421-ФЗ от 28.12.2013 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда».

Реализация государственной социальной политики по обеспечению здоровья и безопасности работников предполагает усиление деятельности по

снижению рисков профессиональной заболеваемости и производственных травм, осуществлению мероприятий профилактической направленности. Один из самых перспективных и эффективных подходов – это методика оценки и управления профессиональными рисками на уровне предприятий. В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 18.07.2011 г. № 238-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации» в статью 209 внесены следующие дополнения: «Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами. Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, включающих себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков». Принятие данного законопроекта является важным шагом в формировании нормативно-правового обеспечения реализуемой Программы. Вместе с тем, коренному улучшению условий труда, снижению уровня производственного травматизма объективно препятствуют ряд проблем [2]:

- отсутствие объективной статистической информации о состоянии условий труда, производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

- номенклатура статистических показателей, утвержденных Росстатом, не отвечает требованиям, необходимым для функционирования системы управления профессиональными рисками.

- статистические наблюдения Росстата в сфере состояния и условий труда осуществляются исходя из видов экономической деятельности, а не профессий или профессиональных групп работников, что характеризует лишь общую ситуацию в этой сфере, но не позволяет анализировать причинно-следственные связи в системе «профессиональная деятельность – профессиональный риск».

- отсутствуют объективные критерии оценки и оценивания приемлемости профессиональных рисков.

- низкий уровень мотивации руководства к решению вопросов охраны труда и снижению профессиональных рисков.

Таким образом:

1. Разработка процедур, связанных с управлением профессиональными рисками, требует новых, более полных представлений о производственном травматизме, переоценки старых и выработки новых критериев и факторов оценки риска.

2. Методология анализа и оценки профессиональных рисков, основанная на принципах страховой статистики, отражает концепцию реагирования на страховые случаи, но не формирует инструменты для разработки превентивных мер по управлению профессиональными рисками.

3. Методика оценки рисков, основанная на общей классификации видов экономической деятельности, оперирует не «профессиональными», а «производственными» рисками, в то время как ключевыми параметрами в исследовании и обеспечении безопасности труда являются не виды экономической деятельности, а профессии и профессиональные группы работников.

4. Формирование механизмов управления, оценки и контроля профессиональных рисков возможно на единой методической основе, включающей комплекс гармонизированных показателей, методов, процедур сбора, кодирования и представления информации о причинах, обстоятельствах, условиях возникновения и последствиях несчастных случаев. Унификация сведений возможна на основе типовых классификаторов по всей номенклатуре учитываемых показателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сидельникова, О. П. Роль анализа риска в обеспечении безопасности труда [Электронный ресурс] / О. П. Сидельникова // Интернет-вестник. Выпуск 1(20), 2012. – С. 1-5. Режим доступа: <http://vestnik.vgasu.ru/?source=4&articulo=782> (Дата обращения: 26.04.2016).

2. Левашов, С. П. Проблемы перехода к управлению профессиональными рисками в РФ С. П. Левашов // Безопасность жизнедеятельности. – 2012. - № 1. – С. 2-10.

УДК 504.5:621.311.21-047.44

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОБЪЕКТОВ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА — ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Сметанина М.И. (ПБ -1-14)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Приказчиков Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены проблемы связанные с деятельностью гидроэлектростанций. Выявлены основные угрозы здоровью людей и состоянию окружающей среды. Рассмотрены причины и последствия гидродинамических аварий, а также мероприятия по их предотвращению.

Ключевые слова: гидроэлектростанция, водохранилище, инфекция, гидродинамическая авария.

Гидроэлектростанции (далее – ГЭС) играют значительную роль в энергетике планеты. В данной статье хотелось бы проанализировать эти объекты с точки зрения воздействия их на окружающую среду в условиях постоянной работы и в результате потенциальной аварии. При анализе воздействия ГЭС на окружающую среду необходимо отметить, что в первую очередь данные объекты препятствуют передвижению рыбы по течению реки, а также ограничивают нерест; во-вторых, водохранилища ГЭС содержат

большое количество стоячей воды, что способствует развитию следующих заболеваний: холера, билиариоз, малярия, филяриоз, сонная болезнь, желтая лихорадка и сыпной тиф. Если использовать водоем для снабжения технической и питьевой водой или для ирригации, появляется риск инфекционного заражения, способного распространяться на обширные территории. Помимо этого огромный ущерб населению и окружающей среде могут нанести гидродинамические аварии.

По данным МЧС России гидротехнические сооружения на 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов используются без проведения существенных ремонтных работ более 50 лет, что увеличивает риск возникновения на них гидродинамических аварий. Основными причинами аварий природного характера на таких объектах являются: землетрясения, ураганы, обвалы, оползни, паводки. Из причин, связанных с деятельностью человека, можно выделить следующие: ошибки при проектировании, конструктивные дефекты гидросооружений, нарушение правил эксплуатации, недостаточный водосброс и перелив воды через плотину, диверсионные акты, нанесение ударов ядерным или обычным оружием по гидросооружениям [1]. Анализ последствий аварий, произошедших на ГЭС, показывает, что основными последствиями бывают: нанесение вреда здоровью и гибель людей, разрушение зданий и сооружений, размывание автомобильных путей, систем водоснабжения, канализации, мест сбора мусора и прочих отбросов. В результате загрязнения воды, которая распространяется вниз по течению, возрастает опасность распространения инфекционных заболеваний. Последствия таких катастроф зачастую непредсказуемы и могут усложняться различного рода явлениями. Если в зоне затопления окажутся опасные промышленные объекты такие, как химические, взрывопожароопасные предприятия, это усугубит процесс аварии и ухудшит ее последствия. За последние 180 лет произошло более 300 крупных гидродинамических аварий.

С целью организации подготовки населения к безопасному поведению при возникновении гидродинамической аварии специалистами МЧС России разработаны следующие рекомендации: предупредительные мероприятия, правила действий при угрозе гидродинамической аварии, правила действий в условиях наводнения при гидродинамических авариях, а также правила действий после гидродинамических аварий [2]. Данный комплекс мероприятий значительно повышает устойчивость работы гидротехнических сооружений, а бдительность и осторожность людей способны снизить масштабы катастрофических последствий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гидродинамическая авария // Центр медицины катастроф Златоуста [сайт], [2009]. Режим доступа: <http://gcmk.zlat-go.ru/p60aa1.html> (Дата обращения: 6.03.2016).
2. Гидродинамическая авария // Официальный сайт департамента по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций Ростовской области: [2010]. Режим доступа: <http://dpchs.donland.ru/Default.aspx?pageid=48376> (Дата обращения: 6.03.2016).

АНАЛИЗ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сорокин А.Ю. (ПБ-1-11)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рачко Д.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе проведен анализ основных документов по пожарной безопасности.

Ключевые слова: анализ документов, ФЗ, нормы, СТУ, РПР, пожарная безопасность.

Обеспечение пожарной безопасности на любых видах объектов является одним из наиболее важных направлений, от эффективности которых зависит жизнь и здоровье людей, а также сохранность имущества.

К сожалению, в некоторых случаях угроза жизни и здоровья людей появляется из-за невнимательности или неосведомленности о нормах пожарной безопасности, а также их несоблюдении. Например, при эксплуатации зданий и сооружений [1,2,3]. Проведенный анализ существующей документации позволил мне составить список документов, которыми следует руководствоваться при соблюдении требований пожарной безопасности. Вот некоторые из них:

1. Федеральный закон от 22 июля 2008г. №123 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

2. Федеральный закон от 27 декабря 2002г. №184 ФЗ «О техническом регулировании»;

3. Федеральный закон от 30 декабря 2009г. №384 ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

4. Приказ Росстандарта от 16 апреля 2014г. №474 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"»;

5. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014г. №1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»».

Рассмотрим 5 пункт, он является обязательным и соответственно отступление от норм указанных в документах этого перечня недопустимо. Отступление от других документов может быть, возможно, если соблюдаются некоторые условия: разрабатываются специальные технические условия (далее: СТУ) по пожарной безопасности и/или расчет пожарных рисков (далее: РПР). РПР выполняется в соответствии с Приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382 (ред. от 02.12.2015) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных

классов функциональной пожарной опасности» и Приказом МЧС РФ от 10.07.2009 N 404 (ред. от 14.12.2010) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

В новой редакции первого из двух представленных документов была возвращена возможность применения РПР для таких объектов как здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов и т.д., которая была в первоначальной редакции данного документа. Также в данную методику был добавлен раздел, который посвящен расчётным значениям параметров движения людских потоков в зданиях класса функциональности пожарной опасности Ф.1.1. Минимальная стоимость этих двух разделов колеблется у различных компаний. Так у ООО «НИЦ С И ПБ» разработка СТУ по пожарной безопасности с согласованием в ДНД МЧС России и Минстрое РФ составляет от 1,19млн. рублей (включая расчет пожарного риска), а у ООО «ПОЖСТРОЙРЕСУРС» разработка СТУ – от 1,5млн. рублей, проведение расчетов пожарных рисков – от 100 тыс. рублей. Разработка данных разделов может занимать не одну неделю, без учета времени необходимых согласований.

Исполнение всех норм и правил пожарной безопасности необходимо для обеспечения необходимого уровня жизни населения. Российское законодательство очень обширно и изменчиво и следить за всеми изменениями и быстро реагировать на них не всегда получается. В статье приведены далеко не все документы, ведь введение новых документов не всегда отменяет действие многих ранее выпущенных документов, в части не противоречащих им.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании». Режим доступа: <http://rg.ru/2002/12/27/tehreglament-dok.html> (Дата обращения 01.03.2016)
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123 ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (Дата обращения 01.03.2016)
3. Приказ МЧС России от 30.06.2009 N 382 (ред. от 02.12.2015) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (Дата обращения 01.03.2016)

УДК 666.97:66.046.591-027.33

ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ ШЛАКОВЫХ ЗОЛ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОНА

Субботин Д.И. (ПГС-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТСП Чебанова С.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются перспективы применения бетонов с добавкой шлаковой золы, в том числе и Волгоградской области. Приведен практический опыт на оценку прочности таких бетонов.

Ключевые слова: безотходное производство, зола, шлак, бетон

В последнее время все чаще при строительстве малоэтажных зданий прибегают к легким бетонам, которые превосходят полнотелый кирпич и монолитный бетон по своим теплосберегающим показателям минимум в 1,5 раза, а скорость строительства при применении бетона с различными наполнителями значительно выше. Наиболее доступным является бетон со шлаковым наполнителем [1]. Как известно, шлаки - это побочный продукт, который образуется при производстве металла и при сжигании угля. В зависимости от назначения бетона, прибегают к добавлению шлаков различного происхождения. В Волгоградской области золошлаковые отходы (ЗШО) незначительны, так как промышленные предприятия в основном подключены к централизованной системе подачи газа. Однако ещё существуют котельные, работающие на угле [2]. Ликвидация таких отходов благоприятно сказалась бы на экологической обстановке города. В связи с этим авторами статьи предлагается использовать ЗШО районных котельных в качестве добавки в товарный бетон. Реализация данного исследования позволит снизить себестоимость бетонной смеси путем сокращения доли дорогостоящего цемента, и как следствие, улучшить экологическую ситуацию в регионе [3]. Практический опыт убедительно доказывает, что введение ЗШО в цементные бетоны является одним из эффективных направлений снижения расхода цемента, улучшения ряда свойств бетонных смесей и бетонов. Несмотря на обширные исследования, проблему цементно-зольных бетонов (ЦЗБ) к настоящему времени нельзя считать исчерпанной. В лаборатории филиала «ТППЗ4» ООО «УК ГенСтрой» были проведены исследования по получению ЦЗБ путем сокращения 30% цемента от нормы на 1 куб. бетонной смеси. Бетонная смесь получилась пригодной для стандартных монолитных работ (осадка конуса - 7 см, подвижность ПЗ). Оценка прочности проводилась без учета коэффициента вариации по схеме «Г». Данные испытаний указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Данные испытаний

Дата	Состав образцов	Плотность, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²)	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²)		Плотность, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²)
				7 суток	14 суток		
02.11.15	Контрольные	2347	15,2 (155)	2280	17,2 (175)	2341	27,2 (277,5)
		2325	14,9 (152,5)	2259	17,4 (177,5)	2332	27,0 (275)

02.11.15	(с ЗШО)	2196	12,3 (115)	2185	11,8 (120)	2135	12,3 (125)
		2203	11,5 (117,5)	2186	12 (122,5)	2175	12,5 (127,5)
03.11.15	(с золой уноса)	2261	7,4 (75)	2250	100	2267	12,3 (125)
		2276	7,8 (80)	2235	102,5	2248	12,0 (122,5)

Исследования показали, что в соответствии с ГОСТ 18105-2010 [1] бетон по прочности на сжатие контрольных образцов от 02.11.2015г (с ЗШО) и 03.11.15 (с золой-уноса) соответствуют классу В7,5 (М100), что говорит о возможности их использования при проведении подготовительных работ перед заливкой монолитных плит и лент фундаментов, в дорожном строительстве при заливке бетонной подушки, а также для установки бордюров [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 18105-2010. Межгосударственный стандарт. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности" (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.03.2012 N 28-ст).
2. Чебанова, С. А., Азаров, В. Н., Маринин, Н. А., Воробьев, В. И. Об исследовании аэродинамических характеристиках пыли золы в воздухе городов//Вестник Волггр. гос. архит.-стр. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. 2014. – №35(54). – С. 207–211.
3. Практический урок студентов и магистров ВолгГАСУ в Филиале «ТПП 34» ООО «УК ГенСтрой». Режим доступа: <http://vgasu.ru/press-service/news/2015/11/812> (Дата обращения: 26.04.2016).

УДК 614.84(1-22)

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕБОЛЬШИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТАХ

Сурков С.Н. (ПБ -1-11)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Клименти Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются особенности, затрудняющие обеспечение пожарной безопасности в сельской местности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, сельская местность, добровольная пожарная дружина.

По данным «Росстата» на начало 2015 года на территории РФ насчитывается 18654 сельских населённых пункта. Несмотря на относительно небольшое количество проживающих в таких поселениях, необходимость обеспечения их безопасности очевидна. Актуальность данной темы в том, что этой проблеме уделяется недостаточно внимания. На рис. 1 показано количество пожаров в сельской местности за последние 5 лет [1]. Можно сделать вывод,

что хотя количество пожаров несколько снизилось, этот показатель находится на высоком уровне.

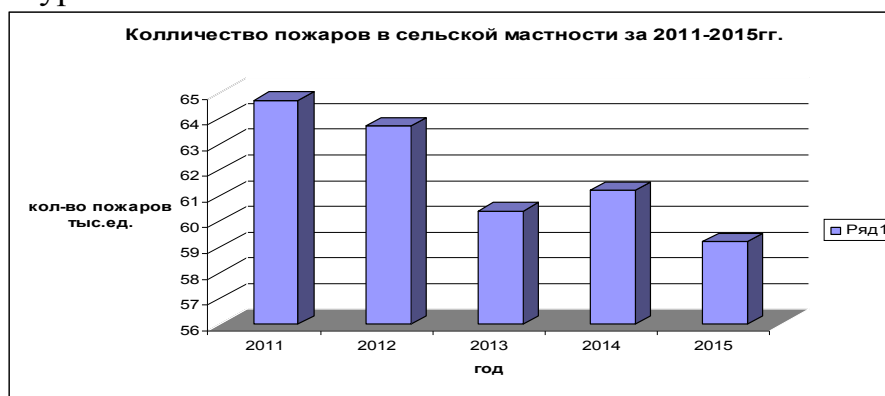


Рис. 1. Количество пожаров в сельской местности за 2011-2015гг.

Особенностями, затрудняющими обеспечение пожарной безопасности, в сельской местности являются:

- скученность жилых и хозяйственных построек. Как правило, все постройки располагаются в опасной близости, что может способствовать распространению пожара. А так же препятствовать подъезду пожарной техники;

- низкая степень огнестойкости домов и построек. Способствует быстрому распространению пожара и уменьшению времени на спасение имущества

- применение печного отопления. Требуется применения особых мер предосторожности;

- хранение легковоспламеняющихся и горючих материалов вблизи построек. Рядом с постройками могут храниться сено, дрова, уголь и др.;

- отсутствие противопожарного водопровода удалённость водоисточников. Если в населённом пункте существует водопровод, то чаще всего он не предназначен для нужд пожаротушения. Воду для тушения пожаров берут из природных или искусственных водоёмов расположенных на окраине или за пределами поселения;

- отсутствие хороших подъездов к водоисточникам. Не везде оборудованы пирсы для забора воды пожарным автомобилем, что при осенней распутице или весенним половодьем может осложнить задачу забора воды.

- трудность эксплуатации водоисточников в зимний период. Это, прежде всего покрытие водоёма льдом;

- отсутствие твёрдых покрытий дорог, что затрудняет движение транспорта в распутицу и зимой во время снежных заносов;

- отсутствие развитой системы связи, что затрудняет своевременный вызов пожарных подразделений.

В крупных поселениях необходимость создания пожарных частей очевидна, тогда как в маленьких деревнях и сёлах их создание нерентабельно. В деревнях и сёлах задача обеспечения пожарной безопасности ложится на плечи местных органов самоуправления. Решением проблемы стало создание во многих регионах РФ создание муниципальной пожарной охраны. Для наибольшей скорости реагирования согласно ФЗ № 69 [2] в населённых

пунктах создаются пожарные дружины. Нередко происходят случаи, когда лесные и степные пожары перекидываются на дома, выгорают целые деревни. В целях своевременного оповещения населения об угрозе необходимо создание системы оповещения. В качестве такой системы можно использовать сирену гражданской обороны. Немалую роль в обеспечении пожарной безопасности играет пропагандистская работа с населением. Основные задачи пропаганды: знакомство людей с мерами безопасности, разъяснение порядка действий при обнаружении пожара, создание памяток для населения. В пожароопасный период должна проводиться работа по недопущению посещения лесов и соблюдение мер пожарной безопасности при работе в полях.

Для обеспечения пожарной безопасности сельских населённых пунктов в полном объёме хотелось бы предложить следующие мероприятия: 1. Создание добровольных пожарных дружин (команд). 2. Создание системы оповещения населения о пожаре. 3. Принять меры по созданию на территории поселения пожарного водоёма, либо обеспечить всесезонный доступ к природному (искусственному). 4. Своевременное проведение пропагандистской работы с населением.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пожары и пожарная безопасность, Статистический сборник, ВНИИПО за 2011-2015гг (дата обращения 03.03.2016)
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 №69 «О пожарной безопасности» (ред. от 28.11.2015) [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_5438/ (дата обращения 03.03.2016).

*УДК 630*1(470.45)*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Тагаева А.О. (магистрант, ТБМ-1-15)

Научный руководитель — д.т.н., проф. кафедры БЖДТ Сидельникова О.П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведены основные причины деградации лесов. Рассмотрены тенденции развития ветровой эрозии на территории Волгоградской области и основные почвозащитные мероприятия.

Ключевые слова: обезлесивание, деградация лесов, ветровая эрозия, эрозионные процессы, аридизация климата, опустынивание.

Основная причина сведения и деградации лесов – недостаток сельскохозяйственных угодий, возрастающая потребность в дровах в связи с ростом населения, дефицит платежного баланса развивающихся стран, громадные долги, которые частично погашаются за счет вырубки и продажи наиболее ценных пород и сортиментов. В настоящее время около 2 млрд. человек, или

40% населения планеты, в качестве топлива используют древесину. При этом во многих развивающихся странах, в первую очередь в африканских, обеспечение потребности в дровах осуществляется за счет истощительных рубок [1].

В последнее десятилетие ежегодные объемы заготовки древесины в мире достигли 3,2 – 3,5 млрд. м³ и сравнялись с общим приростом всех сомкнутых лесов, хотя эксплуатируются только продуктивные леса, доля которых не превышает 2/3 лесопокрытой площади. Во многих регионах мира ведется истощительная рубка, преимущественно ценных и хвойных и твердолиственных пород. Крупные резервы хвойных лесов на данный момент сохраняются, в основном, в России и Канаде, а тропических лесов – в Бразилии. Наряду с ростом заготовки древесины расширяется использование технических, пищевых, кормовых, лекарственных, защитных, социальных и других ресурсов леса. Леса и заготовленную древесину во многих случаях используют нерационально. Удельный вес деловой древесины в общем объеме заготовки в странах северной умеренной зоны составляет около 80%. Обезлесивание территории привело к аридизации климата, эрозии почв, опустыниванию громадных территорий [1]. Волгоградская область входит в зону черноземных сухих степей, где преобладают практически повсеместно все виды эрозии. Сильные ветры и пыльные бури вызывают ветровую эрозию, при которой почвенные частицы с повышенных мест выносятся в пониженные, а перед препятствиями образуются груды почвогрунта. Особенно часто в Российской Федерации пыльным бурям подвергаются южные районы, к которым относятся и Волгоградская область, когда в отдельные засушливые годы подвергается ветровой эрозии около 2,1 млн. га с.-х. угодий. Число пыльных бурь для разных районов области изменяется от 4 до 12 дней. Наибольшее число пыльных бурь приходится на май – июль и возникают они при скорости ветра 9,6-15 м/с. От пыльных бурь потери почвы составляют около 6-10 т/га в год. Основные направления и силу ветров северо-запада Волгоградской области показывают данные Новоаннинской метеорологической станции за 20 лет. Преобладающее направление ветра юго-восточное. Сильные ветры, господствующие в области, быстро иссушают почву, что отрицательно сказывается на всходах яровых культур [2]. Эрозия возникает при нерациональной деятельности человека, при несоблюдении почвозащитных мероприятий. Мероприятия по борьбе с эрозией почв должны носить комплексный характер. В комплексе мер по борьбе с эрозией входят агротехнические и лесомелиоративные мероприятия. Правильная агротехника – это основа агротехнических мероприятий. Цель таких мероприятий: сокращение или предупреждение эрозионных процессов; увеличение поглощающих свойств почв; уменьшения скорости ветра в приземном слое; увеличение сопротивляемости почв смыву, размыву и выдуванию; накопления и сбережения влаги; повышения плодородия почв. Глубокая зяблевая вспашка поперек склона – эффективный и простой агротехнический прием, который применяется в области для защиты почв от водной эрозии. Глубина вспашки зависит от мощно-

сти гумусового слоя. Эффективность противоэрозионных приемов обработки почвы значительно возрастает при внесении минеральных и органических удобрений. Так, на сильно эродированных каштановых почвах Волгоградской области в прямом действии и последствии внесение 30 т/га навоза под пахоту обеспечивает прибавку урожая зерна яровой пшеницы – 5 ц/га, озимой ржи – 7,7 ц/га и озимой пшеницы – 10 ц/га. По данным НИИСХ Юго-Востока, применение $N_{45}P_{30}K_{45}$ на светло-каштановых средне эродированных почвах, дает дополнительно с каждого гектара по 5,1 ц зерна ячменя [2].

Против ветровой эрозии в хозяйствах области проводят лесомелиоративные мероприятия путем высаживания лесополос поперек господствующих ветров. Расстояние между продольными защитными полосами на каштановых почвах не должно превышать 350 м, а на обыкновенных и южных черноземах - 400-550 м [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сухих В. И. Лесной растительный покров Земли в прошлом, настоящем и будущем // Глобальные экологические проблемы XXI века: Материалы научной конференции, посвященной 85-летию академика А.Л.Яншина. - М.: Наука, 1998. – С.136-155.

2. Каштанов А. Н. Эрозия и охрана почв России // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения. – М.: РАСХН, 1998. – С. 18-22.

УДК 614.841.45: 621.311.25

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Тишкова О.О. (202-Пб)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рогова Ю.А.
Волгоградский экономико-технический колледж

В данной статье рассмотрена пожарная опасность атомных электростанций и такие основные понятия как атомная станция, пожароопасная зона, радиационная авария, международная шкала ядерных событий и ее уровни, основные источники загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами и наиболее опасные из них, а так же: причины возникновения аварий на атомных электростанциях и основные методы обеспечения пожаровзрывобезопасности на данных объектах.

Ключевые слова: атомная станция, пожарная зоны, причины возникновения пожара, пожарная опасность, безопасность АС.

Атомная станция - ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения, располагающаяся в пределах определенной проектом территории, на которой для осуществления этой цели используется ядерный реактор (реакторы) и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками (персоналом). Мировыми лидерами в производстве ядерной электроэнергии являются: США, Франция, Япония, Россия, Корея и Германия. В мире действу-

ет 441 энергетический ядерный реактор общей мощностью 374,692 ГВт, российская компания «ТВЭЛ» поставляет топливо для 76 из них.

Атомная станция представляет потенциальную радиологическую опасность для населения и окружающей среды в случае выхода радиоактивных продуктов за пределы ее территории. К основным источникам загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами относятся производственные предприятия, добывающие и перерабатывающие сырье, содержащее радиоактивные вещества, ядерные объекты (ЯО), радиохимические заводы, научно-исследовательские институты и другие объекты [1]. Наиболее опасными источниками ионизирующих излучений и радиоактивного заражения окружающей среды являются аварии на ядерных объектах. Под радиационными авариями на ядерных объектах понимают нарушение их безопасной эксплуатации, при котором произошёл выход радиоактивных продуктов и (или) ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы в количествах, превышающих установленные значения. Радиационные аварии характеризуются исходным событием, характером протекания и радиационными последствиями. В 1988 году Международным агентством по атомной энергетике (МАГАТЭ) была разработана Международная шкала ядерных событий (англ. INES, сокр. International Nuclear Event Scale). Уже с 1990 года эта шкала использовалась в целях единообразия оценки чрезвычайных случаев, связанных с гражданской атомной промышленностью. Шкала применима к любому событию, связанному с перевозкой, хранением и использованием радиоактивных материалов и источников излучения и охватывает широкий спектр практической деятельности, включая радиографию, использование источников излучения в больницах, на любых гражданских ядерных установках и т.д. Она также включает утрату и хищения источников излучения и обнаружение бесхозных источников. Для того чтобы при аварии не допустить выхода радиоактивности за пределы внешней оболочки, в процессе эксплуатации между оболочками поддерживается пониженное давление. Просочившийся воздух собирается и выпускается в атмосферу после очистки.

Безопасность атомных станций обеспечивается за счет мер по предупреждению возможности возникновения опасных состояний или режимов - при проектировании сооружении атомной станции; по предотвращению развития опасных состояний и режимов за рамки пределов и условий безопасной эксплуатации - при работе самой атомной станции; по пространственно-временному ограничению опасных процессов и их вредных воздействий - при аварийных ситуациях и режимах атомной станции; локализации почти всех вредных веществ, вышедших за установленные в проекте границы опасных зон в результате аварии, обеспечению условий для приведения установки после окончания эксплуатационных кампаний или аварий в безопасное состояние, пригодное для перезарядки топлива, ремонтов, длительного хранения ее частей и элементов, консервации или снятия с эксплуатации [2]. Конечно же, тяжелые аварии происходят на атомных станциях очень редко, но

величины их последствий при этом велики. Безопасность на всех этапах жизненного цикла атомной станции является принятие эффективных мер, направленных на предотвращение тяжелых аварий и защиту персонала и населения за счет предотвращения выхода радиоактивных продуктов в окружающую среду при любых обстоятельствах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон РФ от 22.08.2008 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://forum.consultant.ru> (Дата обращения 05.03.16).
2. БУПО-95, Пожарная тактика // Я.С. Повзик. Рекомендации об особенностях ведения боевых действий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://firenotes.ru/> (Дата обращения 05.03.16).
3. Пожарное дело. – № 2 февраль. – 1983 г. – С. 20–21.

УДК 504.5:622.692.4

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Тупчий И.А. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Рудченко Г.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены различные факторы негативного воздействия на окружающую среду, а также проведен расчет по прогнозированию ЧС при разливе и пожаре нефтепродуктов.

Ключевые слова: нефтепродукты, загрязняющие вещества, пожар, транспортировка.

В современном мире нефть играет огромную роль. Но так как в чистом виде она не используется, ее отправляют на нефтеперерабатывающие заводы. Транспортировка нефти, соединяя районы добычи нефти с районами ее потребления, является жизненно важной составляющей нефтяной индустрии.

Существуют следующие виды транспортировки [1]: перевозка железнодорожным транспортом; перевозка морскими танкерами; транспортировка по нефтепроводам; перевозка автотранспортом. При этом обязательно должны соблюдаться правила перевозки нефти. Опасные грузы должны перевозиться только специальными и (или) специально приспособленными для этих целей транспортными средствами, которые должны быть изготовлены в соответствии с действующими нормативными документами. Перед наливом нефти в резервуар для перевозки, этот резервуар должен быть очищен от ранее перевозимого вещества. Резервуар должен иметь маслобензостойкое, паростойкое покрытие с электростатической безопасностью. Категорически запрещается перевозить нефть в резервуарах, в которых раньше перевозились бензин, ке-

росин и другие горючие вещества. Из-за нарушения этих правил происходят аварии, сопровождающиеся выбросом нефтепродуктов в окружающую среду. При транспортировке по трубопроводам самой распространенной причиной (около 90 % случаев) является прорыв трубы, вызванный коррозией, изношенностью, механическими повреждениями и дефектами оборудования.

Самым опасным видом является транспортировка по воде, так как наиболее крупные и масштабные по своим негативным последствиям разливы случаются именно там. Основными причинами аварий являются: столкновение танкеров, погодные условия, пожары. Примером может служить крушение танкера «Престиж» в 2002 г [2]. В августе 2006 года потерпел аварию танкер на Филиппинах. Тогда оказались загрязнены 300 км побережья, 500 гектаров мангровых лесов и 60 га плантаций водорослей. В результате разлива мазута пострадали около 3 тыс. филиппинских семей. Сбор нефти осуществлялся как в открытом море с помощью боновых заграждений, распылением диспергентов, контролируемым выжиганием и механическим сбором нефти так и на побережье, где работа выполнялась вручную добровольцами и собственниками очищаемых участков. В последние годы такие крупные аварии участились, уже 30 % поверхности морей и океанов покрыто нефтяной пленкой. Несмотря на все оптимистические заявления, эффективных методов ликвидации массивных разливов нефти не разработано. Разливы нефти приводят к гибели не только морских обитателей, но и птиц, гнездящихся у воды. Чтобы отмыть одну птицу, покрытую нефтяной пленкой, требуются два человека, 45 минут времени и 1,1 тыс. л чистой воды. К тому же одним из опасных свойств нефти является образование соединений ее паров с воздушными массами, которые могут с легкостью взорваться даже при наличии небольшой искры. Для анализа потенциальных последствий аварии с разливом нефти площадью столько 200 м^2 , был произведен расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [3]. Полученные данные приведенные на рисунке 1.

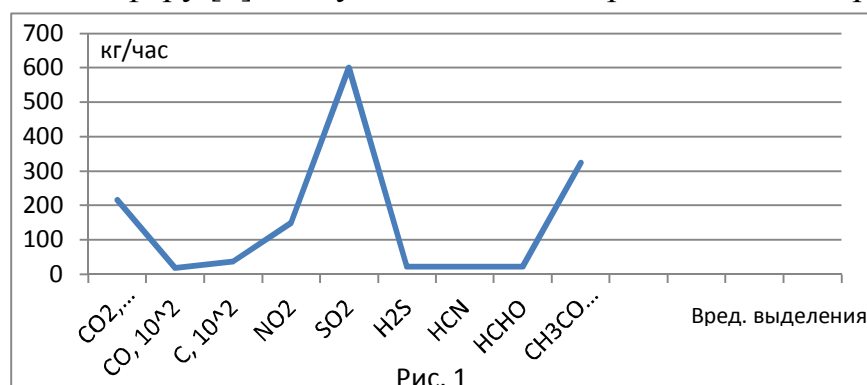


Рис. 1. График, характеризующий количественное выделение загрязняющих веществ в атмосферу при горении

Таким образом, транспортировка нефти является одной из самых значимых проблем в каждой стране. Для того чтобы обезопасить окружающую среду от вредного воздействия нефти, вылившейся при аварии, нужно со-

блюдать правила транспортировки, так как лучше предотвратить аварию, чем ликвидировать ее последствия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов, Е. А., Мокроусов, С. Н. Правила безопасности при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе, Москва, 2003.
2. Забелло Е., Нефтяные слезы России: аварии на нефтепроводах провоцируют рак, 2012.
3. Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов, Самара, 1996 г.

УДК 628.542:628.4.047

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ПО СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ударцева Е.И. (ПБ-1-14)

Научный руководитель — асс. кафедры ПБ и ЗЧС Рвачева А.П.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются методы захоронения радиоактивных отходов их достоинства и недостатки, а также степень воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, радиоактивные отходы (РАО).

В процессе превращения атомной энергии в электрическую на АЭС образуются всевозможные радиоактивные отходы (РАО). Эти отходы могут представлять опасность для окружающей среды и для человека. Поэтому их необходимо утилизировать безопасными методами в места, где вероятность причинения ими вреда природе и человеку будет минимально мала. Радиоактивные вещества могут вызывать различные заболевания, такие как раковые опухоли, лучевую болезнь, лейкозы и т.п. Главная опасность радиоактивных веществ заключается в их попадании в организм, а не во внешнем воздействии. При загрязнении окружающей среды РАО попадают в пищевую цепь (через воду или почву в сельскохозяйственной зоне), что в дальнейшем может привести к вышеперечисленным заболеваниям. Ярким примером негативного воздействия радионуклидов на человека служит статистика, которая показывает, что уровень заболеваний раковыми опухолями в областях, где находятся спецкомбинаты по захоронению РАО, составляет 40 %, в то время как в других областях России эта цифра составляет 25 % [1]. На рисунке 1 приведены объем хранилищ РАО и их активность в некоторых областях России. К настоящему времени предложены, изучаются и используются следующие методы удаления радиоактивных отходов: сброс отходов в водную среду, захоронение на морском дне или под ним (морское захоронение); за-

хоронение в континентальных геологических формациях, (подземное захоронение); удаление отходов космос [2].

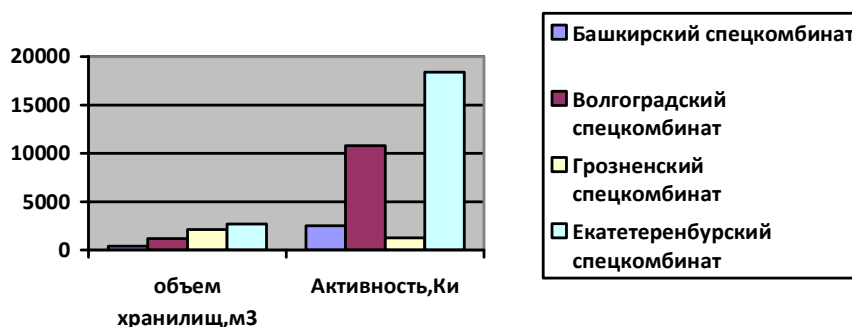


Рис. 1. Спецкомбинаты по утилизации и захоронению РАО

Главный недостаток морского метода утилизации – контейнеры для захоронения, защитная оболочка которых со временем разрушается под действием водной среды, что приводит к распространению РАО по гидросфере и делает морской способ захоронения отходов не безопасным. Подземное захоронение – наиболее оптимальный метод на сегодняшний день. Современные технологии позволяют захоронить отходы на территории АЭС и глубине более чем в полтора километра, что гарантирует их недоступность в случае войны или терактов. Единственный недостаток данного метода – геологическая активность Земли, так как никто не может дать гарантию того, что через десятки лет под действием природных сил защитные слои не будут разрушены и радионуклиды не начнут распространяться по недрам земли или же не будут вытеснены на ее поверхность. Самый неизученный и опасный метод – удаление отходов в космос. Он представляет опасность по нескольким причинам: ракета с отходами может взорваться на старте или начальном участке траектории; капсула с отходами может сойти с орбиты и вернуться в атмосферу Земли [2].

Таким образом, подземное захоронение является наиболее безопасным методом на сегодняшний день, но даже он не может гарантировать полную безопасность человеку и природе. Проанализировав другие методы, можно сказать, что при устранении их недостатков в наших силах сделать эти методы безопаснее, например, усовершенствовать контейнеры для морского захоронения, сделать их более герметичными. Так же немало проблем при утилизации РАО возникает из-за человеческого фактора. Нередко несоблюдение техники безопасности (ТБ) может привести к ужасающим последствиям, поэтому весь персонал должен быть высококвалифицированный, регулярно проходить инструктажи по ТБ и соблюдать все необходимые правила.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Интернет-журнал «KM.RU». Режим доступа: <http://news.km.ru> (Дата обращения: 17.02.2016).
2. Плещица С.Г. Безопасность жизнедеятельности. Режим доступа: <http://studok.net/book> (Дата обращения: 19.02.2016).

ИЗУЧЕНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ТОПЛИВА, СИНТЕЗИРОВАННОГО БАКТЕРИЕЙ *ESCHERICHIA COLI*

Фарафонова Т.И. (ТБ-2-14)

Научный руководитель — доц. кафедры ПБ и ЗЧС Галичкин В.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению пожароопасных свойств топлива, полученных микробным синтезом.

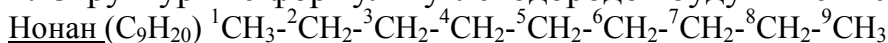
Ключевые слова: бактерии, топливо, алканы.

Далеко не секрет, что запасы топлива на Земле иссекаемы. Поэтому с каждым годом ученые всего мира заняты вопросом поиска новых методов его синтеза. Так, ученым из Южного Корейского научно-технического института KAIST впервые в мировой практике удалось получить с помощью нетрадиционных способов бензин, а именно смесь алканов, которые по своему составу и свойствам близки к оригиналу. Бензин синтезируется из бактерии (*Escherichia coli*) при поглощении глюкозы (10 грамм) с добавлением дрожжевого экстракта (3 грамма). В результате образуется 0,580 грамм углеводов. Бактерии подвергаются синтезу нетипичных для них соединений, поэтому на самом первом этапе был заблокирован путь β -окисления путем удаления увядающих ген, чтобы прекратить деградацию в естественных условиях. Далее, чтобы увеличить образование жирных кислот с короткой цепью активность β -кетоацил-ацил носителя синтазы, ингибирующий ненасыщенный жирный ацил-ацил, усиливался биосинтез путем удаления ФИАР гена. Делеция ФИАР гена предотвращает активацию увядающих генов, которые ответственны за ненасыщение жирных кислот биосинтеза. Следующим этапом было преобразование короткоцепочечных жирных ацил-ацил модифицируемой тиостеразы. Палочка кетоацил-ацил носителя синтазы, Клостридиум ацетобутилиум жирной ацил-ацил- редуктазы и резуховидка Таляжирных альдегидов декарбоновых кислот. Химический анализ окончательного штамма топлива, проведенный методом газовой хроматографии показал, что в его состав входит смесь алканов с небольшой молекулярной массой: нонан (C_9H_{20})-580,8 мг·л⁻¹, додекан ($C_{12}H_{26}$)-136,5 мг·л⁻¹, тридекан ($C_{13}H_{28}$)-64,8 мг*л⁻¹ и малым содержанием 2-метилдодекана ($C_{13}H_{26}$) и тетрадекана ($C_{14}H_{30}$). Главным компонентом бензина является октан (C_8H_{18}), так же в его состав часто входят алканы с числом атомов углерода 4-12, поэтому полученная смесь является близким аналогом автомобильного топлива. В этой связи, становится актуальной изучение её пожароопасных характеристик, таких как температура самовоспламенения и определение критических условий самовоспламенения нонана (C_9H_{20}) и октана (C_8H_{18}) [1].

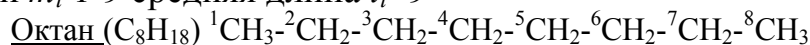
1. Изучение температуры самовоспламенения нонана и октана:

Задача состоит в том, чтобы по структурной формуле химического соединения найти для него длину углеродных цепей (l_i) и число цепей (m_i).

1. Структурные формулы углеводородов будут иметь следующий вид:



При m_i 1-9 средняя длина $l_i=9$



При m_i 1-8 средняя длина $l_i=8$

2. Рассчитаем число цепей, используя формулу(1) [2]:

$$m = \frac{M_P * (M_P - 1)}{2} \quad (1)$$

где M_P - число концевых функциональных групп.

Результаты расчетов показали, что для данных углеводородов число цепей равно 1.

3. Определим среднее арифметическое значение длины углеродных цепей, используя формулу (2) [2]:

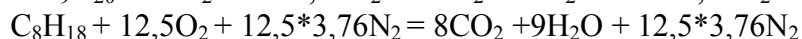
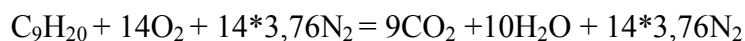
$$l_{cp} = \frac{\sum n_i * l_i}{\sum n_i} \quad (2)$$

Среднее арифметическое значение длины углеродных цепей составили для нонана - 9, для октана - 8.

4. Используя зависимость температуры самовоспламенения от средней длины углеродной цепи в молекуле. была определена температура самовоспламенения для нонана и октана, которая составила-5290 и 5190 0K .

2. Изучение критических условий самовоспламенения нонана и октана:

1. Составим уравнение материального баланса для реакции горения нонана и октана:



2. Определим расчетным методом верхний и нижний концентрационные пределы распространения пламени, по формуле(3) [2] :

$$\varphi_{H(B)} = \frac{100}{a * n + b}, \quad (3)$$

где n - число молей кислорода, необходимое для полного сгорания одного моля горючего вещества; a и b - константы, имеющие определенные значения, для верхнего $a=0,768$ $b=6,554$, для нижнего $a=8,684$ $b=4,679$.

Результаты расчета критических (концентрационных) условий самовоспламенения для нонана и октана составили:

$$\varphi_H = 0,79\% \quad \varphi_B = 5,77\% \quad \text{и} \quad \varphi_H = 0,88\% \quad \varphi_B = 6,19\% .$$

Таким образом, использование экологически безопасного топлива полученного из бактерии (**Escherichia coli**), с учетом его пожароопасных свойств, станет перспективой будущего нашей планеты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пожароопасные свойства топлива. Режим доступа: <http://delta-grup.ru/bibliot/16/127.htm> (Дата обращения: 02.03.2016).

2. Теория горения и взрыва: методические указания к курсовой работе сост. Т.В. Мельникова – Волгоград: ВолгГАСУ, 2015 г.

УДК 666.971.16:66.046.591

ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ-УНОСА В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОНА

Чеботарёва Д.А. (ПГС-1-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТСП Чебанова С.А.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Наиболее эффективным решением проблемы утилизации любых промышленных отходов является их внедрение в безотходные технологии. Применение золы-уноса в качестве минеральной добавки, например, к бетону, позволит снизить процентное содержание дорогостоящих компонентов, что приведёт к благоприятным экономическим и экологическим последствиям.

Ключевые слова: зола-унос, экология, безотходное производство, бетон, минеральная добавка

Микроскопические частички золы-уноса негативно влияют на состояние окружающей среды городов, что обосновывает актуальность исследований различных авторов в различных организациях России. В результате рассеивания мельчайших частиц золы-уноса, загрязняется и атмосфера, и почва, а жители близлежащих домов вынуждены дышать загрязнённым воздухом [1].

Проблема загрязнения атмосферы золой-уноса существует не только в Волгоградской области. Похожая проблема сложилась и в соседней Ростовской области, в городе Новочеркасск. Главное «зло» этого города – Новочеркасская ГРЭС. Географическое положение Ростовской области делает Новочеркасск зоной постоянных юго-западных ветров, а ГРЭС как раз находится к юго-западу от него. В результате, всё та же проблема – жители дышат промышленными отходами [2]. Внедрение сухих пылевидных зол при производстве бетонных и растворных смесей, как минеральных добавок, позволит решить экологическую проблему. При изготовлении тяжелых, легких бетонов и строительных растворов золы следует применять для экономии цемента, заполнителей, улучшения технологических свойств бетонной и растворной смесей, а также показателей качества бетонов и растворов [3]. Смесей с внедрением золы-уноса обладают такими качествами, как хорошая связность, перекачиваемость, меньшее водоотделение и расслоение. Такой бетон имеет при этом большую прочность, плотность, водонепроницаемость, коррозиоустойчивость (не ко всем видам коррозии), меньшую теплопроводность. Применение золы-уноса позволяет сократить процент цемента в бетонной смеси, тем самым уменьшив стоимость бетона. В соответствии с известными рекомендациями применение 150 кг золы-уноса на 1 м³ тяжелого бетона классов В7,5-В30 позволяет сэкономить от 40 до 80 кг цемента [4]. Большой

опыт применения золы-уноса в бетонах имеет место в гидротехническом строительстве. На данный момент доказана эффективность замены от 25% до 30% портландцемента золой-уноса для бетонов внутренних зон массивных гидротехнических сооружений и от 15% до 20% для бетонных частей сооружений, находящихся под водой. В ряде случаев увеличивают содержание золы-уноса до 60% от массы цемента. Применение бетона с такой добавкой также возможно в индивидуальном и дорожном строительстве [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чебанова С.А. Исследование влияния тепловых энергетических предприятий городской инфраструктуры на состояние воздушной среды урбанизированных территорий: дис. канд. наук : 05.23.19 / Чебанова Светлана Александровна. – Волгоград, 2014. – 138 с.
2. Экологическая обстановка в городе Ростове-на-Дону. Режим доступа: <http://www.vevivi.ru> (Дата обращения: 02.04.16).
3. ГОСТ 25818-91 «Золы-уноса тепловых электростанций для бетона» (Дата введения: 01.07.91).
4. Комар, А. Г. Строительные материалы и изделия / А. Г. Комар. – Москва : Высш. шк., 1988. – 527 с.: ил.
5. Строительные материалы из отходов. Режим доступа: <http://www.it-em.ru> (дата обращения: 26.03.16).

УДК 674.02:549.456.1:699.812.3

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРА БИШОФИТА НА ОГНЕЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНОЙ ПОРОДЫ

Шипилова В.В., Воронин Р.Е. (ПБ-1-13)

Научный руководитель — д.т.н., проф., зав. кафедрой ОиПХ Фомичев В.Т.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье ставится задача рассмотреть различие огнезащитных характеристик различных пород древесины, обработанной раствором бишофита.

Ключевые слова: древесина, антипирены, бишофит, огнестойкие характеристики.

Повышение огнезащитных качеств древесины, это очень важный вопрос, которым сейчас задаются многие. Снизить ее горючесть, тем самым уменьшить пожароопасные свойства изделий на основе этого сырья. Это все серьезный комплекс мероприятий, который уменьшает шансы возгорания, снижая или вовсе прекращая развитие пожара, на ранних этапах. Сокращая воздействие вредных и опасных факторов пожара, а так же помогая в его скорой ликвидации. Существуют такие смеси и вещества, которые предохраняют материалы органического происхождения от воспламенения. Они носят название антипирены. Кристаллическую соль, которая осталась от испарения древнего моря называют бишофитом, он содержит большое количество хлорида магния. Хлористый магний является природным минералом, включаю-

щим хлоридно-магниевый-натриевый комплекс, йод, бром, железо и другие элементы [1]. При пропитке древесины этим раствором, она приобретает видимые огнезащитные свойства. Но степень огнестойкости различна в зависимости от породы древесины. Для наглядного примера, был проведен ряд опытов, с использованием различных пород деревьев. Образец 1. Сосна, 2. Липа 3. Тополь. Все образцы были помещены на равное количество времени в раствор бишофита, после чего опытным путем было вычислено время горения каждой породы дерева. Подробные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Время горения образцов

Порода дерева	Масса, г (до обработки)	Время до прекращения горения, с
Сосна		
а) Не обработанный	а) 5,61	а) 210
б) Обработанный	б) 5,511	б) 130
в) Обработанный	в) 7,324	в) 117
Липа		
а) Не обработанный	а) 6,495	а) 108
б) Обработанный	б) 7,326	б) 66
в) Обработанный	в) 7,628	в) 92
Тополь		
а) Не обработанный	а) 7,168	а) 5,511
б) Обработанный	б) 7,277	б) 7,324
в) Обработанный	в) 7,402	в) 6,241

В зависимости от пород дерева, горения протекало по-разному. Первые образцы всех пород догорали до конца, отличие было только во времени горения. После обработки бишофитом, структура поверхности оставалась не тронутой, образцы лишь обугливались, после снятия с огня горение прекращалось. Но время прекращения горения различалось, указанные отличия, связаны с нюансами в химических составах и структурах древесины. Тополь по сравнению с липой имеет более пористую структуру и, содержит в зоне горения больше воздуха, чем липа. Сосна же содержит смолистые вещества, не поглощающие раствор соли, и таким образом, не пропитываемые антипиреном. Этим обуславливается потребность в большем количестве антипирена, необходимого для придания ей огнестойкости [2]. Таким образом, можно сказать, что раствор бишофита действительно придает древесине огнестойкие качества. Но количество раствора для качественной обработки необходимо подбирать к каждой породе дерева отдельно, исходя из её физико-химических свойств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машковский, М.Д. Лекарственные средства. / М.Д. Машковский.- М.: Медицина, 1993, т. 1, с. 224).
2. Тужиков, О.И., Польская, Н.Н. / Повышение огнестойкости древесины растворами, содержащими бишофит, борную кислоту и буру // Альманах-2004. Волгогр. отд-ние МАНОИ. Волгоград: Изд-во ВолГУ. 2004/ – С. 139-143. Библ.

ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ КАК СРЕДСТВО ОТ ОБМОРОЖЕНИЯ ПАЛЬЦЕВ РУК

Яворская К.П. (ТБ-1-14)

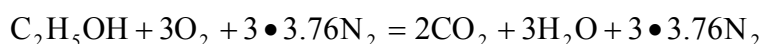
Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ПБ и ЗЧС Мельникова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению взрывоопасных свойств этилового спирта, как средства, используемого от обморожения пальцев рук при работе спасателей в сложных климатических условиях.

Ключевые слова: этиловый спирт, применение, изучение взрывопожароопасных свойств.

Тушение пожаров в неблагоприятных климатических условиях, а именно низких температур и сильного ветра приводит к тому, что у спасателей нередко происходят обморожения пальцев рук и ног. В результате воздействия на организм низких температур в течение длительного периода времени, возможно, возникновение общего переохлаждения организма и обморожения, причиной которого является нарушение кровообращения в мягких тканях. Кровеносные сосуды на холоде имеют свойство сужаться, а при длительном пребывании на морозе к тканям прекращается поступление крови, что и вызывает обморожение, первая помощь при котором должна оказываться незамедлительно. К числу средств первой помощи при обморожениях является этиловый спирт.

В медицине различают четыре степени обморожения. Этиловый спирт - применяют только лишь при 1 степени. В этой связи становится актуальной изучение его физико-химических и взрывопожароопасных свойств. Этиловый спирт (метилкарбинол) — одноатомный спирт с формулой C_2H_5OH - второй представитель гомологического ряда одноатомных спиртов, при стандартных условиях летучая, бесцветная прозрачная жидкость, горючая. Концентрированный **этиловый спирт** получают из разбавленных его растворов путём перегонки; действует опьяняюще, а в больших дозах - это сильный яд, который разрушает живые ткани печени и клетки мозга. Давление насыщенного пара, кПа: $\lg p = 7.81158 - 1918.508 / (252.125 + t)$ при температуре от -31 до $78^\circ C$; теплота сгорания — 1408 кДж/моль; теплота образования $-239,4$ кДж/моль; температура вспышки $13^\circ C$ (в закрытом тигле), $16^\circ C$ (в открытом тигле); температура воспламенения $18^\circ C$; температура самовоспламенения $400^\circ C$; концентрационные пределы распространения пламени $3,6-17,7$ % объёма; температурные пределы распространения пламени: нижний $11^\circ C$, верхний $41^\circ C$ [1]. Этиловый спирт относится к 1 классу - легко воспламеняющимся жидкостям, при его горении образуется диоксид углерода и вода.



Спирт взрывоопасен. Определим температуру и максимальное давление взрыва. Максимальное давление и температуру взрыва определим по формуле (1) [2]:

$$P_{\text{взр}} = \frac{P_0 \cdot T_{\text{взр}}}{T_0} \cdot \frac{\sum n_i}{\sum n_{\text{см}}}, \text{ МПа} \quad (1)$$

где: P_0 - начальное давление взрывчатой смеси, МПа;

T_0 и $T_{\text{взр}}$ - начальная температура взрывчатой смеси и температура взрыва, К;

$\sum n_i$ - число молекул газов продуктов сгорания после взрыва;

$\sum n_{\text{см}}$ - число молекул газов смеси до взрыва

$$P_0 = 101,3 \text{ кПа}, T_0 = 273 + 27 = 300 \text{ К}.$$

Результаты расчета показали, что максимальное давление взрыва составит 972 кПа, а температура взрыва 2702,69 К. Таким образом, использование этилового спирта, как средства оказания первой помощи при обморожении позволит спасателям снизить риск заболевания при работе в сложных климатических условиях. Однако при этом не стоит забывать о правильности транспортировки и хранения этилового спирта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гаевый М.Д., Петров В. И., Гаевая Л.М. Фармакология. Учебник для студентов вузов. – 2008. – С. 21–30.
2. Теория горения и взрыва: методические указания к курсовой работе архит.-строит. ун-т ; сост. Т.В. Мельникова. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. – 41 с.

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ТЕПЛОТЕХНИКА

УДК 621.43.052

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЕМ ГИБКОГО ПРИВОДА РОТОРА ОБМЕННИКА

Бадретдинов А.И. (ММ-321)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ДВС Сторчеус Ю. В.
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет им. В. Даля»

Рассмотрены пути снижения затрат мощности на привод ротора волнового обменника давления. Представлены обобщенные результаты расчетно-экспериментальных исследований характеристик дизель генератора с самоприводным ротором волнового обменника давления.

Ключевые слова: энергоснабжение, дизель-генератор, система наддува, мощность, ротор.

Для автономных систем энергоснабжения все большее распространение находят бензиновые генераторы, использующие 2-х тактные двигатели, обладающие более высокими удельными технико-экономическими показателями. Однако, газообмен таких двигателей при высокой степени форсирования по частоте вращения коленчатого вала значительно ухудшается, что вызывает необходимость поиска решений, направленных на оптимизацию рабочего процесса. Одним из путей сохранения высокого крутящего момента в широком диапазоне изменения частоты вращения коленчатого вала является отказ от симметричности фаз газораспределения. Для улучшения характеристик безнаддувных и наддувных двигателей скоростных автомобилей в последнее время находят все большее применение газодинамические системы наддува, основанные на использовании специально усиленных волновых процессов во впускных и выпускных трактах [1]. Акустические параметры этих систем настраиваются на определенный наиболее ответственный режим и обеспечивают улучшение наполнения цилиндров ДВС в узком диапазоне изменения частоты вращения коленчатого вала. Обширный класс газодинамических систем наддува, охватывающий резонансные, инерционные и эжекционные устройства, благодаря простоте и надежности конструктивного исполнения постоянно развивается, однако весьма невысокая напорность таких систем, ограниченная природой волновых явлений в газовоздушных трактах, исключает возможность их использования в качестве самостоятельных агрегатов наддува высокофорсированных двигателей.

На кафедре ДВС Луганского государственного университета им.В.Даля на протяжении многих лет ведутся работы по созданию типоразмерного ряда волновых обменников давления (ВОД) для наддува дизелей различной мощ-

ности. Конструктивные особенности и принцип работы созданных конструкций подробно описаны в работах [2, 3].

Одно из направлений расширения области эффективной работы связано с использованием немеханических приводов ротора, обеспечивающих возможность оптимизации частоты вращения ротора независимо от вращения коленчатого вала двигателя. Способностью программного ее изменения обладают электрический, гидравлический, газовый и комбинированный приводы [2]. Способность ротора вращаться после запуска без помощи ремня обратила на себя внимание еще на ранних стадиях создания ВОД, однако, идея практического внедрения самоприводного ВОД получила свое развитие сравнительно недавно во многом благодаря успехам технологии изготовления тонкостенных и керамических роторов с малым моментом инерции.

Наряду с проблемой запуска ротора актуальным для свободноприводного ВОД является вопрос обеспечения согласованной частоты вращения ротора для каждого установившегося режима работы дизеля. В области эксплуатационных режимов дизеля давление газов в окне высокого давления и, следовательно, крутящий момент газовых сил претерпевает значительные изменения в то время, как диапазон оптимального изменения частоты вращения ротора от режима холостого хода дизеля до режима номинальной мощности, достаточно ограничен. Кроме того, в процессе длительной эксплуатации на частоту вращения свободноприводного ВОД оказывает влияние фактор изменения трения в подшипниковом узле и зазорах сопряжения ротора и статора. Экспериментально установлено, что увеличение угла наклона свыше $55...60^\circ$ сопровождается заметным падением КПД ВОД, что обусловлено не только уменьшением относительной скорости поступления сжимающего газа в ячейки ротора, но и увеличением входных потерь, связанных с отрывным обтеканием продольных перегородок.

Выводы. Применение самоприводного ротора волнового обменника давления позволяет снизить затраты энергии на обеспечение наддува при практически неизменной характеристике работы обменника. Независимо от параметров сжимающего газа и величины механических потерь, в схемах самоприводных роторов осуществляется поддержание скоростного режима работы обменника в заданных пределах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волновые обменники давления в системах наддува двигателей внутреннего сгорания: монография / [А. И. Крайнюк, Ю. В. Сторчеус, В. П. Левчук и др.]; под ред. Ю. В. Сторчеуса. – Луганск : Изд-во «Ноулидж», 2013. – 155 с. – ISBN 978-617-579-639-9.
2. Крайнюк А. И. Системы газодинамического наддува / А. И. Крайнюк, Ю. В. Сторчеус; Монография. – Луганск: Изд-во Восточноукр. гос. ун-та, 2000. – 224 с. – ISBN 966-590-102-8.
3. Сторчеус Ю. В. Каскадные трансформаторы энергии: монография / Ю. В. Сторчеус. – Луганск : Изд-во «Ноулидж», 2013. – 200 с. – ISBN 978-617-579-708-2.

САДИ КАРНО. ИСТОРИЯ ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВА

Буглаев Р.Н. (АД-1-14)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСИМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются основные этапы жизни и творчества Сади Карно — французского физика и военного инженера, одного из создателей основ термодинамики.

Ключевые слова: тепло, паровые машины, закон сохранения и превращения энергии, термодинамика.



Карно Никола Леонар Сади (*Carnot Nicolas-Léonard Sadi*) родился 1 июня 1796 года в Париже в семье крупного ученого, выдающегося политического деятеля и талантливого военачальника Лазара Карно. Начальное образование Сади Карно получил под руководством отца. Его влияние на сыновей — Сади и Ипполита — было огромным. Даже в самые трудные для Французской республики дни Лазар Карно много времени уделял воспитанию детей: развивал в них интерес к математике и философии, занимался с ними плаванием и фехтованием. Сади глубоко чтит своего отца и был всю жизнь благодарен ему за переданные знания и умения.

Получив прекрасное домашнее воспитание и образование, Сади Карно затем учился в лицее Карла Великого. Он был очень способным учеником, и поэтому обучение шло легко. От отца Сади унаследовал способности к математике и физике, языкам и поэзии. А от мамы — любовь к музыке. После окончания лицея Сади поступил в Политехническую школу, готовившую специалистов для инженерной работы. Это было одно из самых престижных заведений Франции того времени. В нем проходил конкурсный отбор и выплачивалась стипендия. Лучшие выпускники школы получали возможность заниматься теоретическими исследованиями в области точных наук. В октябре 1814 года Сади окончил Политехническую школу и был направлен в Мец для продолжения образования. В 1816 году он заканчивает обучение в Меце, получив звание лейтенанта, и приступает к службе в инженерном полку. К этому времени Наполеон был разгромлен и сослан на остров Святой Елены, Лазар Карно был осужден, и перспективы военной карьеры Сади бы-

ли сомнительными. В инженерном полку обязанностью Карно было обследование гарнизонов и укреплений, составление смет, планов и отчетов. Но результаты его деятельности были преданы забвению из-за царившего в армии бюрократизма. В связи с репрессиями в отношении отца дальнейшее продвижение по службе для него было практически невозможным. Кроме того, застой и скука гарнизонной службы, отсутствие условий для самообразования и возможностей для приложения своих знаний приводили его в отчаяние. Спустя три года, в 1819 году, Сади Карно успешно сдал конкурсный экзамен и с чином поручика был зачислен в Главный штаб Инженерного корпуса, находящийся в Париже. Переехав в Париж, он поселяется в доме отца и занимается в основном наукой, изучая научные публикации в области физики. С большим интересом он вникает в сущность технологических процессов и начинает заниматься теоретическими исследованиями в области паровых машин. В свободное от службы время С. Карно посещает лекции в Сорбонне, Коллеж де Франс, Консерватории искусств и ремесел, а также библиотеки и музеи. В Консерватории Карно познакомился с физиком Н. Клемансо, который занимался исследованием свойств газов. Общение с Клемансо пробудило у Карно интерес к проблемам совершенствования паровых машин (этот вопрос волновал еще его отца).

12 июня 1824 года был издан главный труд двадцативосьмилетнего военного инженера — «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развить эту силу» (*Rflexiones sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres dveloppe cette puissance*), в которой Сади рассмотрел в общем виде проблему «получения движения из тепла». Эта работа, официально представленная Академии наук, получила благожелательную рецензию, в которой отмечалась возможность практического использования двигателей, теоретически рассмотренных Сади Карно. В ней автор, исходя из невозможности создания вечного двигателя, впервые высказал мысль, что причиной преобразования теплоты в работу тепловой машины является разница температур нагревателя и холодильника, причем природа рабочего тела не играет никакой роли. Таким образом, полезную работу можно получить только в случае, когда тепло переходит от нагретого тела к более холодному (теорема Карно). Важнейшие результаты работы С. Карно не произвели должного впечатления в ученом мире. Необычность логических построений ученого вызывала недоверие. Только в 1834 году, после смерти Сади, благодаря Б. Клапейрону, который придал идеям Карно доступную математическую форму, этот труд получил широкую известность. Это сочинение явилось началом термодинамики.

Заслуга Сади Карно состоит в том, что он ввел понятие кругового и обратимого процессов, идеального цикла тепловых машин (цикл Карно), заложил основы их теории. Ученый показал преимущество применения в паровых машинах пара высокого давления и его многократного расширения, сформулировал принцип работы газовых тепловых машин. Сади Карно дал значение механического эквивалента теплоты. По его расчетам, оно равно 370 кГм на

1 ккал, и незначительно отличается от принятого в настоящее время числа 427 кГм/ккал, что примерно равно 4189 Дж/ккал. Таким образом, Карно первым из ученых в своих заметках сформулировал один из фундаментальных законов природы — закон сохранения и превращения энергии, получивший в термодинамике название ее первого начала. В период революции 1830 года Сади Карно входил в Политехнический союз, объединявший выпускников Политехнической школы. Целью этого союза было проведение совместных исследований для поддержания экономики молодой республики. В это же время С. Карно вступил в Политехническую ассоциацию, созданную с целью распространения научных знаний среди народных масс. Его исследования в эти годы посвящены вопросам природы теплоты и поиску соотношения между теплотой и работой. Занимаясь исследованиями паров и газов, Карно пытался найти вид уравнения, связывающего температуру и давление, но эти исследования остались незавершенными. Часть его заметок была опубликована спустя 54 года после его смерти.

У Карно были обширные планы продолжить всестороннее изучение свойств паров и газов. Однако реализовать их ему не удалось: Сади Никола Леонар Карно умер в возрасте тридцати шести лет 24 августа 1832 года в Париже от эпидемии холеры. В соответствии с существовавшим положением все его личные вещи, включая и черновики с результатами научных исследований последних лет, были уничтожены. 27 августа на первой странице официальной парижской газеты «Монитор» появилось сообщение о смерти С. Карно, была дана краткая биографическая справка и помещена рецензия на его исследования, которые характеризовались как «замечательные». Из научного наследия С. Карно сохранилось немного. Случайно осталась не уничтоженной его записная книжка, переданная после смерти Карно брату ученого. Он хранил ее как реликвию в своей библиотеке и в 1878 году передал Парижской Академии наук [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карно, Сади Никола Леонар. Режим доступа: <http://biography-peoples.ru/index.php/k/item/309-karno-sadi-nikola-leonar> (Дата обращения: 24.05.2016 г.).

УДК 622.691.5

ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СЕТЕВЫХ И ДОМОВЫХ ПУНКТОВ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА

Бурцева А.С. (СМ-7-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТГВ Ефремова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены сетевые и домовые пункты редуцирования газа. Сделан вывод о целесообразности установки сетевых ГРП и ДРУ.

Ключевые слова: пункт редуцирования газа, квартал, давление газа.

В настоящее время происходят существенные изменения нормативной базы в газовой отрасли, причем многие нормативные документы претерпели существенные изменения. Внесенные поправки затрагивают ряд вопросов, касающихся строительства газовых сетей. В [1] говорится о том, что для средних и крупных городов рекомендуется проектировать многоступенчатые системы газоснабжения с установкой сетевых ПРГ. С появлением [2] приоритетным становится проектирование одноступенчатых газораспределительных систем с установкой ПРГ у каждого отдельного потребителя (домовые ПРГ). Газорегуляторным пунктом (установкой) называется комплекс технологического оборудования и устройств, предназначенный для понижения входного давления газа до заданного уровня и поддержания его на выходе постоянным. В зависимости от размещения оборудования газорегуляторные пункты подразделяются на несколько типов:

- газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ), в котором технологическое оборудование размещается в шкафу из несгораемых материалов;
- газорегуляторная установка (ГРУ), в которой технологическое оборудование не предусматривает наличие собственных ограждающих конструкций, смонтировано на раме и размещается на открытых площадках под навесом, внутри помещения, в котором расположено газоиспользующее оборудование, или в помещении, соединенным с ним открытым проемом;
- пункт газорегуляторный блочный (ПГБ), в котором технологическое оборудование смонтировано в одном или нескольких транспортабельных зданиях контейнерного типа;
- стационарный газорегуляторный пункт (ГРП), где технологическое оборудование размещается в спецпомещениях или открытых площадках.

Сетевые ПРГ размещаются: в отдельно стоящих зданиях; встроенными в одноэтажные производственные здания или котельные; в шкафах на наружных стенах или отдельно стоящих опорах; на покрытиях производственных зданий I и II степени огнестойкости с негорючим утеплителем; на открытых огражденных площадках под навесом. В сетевых ПРГ предусматривают установку: фильтра, предохранительного запорного клапана ПЗК, регулятора давления газа, предохранительного сбросного клапана ПСК, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов КИП, приборов учета расхода газа (при необходимости), а также устройство обводного газопровода (байпаса) с установкой последовательно двух отключающих устройств и продувочного трубопровода между ними на случай ремонта оборудования. Домовые ПРГ используются в любых жилых, коммунально-бытовых и общественных местах. Домовые ПРГ устанавливаются в основном для обслуживания поселков или частных домовладений, где давление газа не должно быть выше 0,6 МПа. В основном, домовые ПРГ имеют двухступенчатую систему редуцирования, которая исключает понижение пропускной способности при перепадах давления газа. Это полностью защищает жильцов от возможности аварии, а так-

же от вероятности разгерметизации корпуса. Такая система наиболее стабильна, а значит безопасна и надёжна в эксплуатации. Несмотря на то, что он предназначен для использования в коммунальных целях, он изготавливается с учётом выдерживания температур в диапазоне от -40 до +60, что позволяет использовать его практически повсеместно. Установить ДРП возможно просто на стене, либо на неподвижной опоре. При правильном монтаже и обслуживании, это устройство может прослужить около 12 лет. Домовые ПРГ могут быть оснащены необходимыми устройствами защиты: ПЗК, ПСК, фильтром, встроенным штуцером, применяемым для измерения давления газа на входе и на выходе любым манометром. Чтобы обеспечить защиту от механических примесей из окружающей среды, ДРП на входе может быть оборудован фильтром сетчатого типа. Компактная конструкция делает их более экономичным, и комфортным для монтажа и эксплуатации. Кроме того съёмный корпус позволяет получить доступ ко всем участкам регуляторного пункта. Таким образом, рекомендации [2] о целесообразности прокладки в кварталах газовой сети с установкой домовых ПРГ подтверждаются, т.к. домовые ПРГ более экономичны, комфортны для монтажа, менее громоздки и удобны в эксплуатации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 62.13330-2011 Газораспределительные системы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084535> (Дата обращения: 18.05.2016).
2. СП 42-101-2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб. Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294816/4294816188.htm> (Дата обращения: 18.05.2016).

УДК 535.338.43.533.59

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧУГУННЫХ И СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Василенко Н.А., к.ф.-м.н., доц., зав. кафедрой общей физики и технической механики,
Костенко И.Г., ст. преп. кафедры общей физики и технической механики
Институт химических технологий Восточноукраинского национального университета
им. В. Даля (г. Рубежное, Украина)

В данной работе рассмотрен метод упрочнения поверхности чугунных и стальных изделий, используемых в строительстве, методом ионной имплантации. В качестве примера проводилось упрочнение поверхности арматурной стали и высокопрочного чугуна.

Ключевые слова: метод ионной имплантации, модификация поверхности, микротвердость, прочностные характеристики строительных сталей и чугунов.

Развитие отраслей строительства, приборостроения, инженерных и транспортных систем требует решения ряда важных задач: упрочнения поверхности и сердцевины чугунных и стальных деталей используемых в строитель-

ной технике, повышение износостойкости и твердости поверхности такого вида приспособлений. Данные задачи можно решить внедрением в поверхность деталей атомов и ионов различных веществ методом ионной имплантации. Метод ионной имплантации широко применяется в машиностроении для получения упрочняющих, твердых, износостойких и антикоррозионных покрытий на инструментах и деталях машин за счет образования в поверхностном слое заданных химических соединений [1, 2]. Внедренное покрытие образуется на некоторой глубине от поверхности, не изменяя размеров чистового сортамента. Температура обработки не превышает 100°C , что сохраняет неизменными результаты предыдущей термической обработки.

Нами проводилась обработка поверхности стальных строительных изделий на примере арматурной стали и высокопрочного чугуна. Были модифицированные покрытия нитрида титана. Для этого в качестве подложек была использована сталь ВСтЗсп и высокопрочный чугун ВЧ 38-17. Производилось напыление азота на стальные и чугунные подложки при комнатной температуре и рабочем давлении $5,32 \cdot 10^{-2}$ Па. Использовали мишень титана. Подложки были взвешены до и после имплантации на аналитических весах модели ВЛР-200г. Для получения качественных твердых и износостойких покрытий важно подобрать правильно режим напыления. В литературных данных [3,4] указано, что износостойкость покрытий максимальная при дозе внедряемых ионов $D=10^{17}$ ион/см². Так как доза внедряемых ионов непосредственно зависит от времени, то было произведено напыление при режимах: $U_p = 400$ В, $I_p = 0,5$ А, $U_m = 2$ кВ, $I_m = 50$ мА, $U_{\text{подл}} = 25$ кВ, $I_{\text{подл}} = 35$ мА. Время напыления варьировалось от 3 до 120 мин.

В результате данного эксперимента мы установили, что в процессе напыления зерно уменьшается и структура стали становится более мелкодисперсной, с увеличением времени напыления (12 мин) видно образование на поверхности стали нитридного покрытия. Далее при имплантации наблюдается структура стали, но с увеличением времени напыления (40 мин), опять четко видна образовавшаяся нитридная пленка. Этот цикл повторяется с увеличением времени напыления. По нашему мнению это связано со следующими эффектами. На начальных этапах напыления при энергии 25 кВ ионы Ti и N проникают вглубь стали на определенную глубину и дробят зерно стали – наблюдается мелкодисперсная структура. С увеличением времени напыления, когда глубина проникновения вглубь стали этих ионов становится максимальной, они начинают взаимодействовать друг с другом и образуют нитрид титана на поверхности образца. Далее за счет термической и радиационно-стимулированной диффузии нитрид титана диффундирует вглубь стальной подложки, на поверхности появляются зерна стали и весь процесс происходит заново, с приходом новых атомов опять происходит глубинная диффузия. Данные по микротвердости свидетельствуют об изменении фазового состава и структуры покрытия с увеличением ширины диффузионного слоя. Максимальная твердость покрытия на подложке стали ВСтЗсп достигает величины 3,27 ГПа. Данные по определению адгезии указывают на то, что с

увеличением времени напыления ширина канавки сужается, это говорит о том, что величина адгезии возрастает с увеличением времени имплантации. Максимальное значение адгезии, полученное нами при времени напыления 110 мин, свидетельствует о том, что глубина модифицированного слоя увеличивается, т.е. имеет место термическая и радиационно-стимулированная диффузия.

Выводы: Максимальная адгезия на покрытиях напрямую связана с уменьшением зерна при имплантации стальных и чугуновых строительных изделий ионами азота и титана. Мелкодисперсная структура является более плотной (ретикулярная плотность атомов максимальна), поэтому сцепление основы с покрытием тем больше, чем мельче структура.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ионная имплантация в полупроводники и другие материалы : [сб. статей / науч. ред. Куранский Е. и др.]. – М.: Мир, 1980. – 332 с.
2. Сидоренко С. И. Материаловедческие основы инженерии поверхности / Сидоренко С. И., Пашенко В. Н., Кузнецов В. Д. – К.: Наукова думка, 2001.–230 с.
3. Ионная имплантация в полупроводники и другие материалы [Текст] : сборник статей / Перевод с англ. под ред. д-ра физ.-мат. наук проф. В.С.Вавилова. – Москва : Мир, 1980. - 332 с.
4. Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции [Текст] / Под ред. Дж.Паута, К.Ту, Дж.Мейера ; перевод с англ. под ред. д-ра физ.-мат. наук В.Ф.Киселева и канд. физ.-мат. наук В.В.Поспелова. – Москва : Мир, 1982. - 576 с.

УДК 665.625

ПОЛУЧЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ ИЗ НЕФТЕЗАВОДСКИХ ГАЗОВ МЕТОДОМ ГАЗОФРАКЦИОНИРОВАНИЯ

Вьюшкина М.А. (СМ -7-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ТГВ Ефремова Т.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведена схема газофракционирующей установки и принцип действия. Рассмотрены преимущества и недостатки применения газофракционирующих установок.

Ключевые слова: газофракционирование, газофракционирующая установка.

Переработка нефти является самым главным процессом нефтяной отрасли. Она позволяет получить новые более совершенные вещества, необходимые в промышленности, повседневной жизни человека. Путем первичной переработки нефти получают легкие УВ и топливные вещества такие, как бензин, керосин и мазут. Вторичная переработка же дает такие привычные нам вещи, как полиэтилен, пластмассы, синтетический каучук и т.д. За многие годы люди придумали огромное количество способов переработки неф-

ти: крекинг, пиролиз, газофракционирование. Рассмотрим один из них - газофракционирование. Газофракционирование — получение индивидуальных легких углеводородов или углеводородных фракций высокой чистоты из нефтезаводских газов [1]. Газофракционирующая установка — комплекс устройств для разделения смеси лёгких углеводородов на индивидуальные или технически чистые вещества. На газофракционирующих установках перерабатываются газовые бензины, получаемые из нефтяных (попутных), природных и нефтезаводских газов, жидкие продукты, выделенные из газов коксования каталитического риформинга и термического крекинга. Смеси углеводородов разделяются ректификацией в колонных аппаратах газофракционирующих установок. Газофракционирующие установки (ГФУ) подразделяются по типу перерабатываемого сырья на ГФУ предельных и ГФУ непредельных газов. На ГФУ предельных газов подаются газы с установок первичной перегонки, каталитического риформинга, гидрокрекинга, на ГФУ непредельных газов – с установок термического и каталитического крекинга, коксования [2].

Схема разделения газового бензина в газофракционирующей установке включает предварительный нагрев в теплообменнике газового бензина и подачу его в пропановую колонну (рис. 1). Из верхней части колонны отводятся пары пропана, которые конденсируются в конденсаторе-холодильнике и поступают в ёмкость орошения. Часть пропана возвращается на верх колонны как орошение, а избыток отводится в виде готового продукта. Жидкость с низа колонны после подогрева поступает для дальнейшего разделения по такой же схеме в следующую колонну, где из неё выделяется в виде верхнего продукта смесь бутанов, а из нижней части отводится бензин.

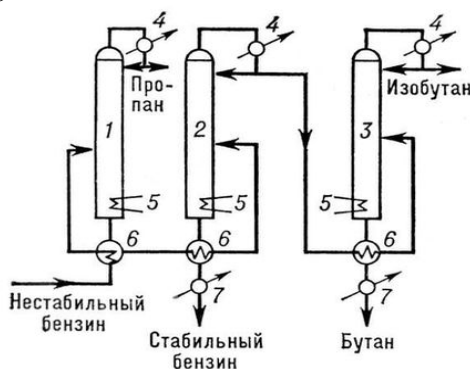


Рис.1. Схема газофракционирующей установки:

1-пропановая колонна; 2-стабилизационная колонна; 3-изобутановая колонна; 4-конденсаторы-холодильники; 5-подогреватели низа колонны; 6-теплообменники; 7-холодильники

Использование газофракционирующих установок имеет преимущества и недостатки. Преимущества: ликвидируются выбросы в атмосферу как самого ПНГ, так и продуктов его сжигания или переработки; используемые технологические решения отработаны в реализованных проектах; производимые углеводородные продукты могут транспортироваться любыми видами транспорта. Недостатки: не всегда существующая возможность доставить до потребителя углеводородные продукты из-за отсутствия необходимой транспортной инфраструктуры [3]. Таким образом, можно сделать вывод о том,

что использование газодифракционирующих установок имеет преимущества с точки зрения экологии и экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Газодифракционирование. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://additive.spb.ru> (Дата обращения: 18.05.2016).
2. Газодифракционирующая установка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru>. (Дата обращения: 18.05.2016).
3. Черный И.Р. Переработка и использование газа. М., 1962.

УДК 621.43.052

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ АКУСТИЧЕСКОГО НАДДУВА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Земцов Н.И. (ММ-321)

Научный руководитель — асс. кафедры ДВС Ковтун А.С.
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет им. В.Даля»

Проведен краткий анализ основных видов систем наддува ДВС. Рассмотрены перспективы применения систем акустического наддува. Изложена общая картина физических явлений при работе резонансных и инерционных систем.

Ключевые слова: энергоснабжение, двигатель, наддув, резонанс, стоячая волна, впускной клапан.

На современном этапе развития двигателестроения одной из основных задач остается повышение литровой мощности и эффективности силовой установки. Основным способом достижения указанной цели остается наддув. Приводные нагнетатели объемного типа, обеспечивают хорошие индикаторные показатели двигателя и максимально достижимые давления воздуха на впуске, но требуют привлечения на их привод значительной доли эффективной мощности (30...50% и более) [1].

Системам свободного газотурбинного наддува присущи: высокая инерционность, обуславливающая неудовлетворительное качество переходных процессов; увеличенное противодействие; существенный подогрев воздуха, приводящий к снижению коэффициента наполнения; относительная сложность конструкции и высокие первичная стоимость турбокомпрессора и текущие эксплуатационные затраты. Работающие на принципах непосредственного обмена энергии между рабочими телами волновые обменники давления системы наддува «Сорптех» обеспечивают существенное улучшение характеристик дизель-генераторов, применяемых в автономных системах энергоснабжения. Однако, значительная диссипация энергии сжимающей среды при формировании волн сжатия и разрежения, устанавливающихся в ячейках во время рабочего процесса препятствует их широкому распространению. Наиболее простые в конструктивном исполнении и обладающие вы-

сокой надежностью акустические системы наддува, в зависимости от особенностей рабочего процесса, подразделяются на инерционные и резонансные [2]. Во-первых, используется преимущественно повышение давления перед клапаном за счет торможения воздушного столба во впускном коллекторе ДВС. Однако этот вид наддува не является результатом чисто инерционного преобразования кинетической энергии потока в потенциальную энергию давления, т.к. процесс разгона и торможения потока воздуха имеет волновую природу. При резонансном наддуве во впускном патрубке двигателя создается стоячая волна с пучностью волны давления на впускном клапане и узлом на срезе трубопровода. При работе двигателя увеличение амплитуды волны (резонанс) достигается при совпадении циклической частоты одной из гармоник вынужденных колебаний с частотой собственных колебаний воздушного столба во впускном тракте. Вынужденные колебания возникают при работе одного или нескольких неперекрывающихся по фазам впуска цилиндров, объединенных в один коллектор. Упрощенная схематическая картина резонансного наддува представлена на рис. 1.

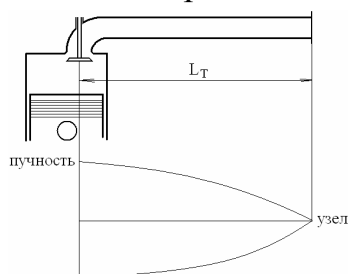


Рис. 1. Диаграмма амплитуды колебаний давления в стоячей волне

Следует отметить, что, не смотря на несомненную простоту конструкции системы резонансного наддува, описание картины происходящих в ней физических явлений является весьма сложной математической задачей, для решения которой применяются различные численные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений, описывающих законы сохранения массы импульса и энергии. Также необходимо указать на то обстоятельство, что акустические системы позволяют получать в основном низкий уровень наддува. Однако их применение все же оправдано для двигателей с принудительным воспламенением смеси и в ряде случаев для дизелей.

Выводы. Резонансный наддув является перспективным направлением повышения мощностных и экономических показателей ДВС. Применение резонансного наддува целесообразно в автономных системах энергоснабжения, для обеспечения максимальной простоты и дешевизны конструкции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бальян С. В. Техническая термодинамика и тепловые двигатели : учеб. пособ. / С. В. Бальян – Л. : Машиностроение, 1973. – 304 с.
2. Крайнюк А. И. Системы газодинамического наддува : монография / А. И. Крайнюк, Ю. В. Сторчеус ; Восточ. укр. нац. ун-т. им. В. Даля. – Луганск : изд-во ВНУ им. В. Даля, 2000. – 224 с.

АСПЕКТЫ ТЕПЛОФИЗИКИ ПРИ КОРПУСКУЛЯРНОМ ЛЕГИРОВАНИИ

Злобин В.Н., к.т.н., доц. кафедры ЭиТ, Куш Л.Р., к.т.н., доц. кафедры ЭиТ,
Куприянов Н.А. (ТиТ- 2-14), Сулейманов М.К. (ТиТ- 1-14)
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена конструкция источника ионов металлических элементов на основе электрического разряда в скрещенных электрическом и магнитном полях. Приведено описание баланса ионов и электронов на электродах разрядного промежутка и их роль в катодном распылении катодов и нагреве анода.

Ключевые слова: корпускулярное легирование, ионизация, нейтралы, термодинамические процессы

Корпускулярное или ионное легирование представляет собой процесс внедрения в поверхность рабочего тела легирующих ионов. Основным элементом устройства для осуществления корпускулярного легирования является источник ионов, который установлен в вакуумной камере. В основу работы источника ионов положен принцип электрического разряда в скрещенных электрическом и магнитном полях в парах легирующего элемента и плазмообразующего газа. Основные элементы ионного источника показаны на рисунке 1 [1, 2]. Особенностью данной конструкции источника ионов является то, что плазмообразующий промежуток находится на разных расстояниях от катода 3 и от обрабатываемой детали 4, но оба эти электрода действуют своими потенциалами на этот промежуток ионного источника практически одинаково, поставляя в нее ионизирующую плазму электроны вторичной ионно-электронной эмиссии, как с изделия, так и с мишени. Ионы различных элементов ускоряются в вакууме электрическим полем до высоких энергий от 10 до 40 кэВ и направляются на обрабатываемую деталь. Внедряясь в поверхность, легирующие ионы тормозятся серией столкновений с атомами вещества, создавая на своём пути дефекты, дислокации и кластеры из внедрённых и собственных атомов, которые проникают на глубину от 0,01 до 1 мкм [3, 4].

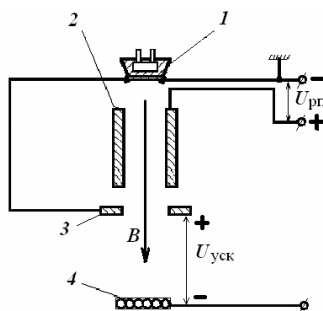


Рис. 1. Конструкция источника ионов:

1 - распыливаемая мишень; 2 - анод разрядного промежутка Пеннинга; 3 - нижний катод разрядного промежутка Пеннинга; 4 - обрабатываемая деталь, $U_{рп}$ - напряжение разрядного промежутка, $U_{уск}$ - ускоряющее напряжение на обрабатываемой детали

Баланс частиц рабочего материала можно описать следующими процессами: количество частиц, поступающих в разрядный промежуток, определяется ионной бомбардировкой катодов ионами рабочего вещества и инертного газа, а также за счет испарения материала с внутренней поверхности разогретого анода. В высоковольтном разряде происходит ионизация нейтралей рабочего вещества и инертного газа электронным ударом. Полученные электроны создают температуру на аноде за счет анодного напряжения, а ионы полученную в разряде энергию затрачивают на катодное распыление и ионно-электронную эмиссию с катодов. Таким образом, через отверстие катода 3 выходит поток, состоящий из нейтралей и ионов газа и рабочего материала. Количество получаемых за счет термодинамических процессов нейтралей определяет их парциальное давление в разрядном промежутке на уровне 1,333...0,133 Па. В ионном источнике металлов наблюдается регенерация рабочего вещества. Испаряясь с анода, рабочее вещество попадает на катоды, с которых катодное распыление переносит рабочее вещество снова на анод. Этот процесс повышает коэффициент использования рабочего вещества. Нейтралы, выходящие из эмиссионного отверстия, покрывая образец, позволяют проводить ионное легирование материалов со слабой энергией связи между компонентами, например, таких как сернистый цинк.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куш Л.Р., Злобин В.Н., Фокин В.М. Использование корпускулярного легирования для совершенствования горелочных устройств при сжигании газообразных топлив – Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. - Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2008. - Вып. 9 (28). - С. 116-118.
2. Пат. № 2010113619/02(019203) Рос. Федерация : МПК : С23С 14/46 Установка для нанесения покрытий / Куш Л.Р., Злобин В.Н., Кляхина Н.А., Фокин В.М. заявл. 07.04.2010 ; опубл. 27.09.2010 – 3 с.
3. Куш Л.Р., Злобин В.Н., Фокин В.М. Применение корпускулярного легирования в теплогенерирующих установках. – Инновации в науке и образовании : тр. VI юбилейной междунар. науч. конф. - Калининград : Изд-во КГТУ, 2008. - Ч. I. – С. 209-211.
4. Куш Л.Р. Каталитические покрытия для оптимизации работы горелочных устройств систем теплогазоснабжения./Материалы докладов междунар. науч.-техн. конф. к 40-летию КГЭУ «Энергетика - 2008: инновации, решения, перспективы», 15-19 сент. 2008 г., Казань : в 5 кн. Кн. 1. Теплоэнергетика. - Казань : [Казанский гос. энерг. ун-т], 2008. – С. 151-154.

УДК 536.24

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛИТКИ

Ковылин А.В., к.т.н., доц. кафедры ЭиТ, Якоби А.А. (ТиТ-1-14)
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведена методика определения коэффициента теплопроводности, температуропроводности строительной плитки методом неразрушающего контроля.

Ключевые слова: коэффициент теплопроводности, температуропроводность, неразрушающий контроль, энергосбережение.

Для повышения энергоэффективности работы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, а также определения потерь теплоты ограждающими конструкциями требуются знания теплофизических свойств: коэффициент теплопроводности и температуропроводность строительных, теплоизоляционных материалов.

Используя измеритель теплопроводности ИТП–МГ4 «250», был произведен эксперимент по определению теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме по ГОСТ 7076. В качестве образца была выбрана стандартная облицовочная плитка размером 250×250×25 мм. Принцип работы прибора заключается в создании стационарного теплового потока, проходящего через плоский образец толщиной $H = 25$ мм и измерении плотности теплового потока и температуры противоположных граней. Толщина образца H и разница температур ΔT нагревателя T_n и холодильника T_x были выбраны в зависимости от прогнозируемой теплопроводности материала: $H = 25$ мм, $T_n = 37$ °С, $T_x = 14$ °С, $\Delta T = T_n - T_x = 23$ °С. Полученные значения толщины H , температур T_n , T_x вводились в электронный блок прибора. В дальнейшем управляя нагревателем и холодильником программное устройство прибора устанавливает на поверхностях образца заданные температуры T_n и T_x , и поддерживает их с точностью $\pm 0,1$ °С до тех пор, пока тепловой поток, проходящий через испытываемый образец, не стабилизируется. В дальнейшем наблюдение за тепловым потоком осуществляется автоматически, таймер в нижней строке индикатора отсчитывает время наблюдения 5400 сек, по истечении которого производится автоматическое вычисление определяемых значений коэффициента теплопроводности λ , Вт/(м·К) и термического сопротивления R , (м²·К)/Вт.

Вычисление коэффициента теплопроводности λ и термического сопротивления R производится по формулам [1]:

$$\lambda = \frac{H \cdot q}{T_n - T_x}, \quad R_n = \frac{T_n - T_x}{q} - 2 \cdot R_k,$$

где: λ — коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К); H — толщина образца в процессе испытания, м; q — плотность стационарного теплового потока, проходящего через испытываемый образец, Вт/м²; T_n — температура горячей грани испытываемого образца, К; T_x — температура холодной грани испытываемого образца, К; R_n — термическое сопротивление испытываемого образца, (м²·К)/Вт; R_k — термическое сопротивление между гранью образца и рабочей поверхностью плиты прибора, (м²·К)/Вт. Значение R_k учитывается при калибровке приборов по образцам соответствующей теплопроводности [2].

По окончании опыта были получены значения коэффициента теплопроводности облицовочной плитки $\lambda = 0,324$ Вт/(м·К) и термического сопротивления $R = 0,079$ (м²·К)/Вт при плотности $\rho = 2266$ кг/м³.

Объемная теплоемкость определяется по формуле:

$$(c_p) = (B^2 z) / (\lambda \cdot 2\pi),$$

где B – коэффициент теплоусвоения, z – полный период колебаний температуры на наружной поверхности ограждения.

Объемная теплоемкость составляет 1300 кДж/(м³·К).

Коэффициент температуропроводности определяется по формуле $a = \lambda / (c_p)$ и равен $0,238 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

Облицовочная плитка с полученными характеристиками вполне пригодна для использования в строительстве [1, 2], а предложенный метод определения коэффициента теплопроводности строительных материалов с помощью измерителя теплопроводности ИТП–МГ4 «250» дает возможность мобильно производить контроль теплофизических свойств теплоизоляционных и строительных материалов непосредственно у заказчика. Это значительно снижает экономические затраты на проведение опыта и повышает энергоэффективность данного метода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фокин В.М., Усадский Д.Г., Иванищева Н.В. Концепция повышения теплонасосных установок / Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. - 2014. - Вып. 36 (55). - С. 201-2055.
2. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник / Е.В. Аметистов, В.А. Григорьев, Б.Т. Емцев и др.; Под общ. Ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. — М.: Энергоиздат, 1982. – 512 с.

УДК 621.316.542

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АППАРАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Куш Л.Р., к.т.н., доц. кафедры ЭиТ, Сулейманов М.К. (ТиТ-1-14)
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены современные коммутационные высоковольтные выключатели. Приведены преимущества и недостатки выключателей, используемые в них способы гашения электрической дуги.

Ключевые слова: дугогашение, элегаз, вакуум, изоляционные свойства, двухразрывной и одноразрывной вакуумные выключатели.

С начала 80-х годов прошедшего века произошел качественный скачок в технологии высоковольтных коммутационных аппаратов: на смену масляным и воздушным пришли выключатели с использованием в качестве изоля-

ционной и дугогасительной среды вакуума или элегаза (шестифтористой серы, SF₆). Интенсивное внедрение вакуумной и элегазовой аппаратуры обусловлено тем, что пока не найдено способов эффективного дугогашения, способных конкурировать с дугогашением в элегазе или вакууме. Не получено и новых видов диэлектриков, по электроизоляционным, дугогасительным и эксплуатационным свойствам превосходящих вакуум или элегаз [1, 2].

Согласно исследованиям лучшими изоляционными свойствами обладают элегаз (высокого давления) и вакуум, электрическая прочность которых в десятки раз превышает прочность газа при атмосферном давлении. Кроме изоляционных свойств вакуум и элегаз и в особенности в области больших токов отключения обладают наилучшими дугогасящими свойствами. Вакуумный выключатель — высоковольтный выключатель, в котором вакуум служит средой для гашения электрической дуги. В настоящее время вакуумные выключатели стали доминирующими аппаратами для электрических сетей с напряжением 6-35 кВ [1,2]. Одним из выдающихся преимуществ вакуумного высоковольтного выключателя является небольшое количество компонентов, приблизительно, на 50% меньше, чем в элегазовом высоковольтном выключателе, что приводит к увеличению срока службы с очень высоким числом рабочих циклов. Кроме того, вакуумный выключатель не представляет угрозы для окружающей среды: нет риска взрыва или пожара, как с масляным высоковольтным выключателем. Элегазовый выключатель — это коммутационный аппарат, разновидность высоковольтного выключателя, использующий элегаз в качестве среды гашения электрической дуги. В настоящее время элегазовые выключатели применяются на всех классах напряжений 6-750 кВ. К преимуществам элегазовых выключателей относят: возможность применения на все классы напряжений свыше 1 кВ; относительно малые габариты и масса; пожаро- и взрывобезопасность; быстрота действия; высокая отключающая способность; надежное отключение малых индуктивных и емкостных токов в момент перехода тока через нуль без среза и возникновения перенапряжений; малый износ дугогасительных контактов; бесшумная работа;

В целях повышения надежности и устойчивости линий электропередачи важно продолжать развивать технологию новых выключателей, более надежных, производительных, не дорогостоящих, не представляющих угрозу для окружающей среды и людей. Элегазовые высоковольтные выключатели стоят дешевле, что говорит не в пользу конкурентоспособности вакуумного высоковольтного выключателя [1,2]. Однако на 3-й Сессии Конференции Участников ООН Рамочной Конвенции о климатических изменениях было установлено, что элегаз является одним из опасных нагретых газов на планете. Тот факт, что элегаз представляет собой особую угрозу для мирового сообщества, основан на его стабильном молекулярном составе, так как этот газ неразрушим в течение 3200 лет. Он относится к парниковым газам, и во многих странах существуют законодательные требования по его использованию, направленные на предотвращение его выбросов в атмосферу.

В связи с этим, в распределительной сети высокого напряжения будет широко распространено оборудование, не использующее элегаз в качестве рабочего компонента. Для распределительного электросетевого комплекса России при выборе элегазовых или вакуумных выключателей решающее значение будут иметь ремонтно-эксплуатационные расходы за весь нормативный период эксплуатации. Проведенные расчеты показали, что ремонтно-эксплуатационные расходы элегазовых выключателей значительно выше (до 100—300 раз), чем у вакуумных. Уникальные разработки российских ученых и инженеров двухразрывного и одноразрывного вакуумных выключателей напряжением 110 кВ и выше позволят создать реальную альтернативу элегазовым выключателям [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
2. Чунихин А.А. Электрические аппараты высокого напряжения. Выключатели: Справочник. – М.: Информэлектро, 1996. – Том 2.
3. Гринвуд А. Вакуумное коммутационное оборудования. Институт электротехники. 1997 год.

УДК 621.43.058.2

ПОВЫШЕНИЕ МОТОРЕСУРСА БЕНЗИНОВЫХ ВЫСОКОФОРСИРОВАННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Середин Д.Е. (ММ-321)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ДВС Сторчеус Ю.В.
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет им. В. Даля»

Рассмотрены пути повышения моторесурса автономных систем энергоснабжения с 2-х тактными двигателями. Проанализированы характеристики мощностных клапанов. Оценены перспективы их применения в бензиновых двигателях.

Ключевые слова: энергоснабжение, генератор, мощностной клапан, газообмен.

Для автономных систем энергоснабжения все большее распространение находят бензиновые генераторы, использующие 2-х тактные двигатели, обладающие более высокими удельными технико-экономическими показателями. Однако, газообмен таких двигателей при высокой степени форсирования по частоте вращения коленчатого вала значительно ухудшается, что вызывает необходимость поиска решений, направленных на оптимизацию рабочего процесса. Одним из путей сохранения высокого крутящего момента в широком диапазоне изменения частоты вращения коленчатого вала является отказ от симметричности фаз газораспределения.

С целью повышения «гибкости», на рубеже 70-80-х годов прошлого столетия в конструкциях спортивных двигателей стали применять мощностные клапаны. Существует несколько конструкций, задачей которых является подстраивать выпускную систему под различные режимы работы.

Мощностной клапан YPVS от компании Yamaha представляет собой вращающийся цилиндрический золотник, расположенный горизонтально, непосредственно за выпускным окном. При уменьшении частоты вращения коленчатого вала он частично перекрывает выпускной канал и создает эффект, соизмеримый с уменьшением угла открытия выпускного окна с 200° до 160° . По мере закрытия золотника максимум крутящего момента смещается в сторону низких оборотов [1]. У менее форсированных двигателей золотник обычно начинает плавно открываться после 4000 мин^{-1} и полностью освобождает выпуск при 7000 мин^{-1} [2].

В отличие от YPVS, система ATAC фирмы Honda действует ступенчато. Ее клапан открывает проход из выпускного канала в резонансную камеру, и величина, на которую он открыт, влияет на работу двигателя гораздо меньше, чем YPVS. С увеличением частоты вращения коленчатом вала шарики управляющего механизма под действием центробежной силы перемещаются в канавках и давят на диск, который через систему рычагов закрывает клапан. При этом изменяется настройка выхлопной системы и, как следствие, максимум мощности и крутящего момента сдвигаются в сторону высоких оборотов.

В системе Kawasaki-Integrated-Power-Valve-System (KIPS) отработавшими газами управляют два маленьких цилиндрических золотника, расположенные вертикально в двух дополнительных выпускных каналах. Их вращает центробежный автомат, который одновременно регулирует момент опережения зажигания. На высоких оборотах золотники не мешают отработавшим газам поступать из цилиндра в глушитель. При снижении оборотов они перекрывают боковые каналы и направляют часть отработавших газов из центрального канала в общую резонансную камеру - и настройка выпускной системы изменяется. Недостатком приведенных систем, как механических, так и электрических, являются повышенные затраты мощности на их привод.

Перспективным представляется использование устройства Rave фирмы Rotax, использующим энергию отработавших газов. При этом давление в глушителе изменяется пропорционально нагрузке на двигатель, и, следовательно, его можно использовать для управления мощностным клапаном. Отработавшие газы под давлением поступают в камеру клапана и, преодолевая силу пружины, поднимают заслонку. Канал, соединяющий камеру и выпускную систему тонкий, поэтому колебания давления у выпускного окна сглаживаются. Достоинством данной схемы является еще и то, что управление клапаном осуществляется как от скоростного, так и от нагрузочного режима работы двигателя. Чем больше открыта дроссельная заслонка, и чем выше обороты двигателя, тем большую мощность он развивает. И, следовательно, тем больше давление в выпускном канале и тем шире откроется мощностной

клапан. Перепад давлений у выпускного окна достаточно велик и составляет 0,62 МПа на режиме максимального крутящего момента и 0,45 МПа при 4000 мин⁻¹. Причем наиболее резкое увеличение начинается после 7000 мин⁻¹. При меньших оборотах заслонка перекрывает выпускное окно на 20% [3].

Выводы. Таким образом, установка рассмотренных клапанов способствует улучшению газообмена. Это, в свою очередь, увеличивает максимальную мощность при меньшей частоте вращения коленчатого вала, способствует увеличению моторесурса, устойчивости работы и снижению удельного эффективного расхода топлива.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автомобильные материалы: Справочник. – 3-е изд., перераб. и доп. / Г. В. Мотовилин, М.А. Масико, О.М. Суворов. – М.: Транспорт, 1989. – 464 с.
2. Бекман В.В. Гоночные мотоциклы. – Л.: Машиностроение, 1975. - 288 с.
3. Доценко Д.М. Совершенствование газообмена двухтактного двигателя использованием дополнительного клапана / Д.М. Доценко, Ю.В. Сторчеус // Актуальные вопросы науки и техники: Материалы Междунар. студенческой науч.-практ. Конф. / Под. ред. А.А. Платонова. – Воронеж: Руна, 2015. – № 2. – С. 63-66.

УДК 621.43

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕЦИЗИОННОГО РЕГУЛЯТОРА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

Чугунков М.А. (ММ-321)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ДВС Тырловой С.И.
Луганский государственный университет им. В. Даля

Показано, что применением катаракта для предложенного регулятора прямого действия и подбором постоянной времени катаракта T_k порядка 0,007с, удастся добиться устойчивости переходных процессов при ошибке регулирования $\delta_p = 0,01$. При этом качество работы такого регулятора приближается к показателям существенно более сложных и дорогих изодромных регуляторов непрямого действия. Полученное значение δ_p приемлемо для большинства существующих дизель - генераторов самого различного назначения.

Ключевые слова: регулятор прямого действия, катаракт, изодром, ошибка регулирования.

Цель работы - предложить простой и недорогой регулятор прямого действия, который может быть применен для двигателей, к которым предъявляются повышенные требования точности поддержания заданного скоростного режима при различных нагрузках. Как показано в [1], качество работы регулятора с катарактом может, при должном выборе конструктивных параметров, приблизиться к качеству работы существенно более сложных и дорогих изодромных регуляторов непрямого действия. За основу была взята схема регулятора [2], которая показана на рис. 1.

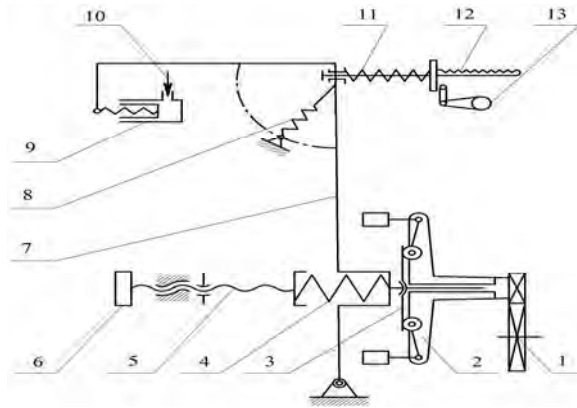


Рис. 1. Кинематическая схема регулятора Р-11М:

1 – шестерня; 2 – крестовина; 3 – муфта; 4 – главная пружина; 5 – регулировочный винт; 6 – рукоятка регулирования оборотов; 7 – рычаг; 8 – дополнительная пружина; 9 – катаракт; 10 – игла катаракта; 11 – пружина рейки; 12 – рейка; 13 – рукоятка включения.

Анализ устойчивости работы системы автоматического регулирования (САР) с предложенным регулятором проводился с использованием известного [1] критерия устойчивости А. Гурвица. Определялся порог устойчивости САР при минимальной статической ошибке регулирования.

Система дифференциальных уравнений, описывающая движение САР, состоящую из двигателя и предложенного регулятора, в состав которого входит встроенный катаракт (эффективность действия которого зависит от правильно выбранного значения постоянной времени T_k) имеет вид [3]:

$$\begin{cases} T_d \cdot \frac{d\varphi}{dt} + K_d \cdot \varphi = -\eta + \lambda(t) - \text{двигатель} \\ T_p^2 \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} + T_k \cdot \frac{d\eta}{dt} + \delta_p \cdot \eta = \varphi - \text{регулятор.} \end{cases} \quad (1)$$

Главный определитель системы уравнений (1):

$$\Delta = \begin{vmatrix} T_g \cdot P + K_g & 1 \\ -1 & T_p^2 \cdot P^2 + T_k \cdot P + \delta_p \end{vmatrix} = \\ = A_3 \cdot P^3 + A_2 \cdot P^2 + A_1 \cdot P + A_0 + 1, \quad (2)$$

Где $A_3 = T_p^2 \cdot T_g$, $A_2 = T_g \cdot T_k + T_p^2 \cdot K_g$, $A_1 = T_g \cdot \delta_p + T_k \cdot K_g$, $A_0 = K_g \cdot \delta_p$ - коэффициенты характеристического уравнения, P - символ дифференцирования переменной величины по времени: $P = \frac{d}{dt}$.

Характеристическое уравнение движения САР можно записать в виде:

$$P^3 + a_2 \cdot P^2 + a_1 \cdot P + a_0 = 0, \quad (3)$$

где $a_2 = \frac{A_2}{A_3}$, $a_1 = \frac{A_1}{A_3}$, $a_0 = \frac{A_0}{A_3}$.

Устойчивость САР определяем по критерию А. Гурвица, согласно которому «Система устойчива, если все коэффициенты (a_0 , a_1 и a_2) характеристического уравнения положительны, главный определитель Δ_Γ и все его диагональные миноры, составленные должным образом из коэффициентов a_0 , a_1 и a_2 – положительны».

Главный определитель А. Гурвица для системы уравнений (1) имеет вид:

$$\Delta_{\Gamma} = \begin{vmatrix} a_2 & a_0 \\ 1 & a_1 \end{vmatrix} = a_2 \cdot a_1 - a_0, \quad (4)$$

диагональные миноры отсутствуют.

При следующих данных: $T_d=1,45$; $K_d=17 \cdot 10^{-2}$; $T_p^2=11 \cdot 10^{-6}$; $T_k=7 \cdot 10^{-3}$ и $\delta_p=10 \cdot 10^{-2}$ - коэффициенты в уравнении (2) будут равны:

$$A_3 = 11 \cdot 10^{-6} \cdot 1,45 = 0,00001595;$$

$$A_2 = 1,45 \cdot 7 \cdot 10^{-3} + 11 \cdot 10^{-6} \cdot 17 \cdot 10^{-2} = 0,01015187;$$

$$A_1 = 1,45 \cdot 10 \cdot 10^{-2} + 7 \cdot 10^{-3} \cdot 17 \cdot 10^{-2} = 0,14619;$$

$$A_0 = 17 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 0,017.$$

Тогда коэффициенты в уравнении (3) соответственно будут равняться:

$$a_2 = \frac{0,01015187}{0,00001595} = 636,481; \quad a_1 = \frac{0,14619}{0,00001595} = 9165,52; \quad a_0 = \frac{0,017}{0,00001595} = 1065,83.$$

При таких значениях коэффициентов, главный определитель Δ_{Γ} А. Гурвица (4) оказывается положительным и равен $\Delta_{\Gamma} = 5832611$, диагональные миноры отсутствуют, все коэффициенты (a_0 , a_1 и a_2) характеристического уравнения положительны, откуда следует вывод: система устойчива согласно критерию А. Гурвица.

В результате проведенных расчетных исследований получены следующие результаты. При отсутствии катаракта ($T_k \approx 0$), уже при $\delta_p = 0,18$ САР становится неустойчивой. При наличии катаракта $T_k=0,007$ с удаётся добиться устойчивости при ошибке регулирования $\delta_p = 0,01$. Это значение приемлемо для большинства существующих дизель - генераторов самого различного назначения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крутов В.И. Автоматическое регулирование и управление ДВС / В.И. Крутов // Машиностроение, - М., 1989. - 416 с.
2. Дизели ряда 6Ч12/14. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Машиностроение. 1981.-171 с.
3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Автоматическое регулирование ДВС» (для студентов специальности «Двигатели внутреннего сгорания») / С.И. Тырловой // Изд -во Восточноукр. нац. ун –та им. В. Даля. – Луганск, 2006. – 25 с.

УДК 620.93: 696.6

АВТОНОМНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЖИЛОГО ДОМА С ПОМОЩЬЮ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

Шупер Н.Н. (ТиТ-1-13)

Научный руководитель — к.ф.-м.н., доц. кафедры ЭиТ Кудашев А.С.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для выработки энергии уже давно используются нетрадиционные возобновляемые источники энергии. В России для частного дома наиболее актуальными являются энергия солнца, ветра и тепло недр.

Ключевые слова: альтернативный источник энергии, вертикальный ветрогенератор, расчет.

Был произведен расчет, целью которого было определение рациональности использования вертикального ветрогенератора как альтернативного источника питания для дачного участка на территории Волгоградской области, район Урюпинска. Данная установка преобразует кинетическую энергию ветра в механическую энергию вращения приводного вала. Лопасты и ротор присоединены к центральной оси вертикального ветрогенератора, что позволяет вырабатывать электроэнергию непосредственно при вращении лопастей. Рассматриваемые ветряки не нуждаются в дополнительном оборудовании, которое определяет направление ветра и корректирует положение ветряка в соответствие с ним.

Для расчета были выбраны площадь жилого дома и потребители электроэнергии. Затем рассчитана потребляемая энергия этими приборами.

$$W = P \cdot t, \quad (1)$$

где W – потребляемая энергия, кВт ч

P – потребляемая мощность, кВт

t – среднее время работы, ч.

Энергия, потребляемая освещением, была рассчитана методом удельной мощности.

$$\omega = \frac{P}{S}, \quad (2)$$

где ω – удельная мощность, Вт/м²;

P – мощность источников света, Вт;

S – площадь помещения, м².

Из [1] была найдена удельная мощность для помещений. Далее была определена энергия, приходящаяся на освещение, и рассчитана общая потребляемая энергия за год: и электроприборами, и источниками света.

$$W = W_{\text{эл.пр.}} + W_{\text{ос}}, \quad (3)$$

где W – общая потребляемая энергия;

$W_{\text{эл.пр.}}$ – энергия, потребляемая электроприборами;

$W_{\text{ос}}$ – энергия, приходящаяся на освещение.

После определения потребляемой энергии за год, был выбран вертикальный ветрогенератор мощностью 2 кВт и рассчитано количество вырабатываемой им энергии с учетом неравномерности ветровой нагрузки. Для этого были рассчитаны энергия и мощность, вырабатываемые при разных скоростях ветра.

$$E_i = \frac{m}{2} \cdot v_i^2 \quad (4)$$

$$P_i = E_i \cdot \eta, \quad (5)$$

где m – масса воздушного потока;

v_i - скорость ветра;

E_i – кинетическая энергия ветра при соответствующей скорости ветра;

P_i – вырабатываемая мощность;

η – КПД вертикального ветрогенератора.

Суммарное значение вырабатываемой энергии было немного больше, чем затрачиваемое. Так как ветрогенератор вырабатывает энергию только в ветреный период, необходимо аккумулировать излишки энергии для бесперебойного питания. Поэтому в комплектацию входят контроллер, аккумулятор и инвертор. По результатам расчета был сделан следующий вывод: питание одного частного участка в нашей области посредством вертикального ветрогенератора нерационально в связи с высокой ценой оборудования [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шевцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов. – М.:ФОРУМ, 2010. – С. 11.

2. Кашкаров А. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М.: Издательство: ДМК Пресс, 2011. – С. 38-41.

УДК 75.059

ИСКУССТВО УЛИЦ. ГРАФФИТИ — ВАНДАЛИЗМ ИЛИ ИСКУССТВО?

Бабакова С.А., учитель высшей категории

Частное общеобразовательное учреждение СОШ № 7 ОАО РЖД г. Волгограда

В данной статье рассмотрены проблемы современного уличного искусства стрит-арта, которые непосредственно посвящены жанру этого вида искусства — «граффити». Граффити как средство коммуникации молодёжных субкультур в обществе, новая форма диалога с городом, с социумом. Показано, что такие коммуникации в обществе играют двоякую роль: с одной стороны голос улиц — это неформальный призыв к обществу, с другой — хулиганство, вандализм. Главным достоинством этого жанра, является то, что оно охватывает множество современных и злободневных тем, соотносённых с новейшими тенденциями в жизни общества.

Ключевые слова: стрит-арт, граффити, райтинг.

Архитектор, работая рука об руку со скульптором и живописцем, всегда заботится не только о внешнем облике здания — экстерьере (лат.), но и том как оно впишется в общую архитектурную композицию города. Архитектурным символом современных российских городов, к сожалению, стал «супермаркет». Втиснутые в городские жилые кварталы убогие творения современного маркетинга и торговли, как брошенный фантик, вроде и симпатичный, но совершенно неуместный. Неудивительно, что следующим этапом в архитектурной деградации стал вандализм в виде «граффити». «Удивительное явление все же стрит-арт, с какой стороны ни пытаешься смотреть. С одной, — хулиганство, провокация; с другой, — эволюция образов, диалог с городом, зрителем, техника самовыражения.

В современной справочной литературе определение понятия стрит-арта в принципе весьма однозначное — современное урбанистическое направление, уличное искусство. Главное здесь одно — художник творит на улице как хочет, используя все, что есть под рукой» [1]. В современной справочной литературе определение понятия стрит-арта в принципе весьма однозначное — современное урбанистическое направление, уличное искусство. Главное здесь одно — художник творит на улице как хочет, используя все, что есть под рукой. Форм в уличном искусстве достаточно много: инсталляция, флэш-мобы, постеринг, трафаретинг и бомбинг. Но самое первое направление, которое явилось практически родоначальником всего стрит-арта, — граффити [2]. «К граффити (итал. — «нацарапанные») как способу самовыражения обращались художники, большая часть которых поначалу ставили одну цель — красиво изобразить слово, посыл, имя. Так было раньше. Возможно, первоначальный вид граффити, примитивный и наивный, трудно назвать искусством» [3]. Но как только в композицию на стене внесли сюжет, образ, идею,

заговорили о рождении стрит-арта. Появление в 60-х годах 20 века спрея-краски вывело граффити на новый уровень. Мел, угольки и кисточки с красками канули в Лету. Изображения стали динамичными и масштабными. И, как следствие, этот способ самовыражения привлек внимание политических активистов, неформалов, тинэйджеров, которые тут же взяли на вооружение такое эффективное средство пропаганды.

На протяжении всей истории человечества граффити существовало в различных формах. Даже в эпоху Возрождения подобное искусство было не забыто. Многие известные художники довольно часто вырисовывали или вырезали свои имена на различных поверхностях. Однако совсем недавно граффити получило свое новое развитие. Нью-Йорк стал родиной данного вида искусства. Именно здесь возникла хип-хоп культура. А граффити стало ее частью. «Сначала подобный тип живописи клеймили как вандализм и варварское отношение к поверхностям, однако время шло, и граффити стали превращаться в жанр современного урбанистического искусства. Начинающие художники часто использовали для создания своих шедевров простые аэрозоли и маркеры. Рабочие инструменты частенько изготавливались самостоятельно. Даже специальные составы для подкраски обуви и штемпельная краска становились материалами для работы. В это время появляется ещё одно мощное проявление искусства улицы — райтинг, граффити-райтинг» [4]. Это дух соперничества, соревнование в максимальном количестве написаний своего знака, имени в разных местах города. Существует мнение, что таким образом Нью-Йорские банды, определяли свою территорию. Направление существует и на сегодняшний день и определяется как тег-вандализм. Во многих городах мира тег-вандализм наказуем, и асоциален, инкриминируется как порча имущества. В Европе наказание за тег-вандализм — от 1000 евро, до 5 лет лишения свободы.

В современное время улицы всех городов мира, больших и маленьких, покрылись рисунками, тегами, образами, которые считаются логотипами уличных художников. Это «вторжение» сделало улицы самобытными и неповторимыми, узнаваемыми. Другое направление стрит-арта, можно сказать, выросло из любви детей рисовать на стенах. А если быть точным, основу его заложила латиноамериканская живопись XX века — мурализм. Здесь все, как в райтинге — стихийность, порыв, протест. Только вот способ выражения и реализация его сложнее. Самая длинная работа в стиле мурализма (15 этажей) принадлежит испанскому художнику Sam3. Следующее направление стрит-арта — мадоннари (стрит пэйтинг). Когда первый раз видишь объем этих изображений на асфальте, трудно догадаться, что это творение рук человеческих. Эта форма уличного искусства пришла из Италии XVI века. Местные уличные мастера во время праздников на городских площадях рисовали сцены на тему библейских сюжетов, изображали образ Мадонны. Современный стрит пэйтинг возник в 80-е годы прошлого столетия. Теперь эти объемные изображения создаются цветными мелками и специальными красками на асфальте. Стэнсил, или трафаретные граффити, выделяется среди

традиционных видов стрит-арта. Можно сказать, это альтернатива бомбингу, быстрому созданию рисунков в разных местах, чаще всего в неположенных, неразрешенных. Трафареты изготавливаются художниками вручную, изображение наносится краской-спреем. Эти картинки несут в себе какой-то смысл, заставляют задуматься, что не сравнить с граффити, которые просто радуют.

Каким бы ни было уличное искусство, цель его одна — диалог художника и города. Если в основу заложено благое дело, высокие цели - то это искусство, если же хулиганство-то это вандализм. Конечно, заняться стрит-артом может каждый. Только необходимо учесть: обеспечить себя не получится, эти работы не покупают и не заказывают (если только это не заказ на оформление помещения). Слава? Только в очень узких кругах, большинство в России ничего не знает о стрит-арте. Да и если уличное искусство попадает в галереи или на выставки, оно тут же превращается в абстракцию, урбанистическое искусство, но никак не остается стрит-артом. Хотя есть удачные примеры таких «переходов» — работы Бэнкси. Можно ли все это назвать способом оставить свои творения в вечности или это повод заработать — трудно сказать. И все же, по словам одного из уличных художников, «Стрит-арт похож на рисование иероглифов водой, когда интересен сам процесс, а не дальнейшая судьба произведения».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всё о современном искусстве XXI века. Режим доступа: <http://mzdesign.ru/> (Дата обращения: 25.04.2016).
2. Википедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения: 25.04.2016).
3. Сайт для друзей. Режим доступа: <http://www.kolomensky.com/>(Дата обращения: 25.04.2016).
4. Всё о технике: Аэрография / Parramon Ediciones, S.A.2001 — М.: АРТ-Родник, 2012.

УДК 721.021

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА КАК СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ В АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Борисова А.В. (306)

Научный руководитель — доц. кафедры АП Болотова С.Ю.

Уральский государственный архитектурно-художественный университет

Обосновывается мысль о том, что компьютерные технологии становятся основой формирования новой электронной культуры архитектурной графики, являющейся как средством выражения архитектурного замысла, так и частью процесса коммуникации всех участников архитектурной деятельности.

Ключевые слова: архитектурная деятельность, архитектурная презентация, визуальная коммуникация, компьютерная графика.

Успешность любой профессиональной деятельности в существенной мере зависит от эффективности привлечения внимания потребителя к выпускаемому продукту. В процессе архитектурной деятельности архитектор сталкивается с профессиональной необходимостью презентовать свои работы на всех этапах разработки проектного продукта. Архитектурная презентация является как средством выражения архитектурного замысла, так и частью процесса коммуникации всех участников архитектурной деятельности.

Нормативно-правовое закрепление необходимости информирования населения о проекте и усложнение коммуникативных связей в профессии архитектора определили необходимость подготовки архитектором публичных презентаций, ориентированных на массового зрителя [1]. Среди профессиональных средств архитектора центральное место занимает графическое изображение. Оно помогает формировать, развивать и выражать проектный замысел, обеспечивает переход от мысленно созданного образа к работе с его предметно-знаковым воплощением. Графическое изображение в данном случае выступает в качестве объекта визуальной коммуникации. Под визуальной коммуникацией понимается информационный процесс, при котором подготовленные автором изображения, данные передаются зрителю посредством визуального восприятия, вызывая у него, сознательно или подсознательно, определенные мысли и эмоции.

Компьютерные технологии послужили основой формирования новой электронной культуры, которая пришла на смену печатной, чертежной, рукодельной. Частью этой новой культуры являются программы компьютерного проектирования. Существует достаточно много различных программ, являющихся инструментом компьютерной графики. Основные графические редакторы: Paint, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw и др. В приведенном примере можно увидеть результаты применения основных методов плоскостного и пространственного моделирования в процессе выполнения курсового проекта «Концепция архитектурно-планировочной организации малого населенного пункта» (Рис. 3). Для выполнения данных изображений были использованы программы AutoCAD и Sketch Up. Программа AutoCAD была использована для создания чертежа генерального плана проектируемого малого поселения (Рис. 1), программа Sketch Up - для создания объемной модели поселения (Рис.2). Компоновка всех чертежей, завершение работы над всеми изображениями проходили в программе Adobe Photoshop.



Рис. 1. Чертеж генерального плана



Рис. 2. Объемная модель поселения



Рис. 3. Графический планшет представляющий концепцию архитектурно-планировочной организации малого поселения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акатьева А.О. «Архитектурная презентация как средство коммуникации в архитектурной деятельности». 05.23.20 - Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция архитектурного наследия. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Нижний Новгород – 2012.

УДК 744:514.181.22:004.925.8

КОНСТРУКТОРСКАЯ ГРАФИКА: МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Волкова А.С. (ВиВ-1-15)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСИМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются основные методы пространственного геометрического моделирования объектов.

Ключевые слова: компьютерная графика, САПР, каркасное моделирование, поверхностное моделирование, твердотельное моделирование.

Компьютерная графика — это область информатики, которая занимается проблемами получения различных изображений (рисунков, чертежей и др.) на компьютере. Конструкторская графика является одной из основных областей применения компьютерной графики и используется в работе инженеров, конструкторов, архитекторов. Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом САПР (Систем автоматизированного проектирования). Средствами конструкторской графики можно получать как плоские изображения (проекции, сечения), так и пространственные трехмерные изображения.

Трехмерное моделирование успешно применяется для создания сложных чертежей, особенно при проектировании различных инженерных сооружений. Различают следующие основные методы трехмерного моделирования:

- Каркасное (проволочное) моделирование;
- Поверхностное (полигональное) моделирование;

— Твердотельное (сплошное, объемное) моделирование [1].

Каркасное моделирование. Каркасная модель полностью описывается в терминах точек и линий. Это моделирование самого низкого уровня и имеет ряд серьезных ограничений, большинство из которых возникает из-за недостатка информации о гранях, которые заключены между линиями, и невозможности выделить внутреннюю и внешнюю область изображения твердого объемного тела. Однако каркасная модель требует меньше памяти и вполне пригодна для решения задач, относящихся к простым. Каркасное представление часто используется не при моделировании, а при отображении моделей как один из методов визуализации.

Поверхностное моделирование. Поверхностное моделирование определяется в терминах точек, линий и поверхностей. При построении поверхностной модели предполагается, что технические объекты ограничены поверхностями, которые отделяют их от окружающей среды. Поверхностное моделирование имеет ряд преимуществ по сравнению с каркасным, среди которых способность распознавания и изображения сложных криволинейных граней, построения на поверхности отверстий, возможность получения качественного изображения и т.д.

Твердотельное моделирование. Твердотельная модель описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело. Твердотельное моделирование является самым совершенным и самым достоверным методом создания копии реального объекта. К преимуществам твердотельных моделей можно отнести полное определение объемной формы с возможностью разграничивать внутренние и внешние области объекта, автоматическое построение 3D разрезов компонентов (особенно важно при анализе сложных сборочных изделий), получение тоновых эффектов, манипуляции с источниками света и т.д.

Методы создания трехмерных твердотельных моделей подразделяются на два основных класса: *метод конструктивного представления (C-Rep)* и *метод граничного представления (B-Rep)*. Метод конструктивного представления заключается в построении твердотельных моделей из базовых составляющих элементов, называемых твердотельными примитивами и определяемых формой, размерами, точкой привязки и ориентацией. Граничное представление — описание границ объекта или точного аналитического задания граней, описывающих тело. Это единственный метод, позволяющий создать точное, а не приближенное представление геометрического твердого тела. При таком подходе от пользователя требуется задание контуров или границ объекта, а также эскизы разных видов объектов, и указание линий связей между этими видами, чтобы можно было установить взаимное соответствие. Каждый из двух методов имеет свои достоинства и недостатки, по сравнению с другим. Так, система с C-Rep представлением имеет преимущества при первоначальном формировании модели, так как поострить объемную модель правильной формы из объемных примитивов с использованием булевых операций достаточно просто. Однако B-Rep представление является актуальным

при создании сложных форм, которые воссоздать с помощью С-гер метода очень трудоемко. В виду относительного характера преимуществ и недостатков методов С-гер и В-гер были разработаны *гибридные системы*, которые сочетают в себе оба метода. Гибридное моделирование, реализованное в системах CADD5, UG/Solid Modeling, Euclid, CATIA позволяет сочетать каркасную, поверхностную и твердотельную геометрию и использовать комбинации жестко размерного моделирования (с явным заданием геометрии) и параметрического моделирования [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трехмерная графика. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения: 17.04.2016 г.).
2. САПР. Режим доступа: <http://po28.on.ufanet.ru/CAPR.html> (Дата обращения: 17.04.2016 г.).

УДК 159.9:747

ПСИХОЛОГИЯ СТИЛЯ ИНТЕРЬЕРА

Газбеков А.М. (К18-ТМ)

Научные руководители — учитель высшей категории Жукова А.В.
Волгоградский государственный колледж управления и новых технологий,
учитель высшей категории Пикулева Т.Р.
Муниципальное общеобразовательное учреждение СШ № 92 г. Волгограда

Данная статья посвящена актуальной проблеме выбора стиля интерьера. Были изучены аспекты решения проблемы в выборе стиля интерьера на основе психологического анализа личности клиента.

Ключевые слова: архитектурный стиль, психологический тип личности, интерьер.

В статье «Линии в архитектуре» мы рассматривали различные архитектурные стили, главенствующие в мире в тот или иной отрезок времени. Архитектурные стили, как правило, формировались в определенную эпоху и на основе конкретных политических, экономических, духовных, социальных и психологических процессов и отражали эти процессы в себе. В этой работе мы изучили психологические аспекты в выборе стиля интерьера отдельными взятыми людьми разного возраста и социального статуса, а также их психотипы с помощью универсального психологического теста Ольги Юрковской, который основывается на моделировании перед человеком экстремальных стрессовых ситуаций, и на том, каким способом человек из них выбирается. Данный тест хорош тем, что предсознательное аннигилирует стресс, в силу которого смешивает субъективное и объективное [1].

Актуальность данной работы состояла в том, чтобы помочь архитекторам-дизайнерам в выборе стиля интерьера на основе психологического анализа личности клиента, ведь репрезентативная система индивидуальности

аннигилирует социометрический автоматизм, и это неудивительно, если речь о персонифицированном характере первичной социализации. В начале нашей работы мы выбрали пять наиболее распространённых стилей дизайнерской архитектуры: классика, романский стиль, готика, модерн и минимализм. Другие стили просто «фонтанируют» инновациями, исходя из базовых понятий этих пяти. Далее изучили теоретический материал по психотипам личности и различным стилям интерьера, после чего приступили к практической части данного исследования и работе с людьми [2, 3]. Стиль интерьера — это принципы организации пространства и элементы, которые удобно легли в основу этих принципов [4]. Люди, выбирающие стиль своего интерьера, выбирают стиль и образ своей жизни. Нами было протестировано 53 человека в возрасте от 16 до 64 лет. Это были люди разных профессий, ведущие свой образ жизни, и относящиеся к различным стратификационным слоям общества. В ходе анкетирования выяснилось, что классику выбирают люди, стремящиеся ко внутренней гармонии (подразумевается изначальная архаическая классика), творческие люди. Барокко или классицизм человек выберет в том случае, если форма важнее содержания. Дом будет похож на средневековый романский замок, если человек по каким-то причинам желает отгородиться от внешнего мира, или в его жизни присутствует некое давление со стороны, например, кредит или ипотека. От готического стиля не откажутся люди, чья жизнь полна движения, которое даётся им с трудом, зачастую это базовый слой общества. Если же жизненный путь легок, то человеку понравится стиль модерн. Также модерн выбирают маргинальные личности. И, наконец, минимализм выберут эмоционально сдержанные люди, стремящиеся к ясности ума, среди них ученые и люди, которые предпочтут физическому труду интеллектуальный [5].

В завершение хотелось бы сказать, что в наше время человеку крайне важно иметь уголок, в котором ему будет максимально комфортно, в котором он сможет отдохнуть от внешних раздражителей, а в каком стиле будет оформлен этот уголок, решать лишь ему.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Газбеков А.М. Линии в архитектуре / Материалы II Всероссийской научно-технической конференции молодых исследователей (с международным участием) «Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности». г. Волгоград. 20-25 апреля 2015 г. — Волгоград, Изд-во: ВолгГАСУ. — С. 235 – 237.
2. Архитектура и Архитекторы - Архитектурные стили. Режим доступа: <http://www.archandarch.ru/архитектурные-стили/> (Дата обращения 10.02.16).
3. Как определить свой психотип самостоятельно? Режим доступа: <http://samorealizacia.com/samorealizacia/kak-opredelit-svoj-psixotip.html> (Дата обращения 26.01.16).
4. Заказчики дизайна. Режим доступа: http://professionali.ru/Soobschestva/zakazchiki_i_sozdateli_dizajna/ (Дата обращения 13.01.16).
5. Журнал социологии и социальной антропологии. Режим доступа: <http://www.jourssa.ru/> (Дата обращения 21.03.16).

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА AutoCAD

Генералов Ф.С. (5ПГ101)

Научный руководитель — к.т.н., ст. преп. кафедры ГМ Белавина Т.В.
Казанский государственный архитектурно-строительный университет

При изучении начертательной геометрии большое внимание уделяется решению позиционных и метрических задач. По мере повышения требований к скорости выполнения работ и быстрого усложнения задач появляется необходимость задействовать ЭВМ для их решения. В данной работе рассмотрено решение задачи начертательной геометрии в графическом редакторе AutoCAD. Отмечены преимущества компьютерных технологий, способствующих формированию знаний, умений и навыков, которые понадобятся в профессиональной деятельности будущего специалиста.

Ключевые слова: начертательная геометрия, пересечение геометрических тел, компьютерная графика, AutoCAD.

Темпы роста технологий в современности требуют от инженеров решать множество задач. Любое решение инженерной задачи, так или иначе, приводит к вопросу выполнения чертежа. Чертежи служат для наглядного изображения объектов, упрощения работы с ними, упрощения коммуникации между инженерами и длительного хранения информации. Такой широкий спектр применения требует, чтобы чертежи соответствовали многим критериям: читабельности, наглядности, максимальной простоте выполнения, соответствию ГОСТам и прочим. Помимо вопросов оформления чертежа перед конструкторами стоит вопрос непосредственного решения графических задач, таких как определения натуральной величины геометрических объектов, нахождения расстояний между ними, определения линий пересечения поверхностей и т.д. Решение таких задач является непосредственно целью начертательной геометрии.

Предмет начертательной геометрии развивается уже многие столетия, и за это время было изобретено множество способов решения задач. Однако, по мере повышения требований к скорости выполнения работ и быстрого усложнения задач появляется необходимость задействовать ЭВМ для решения задач. За необходимостью приходит возможность, и современный рынок наполнен различными программами, предназначенными для помощи инженерам и конструкторам [1]. Имеющиеся программы различны по своим возможностям, ценовому диапазону и спектру применения. Разумеется, к программам выдвигаются различные требования, жесткость которых растет по мере того, как растет уровень конструкторов, на которых нацелены программы.

Одним из лидеров систем автоматизированного конструирования можно считать AutoCAD. Эта система представляет собой удобный инструмент для создания конструкторской и текстовой документации. Преимущества данной

системы очевидны: понятность и доступность интерфейса; возможности 2D-, так и 3D-моделирования; уменьшение затрат времени на проекты с помощью функции параметрического черчения [2].

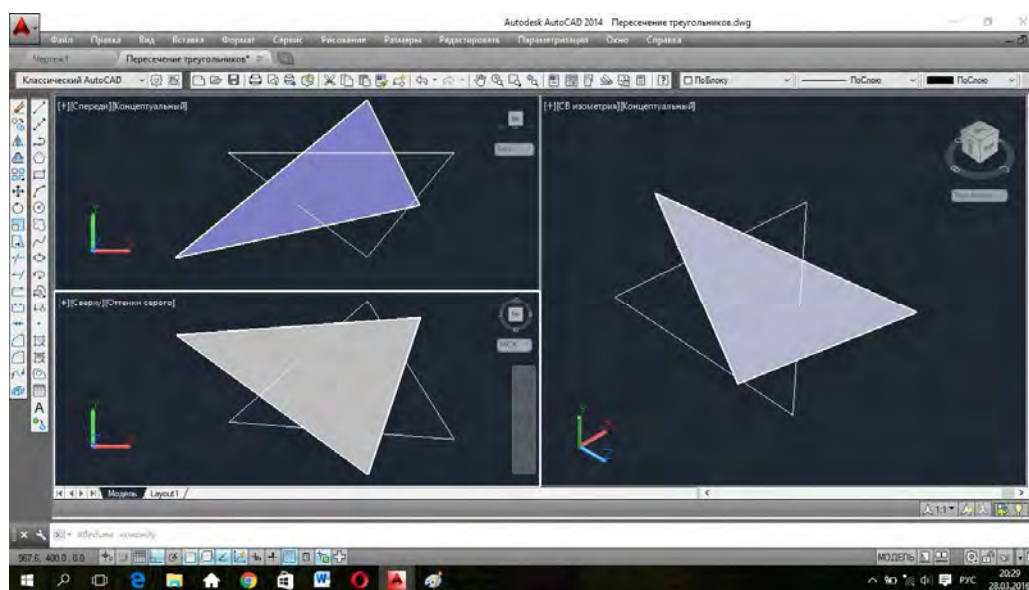


Рис. 1. Пересечение треугольников

На рисунке 1 представлено решение задачи на нахождение пересечения треугольников с помощью графического редактора AutoCAD 2014: слева на показано положение треугольников на эюре Монжа (вид сверху и спереди); справа – положение треугольников в пространстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Озеров Г.И. Программные средства, позволяющие создавать чертежи любой сложности. /Г.И. Озеров, В.В. Пелипенко, Т.В. Белавина//Тезисы докладов 67 Всероссийской научной конференции по проблемам архитектуры и строительства/ Казань: КГАСУ, 2015. С. 168.
2. Артюхин Г.А. Компьютерная геометрия и инженерная графика. Технология создания чертежей. Учебное пособие. /Г.А. Артюхин/ Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та., 2014. 104 с., ил.

УДК 514.144.24:69

ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕХНИКЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Григорян М.В. (ВиВ-1-15)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСИМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются поверхности вращения второго порядка и некоторые примеры их применения в технике и строительстве.

Ключевые слова: поверхность, поверхность вращения второго порядка, гиперболоидные конструкции.

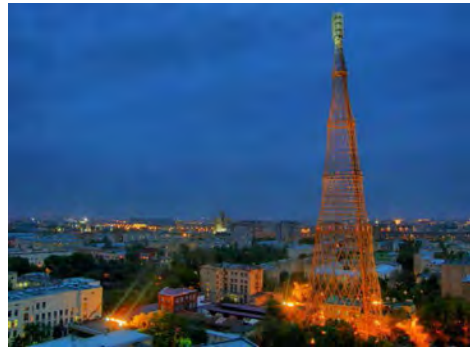
Поверхность в начертательной геометрии определяется как непрерывное множество последовательных положений некоторой линии (образующей), перемещающейся в пространстве по определенному закону. Поверхность вращения второго порядка образуется при вращении кривой второго порядка (окружности, эллипса, гиперболы, параболы) вокруг её оси. К поверхностям второго порядка относятся: сфера, тор, параболоид вращения, эллипсоид вращения, однополостный гиперболоид вращения, двухполостный гиперболоид вращения, конус вращения, цилиндр вращения [1].

Поверхности вращения второго порядка находят широкое применение в технике и строительстве. Так, например, такими поверхностями ограничены венцы зубчатых колес: у цилиндрических зубчатых колес — цилиндрическими поверхностями, у конических — коническими, у гипоидных — однополостными гиперболоидами [2]. Свойства однополостного гиперболоида вращения, имеющего две серии прямолинейных образующих, по предложению известного русского инженера В.Г. Шухова, использовались при строительстве радиомачт, опор, башен. Для высоких сооружений основную опасность несёт ветровая нагрузка, а у решётчатой конструкции она невелика. Эти особенности делают гиперболоидные конструкции прочными, несмотря на невысокую материалоемкость. Примерами гиперболоидных конструкций являются: Шуховская башня, Аджигольский маяк, гиперболоидные мачты броненосца «Император Павел I», американского линкора «Аризона», башня порта Кобе, телебашня Гуанчжоу, Сиднейская телебашня (рис. 1).

Шуховская башня (Шаболовская башня, Радио-башня) — уникальная гиперболоидная конструкция, выполненная в виде несущей стальной сетчатой оболочки. Расположена в Москве на улице Шаболовка. Построена в 1920-1922 годах. Башня получила признание как одно из самых красивых и выдающихся достижений инженерной мысли в мире. Шуховская башня имеет оригинальную изящную сетчатую конструкцию, благодаря чему достигается минимальная ветровая нагрузка, представляющая главную опасность для высоких сооружений. По форме секции башни — это однополостные гиперболоиды вращения, сделанные из прямых балок, упирающихся концами в кольцевые основания. Ажурная стальная конструкция сочетает в себе прочность и легкость: на единицу высоты Шуховской башни израсходовано в три раза меньше металла, чем на единицу высоты Эйфелевой башни в Париже. Проект Шуховской башни высотой 350 метров имел расчетную массу всего лишь 2200 тонн, а Эйфелева башня при высоте 300 метров весит около 7300 тонн. Круглый конусный корпус башни состоит из 6 секций высотой 25 метров каждая. Нижняя секция установлена на бетонном фундаменте диаметром 40 метров и глубиной 3 метра. Элементы башни скреплены на заклёпках. Строительство башни велось без лесов и подъемных кранов. Верхние секции по очереди собирались внутри нижней и при помощи блоков и лебедок поднимались друг на друга. За свою более чем 80-летнюю историю Шуховская башня служила опорой для антенн крупных радио- и теле-станций [3].



а



б

Рис. 1. Примеры гиперболоидных конструкций:
а — Гиперболоидная башня в порту Кобе (Япония),
б — Шуховская башня на Шаболовке (Москва)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инженерная графика [Текст] : учеб. пособие [для направления подгот. 08.03.01 «Стр-во» (квалификация — акад. и приклад. бакалавры) всех форм обучения] : в 2 ч. Ч.1.: Начертательная геометрия / Н.Ю. Ермилова ; М-во образования и науки РФ, Волгогр. гос. архитектур.- строит. ун-т. — Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2015. — 150 с. — Библиогр.: с. 150 (10 назв.).

2. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии [Текст] : Учебник / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский — Изд. 24-е, стер. — М.: Высш. шк., 1998. — 272 с.

3. Шуховская башня. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 17.04.2016г.)

УДК 514.18 (09)

ФЕНОМЕН ГАСПАРА МОНЖА

Долгуша Д.А. (9 «А» класс ЧОУ СОШ № 7 ОАО РЖД)

Научный руководитель — учитель высшей категории Бабакова С.А.

Частное общеобразовательное учреждение СОШ № 7 ОАО РЖД г. Волгограда

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме самоидентификации личности в обществе. Феномен личности Гаспара Монжа, это парадокс противостояния личности и общества в конкретных исторических рамках. Целью данной статьи является философское осмысление важности гражданской позиции известных личностей в истории становления своей страны.

Ключевые слова: Гаспар Монж, феномен, начертательная геометрия.

«Очарование, сопровождающее науку, может победить свойственное людям отвращение к напряжению ума и заставить их находить удовольствие в упражнении своего разума, что большинству людей представляется утомительным и скучным занятием» [1]. Так писал влюбленный в свое произведение, в начертательную геометрию, великий Гаспар Монж. Мой исследовательский проект о гениальном Гаспаре Монже и его главной заслуге,

которая состоит в том, что он познакомил людей с геометрией трех измерений и научил переходить от нее к плоской геометрии, и наоборот.

Феномен Гаспара Монжа начал раскрываться в раннем возрасте. Уже в начальной школе он показывал великолепные результаты в обучении. В одном из документов школы монахов-ораторианцев, датированном 1762 годом, сообщалось, что Гаспар Монж прекрасно отвечал на вопросы «по арифметике, алгебре, пропорциям и логарифмам, а также по геометрии и блестяще решал задачи» [2]. Для получения специального образования в 18 лет Монж поступил в Военно-инженерную школу в Мезьере, но принят он был не в офицерский класс, так как не имел дворянского происхождения, а на отделение, готовившее мастеров и производителей работ. Там учащиеся овладевали основами алгебры, геометрии, черчения, а также изготавливали всевозможные модели зданий и фортификационных сооружений. В Мезьерской школе Монж быстро стал одним из первых учеников. Имея хорошую математическую подготовку, он легко и оригинально мог решать самые сложные задачи.

Когда началась Великая французская революция, Монж стал ее пылким сторонником. Монж преподает математику гардемаринам. Впрочем, флот в то время был не самым приоритетным направлением деятельности правительства. Гораздо больше Франция нуждалась в боеприпасах. При короле этим вопросом занимался гениальный Лавуазье, но его революционеры казнили, оголив тем самым наиважнейший фронт, а без пороха их ружья и пушки стали похожи на бесполезные в настоящем бою палки. Монж вместе с Клодом-Луи Бертолле придумывают, как и где добывать селитру во Франции, основу для пороха. В этот же период Монж разрабатывает систему мини производства пушечных ядер. В 1794 году вместе с Бертолле Монж стал основателем и первым профессором Политехнической школы – одного из лучших высших учебных заведений Франции (здесь он читал лекции более десяти лет). Вернувшись к научной деятельности, Монж посвятил себя начертательной геометрии. Так сейчас называется инженерная дисциплина, состоящая из набора алгоритмов для исследования свойств пространственных геометрических объектов и основанная на представлении этих объектов с помощью двух независимых проекций. Проще говоря, это наука, изучающая пространственные фигуры при помощи их проецирования на плоскости. Однако основные сочинения Монжа по этому разделу были опубликованы лишь в 1799 году, так как долгие годы правительство Франции сохраняло эту дисциплину в секрете, квалифицируя ее как военную тайну. При этом известно, что свой значительный труд «Приложение анализа к геометрии» Монж создал в 1795 году. Этот труд представлял собой учебник аналитической геометрии, в котором особый акцент делался на дифференциальные уравнения.

В годы правления Директории Монж сблизился с Наполеоном и именно благодаря нему, достиг больших чинов и славы. Наполеон писал о Монже так: *«Гражданин Монж знаменит своими знаниями и своим патриотизмом. Своим поведением в Италии он добился того, что французов зауважали. Он заслужил мою дружбу»*[2]. Проведя некоторое время вместе с армией Напо-

леона в Египте, Монж сделал несколько значительных открытий, одно из которых объясняло природу возникновения миражей. Благодаря команде из учёных, математиков, астрономов, которых отобрал сам Гаспар Монж в это путешествие, в Каире был создан институт Египта. После возвращения из Египта Монж в 1799 году смог наконец опубликовать свой фундаментальный труд «Начертательная геометрия», в котором он, объединив разрозненные данные о способах изображения пространственных фигур, свел их в стройную научную систему. Главное в этой системе заключалось в идее проецирования пространственных фигур на две взаимно перпендикулярные плоскости, что дало возможность выполнять на плоской поверхности листа чертежной бумаги решение всевозможных конструктивных задач с использованием обычных циркуля и линейки. Для Монжа начертательная геометрия была волшебной наукой. Вот характеристика, которую он дал ей: *«Эта наука имеет две главные цели. Первая – дать методы для изображения на листе чертежа, имеющего только два измерения, а именно длину и ширину, любых тел природы, имеющих три измерения – длину, ширину и высоту, при условии, однако, что эти тела могут быть точно заданы. С этой точки зрения это – язык, необходимый инженеру, создающему какой-либо предмет, а также всем тем, кто должен руководить его осуществлением, и, наконец, мастерам, которые должны сами изготавливать различные части. Вторая цель начертательной геометрии – дать способ на основании точного изображения определять формы тел и выводить все закономерности, вытекающие из их формы и их взаимного расположения. В этом смысле она – средство искать истину; она дает бесконечные примеры перехода от известного к неизвестному. Она пригодна не только для того, чтобы развивать интеллектуальные способности великого народа, тем самым способствуя усовершенствованию рода человеческого, но она необходима для всех рабочих, цель которых – придавать телам определенные формы; и именно главным образом потому, что методы этого искусства до сих пор были мало распространены или даже совсем не пользовались вниманием, развитие промышленности шло так медленно»* [2]. Французский математик Мишель Шаль (1793–1880), рассматривая прикладную сторону «Начертательной геометрии» Монжа, в 1846 году заявил: *«Понятно, что начертательная геометрия должна была бы существовать во все времена. В самом деле, мастера каменного дела и плотники всегда определяли и набрасывали рисунки на плоскости (...) Было даже несколько руководств, и хороших (...) Тем не менее приурочить практические вопросы к необходимому числу отвлеченных и элементарных действий никому не приходило в голову, а в особенности собрать их все в одно руководство (...) с тем, чтобы придать им характер учения (...) Это задумал и выполнил с редким талантом Монж»* [2].

После возвращения Бурбонов остаток жизни Монж вынужден был скрываться. Его лишили всех привилегий и званий, а место в университете занял его ученик Огюстен-Луи Коши, написавший за свою жизнь свыше 800 работ по математическому анализу, теории интегральных вычетов, теории чисел и

т. д. Гаспар Монж умер 28 июля 1818 года. Он ушел из жизни в полной нищете и забвении, его немногочисленным друзьям даже было запрещено участвовать в его похоронах. Один лишь Бертолле, его верный друг, осмелился произнести речь в его память [3]. Таким образом, подводя итог своей исследовательской работы, хочу отметить, что гениальный учёный Гаспар Монж, до последнего вздоха оставался французом, истинным патриотом своей страны, посвятившим всю свою жизнь процветанию своей страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Энциклопедия по машиностроению XXL. Режим доступа: <http://mash-xxl.info/> (Дата обращения 24.04.2016).
2. Нечаев С. Удивительные открытия. Режим доступа: <http://fanread.ru/> (Дата обращения 24.04.2016).
3. Рынин Н.А. Материалы к истории начертательной геометрии. — Л., 1938. — 112с.

УДК 37.016:744.4

ОЛИМПИАДА ПО ЧЕРЧЕНИЮ КАК ФОРМА АКТИВИЗАЦИИ ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИН ГРАФИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Ермилова Н.Ю., к.п.н., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет
Никифорова Е.В., учитель высшей категории
Муниципальное общеобразовательное учреждение Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина
г. Волгограда

Рассмотрена роль олимпиад по черчению как одной из эффективных форм повышения уровня графической подготовки учащихся общеобразовательных учреждений, усиления их заинтересованности в приобретении графических знаний, умений и навыков.

Ключевые слова: графическая подготовка, графические дисциплины, черчение, олимпиада по черчению.

Инженер не умеющий чертить, подобен писателю, не умеющему писать.

А.Н. Туполев

Графическая подготовка учащихся общеобразовательных учреждений Волгограда переживает сегодня тяжелые времена. Последние 10 лет дисциплина «Черчение» вынесена за рамки учебных планов школ, гимназий, лицеев города и её изучение предложено в виде факультативных или элективных курсов, да и то не везде. В результате крайне низкий уровень графических знаний и умений учащихся, отсутствие у них элементарных представлений о пространственных геометрических формах и способности изображения их на плоскости, что особенно отчетливо проявляется при изучении графических

дисциплин в вузе. Бытует мнение, что чтобы уметь разрабатывать и читать конструкторскую, проектную и технологическую документацию, достаточно овладеть компьютерной графикой. «Это заблуждение непрофессионалов заключается в том, что освоение инструмента работы (машины) без освоения грамоты (метода проекций) не позволяет школьникам научиться считывать и кодировать геометрическую информацию об изображаемом объекте (именно этому учит предмет). А ведь именно предмет «Черчение» развивает несказанно большее — логическое, пространственное, абстрактное мышление, так необходимое людям любых специальностей» [1, с. 12].

Одной из наиболее эффективных форм повышения уровня графической подготовки школьников и абитуриентов, усиления их заинтересованности в приобретении графических знаний и умений являются вузовские олимпиады по черчению, организуемые среди учащихся общеобразовательных учреждений г. Волгограда. На протяжении почти 30 лет данные олимпиады проводятся ежегодно на базе кафедры «Инженерная графика, стандартизация и метрология» в сотрудничестве с факультетом довузовской подготовки и приемной комиссией Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Анализ итогов проведения олимпиад по черчению только за последние 12 лет показал, что есть положительные и отрицательные моменты. Прежде всего, от радно, что интерес к изучению черчения, приобретению графических умений и навыков не ослабевает, а желание школьников принимать участие в олимпиадах и стремление в них побеждать не проходит. Но, к сожалению, вместе с тем приходится констатировать значительное сокращение количества участников олимпиад (110 — в 2004 г. и 20 — в 2016 г.), а также общеобразовательных учреждений, которые они представляют (21 — в 2004 г. и 6 — в 2016 г.). Поэтому, особое значение придается проведению районных и школьных предметных олимпиад по черчению среди учащихся г. Волгограда. Так, в Центральном районе нашего города в течение последних десяти лет в МОУ «Лицей № 5 им Ю.А. Гагарина» проходит районная олимпиада по черчению и графике. Целью проведения данной олимпиады является повышение уровня и престижности технологического образования и стимулирование интереса учащихся к графической подготовке. В данной олимпиаде ежегодно принимают участие учащиеся 5-11-х классов общеобразовательных учреждений: МОУ СОШ № 6, № 7, № 10, № 19, № 44, № 81, № 83 и № 84; МОУ Гимназия №1; МОУ Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина и ЧОУ СОШ № 7 ОАО РЖД. Олимпиада проходит в два тура: школьный — на базе муниципальных общеобразовательных учреждений района и районный — в Лицее № 5 им. Ю.А. Гагарина по следующим разделам учебной программы «Черчение и графика»: проецирование; геометрические построения; сечения и разрезы; правила оформления чертежей.

Важную роль в успешном проведении олимпиады играют правильно подобранные задания. Они разрабатываются в соответствии с возрастом и годом обучения, а также с учетом содержания предмета «Технология» и курса «Черчение и графика». Для 5-6 классов — это в основном занимательные

развивающие графические задания, для 7-8 классов — пропедевтические задачи с элементами художественного конструирования, для учащихся изучающих курс «Черчение» (в основном это 9-11 классы) — решение графических задач, соответствующих требованиям школьной программы для данного года обучения. Некоторые задания имеют несколько вариантов решений, что имеет большое значение в формировании и развитии у школьников пространственного воображения, образно-логического восприятия реальных и трёхмерных моделируемых объектов. При выполнении заданий олимпиады учащимся необходимо показать как конкретные графические знания и умения, так и способность к образному мышлению на основе анализа формы и конструктивных особенностей предметов, владение теоретическим материалом и практическими навыками выполнения чертежей. Задания по олимпиаде ежегодно обновляются, также разрабатываются новые творческие работы и номинации. В соответствии с положением о проведении районной олимпиады по черчению и графике и по итогам работы жюри победители и призёры награждаются дипломами и грамотами Центрального территориального управления Департамента по образованию администрации Волгограда.

Следует отметить, что районные и школьные предметные олимпиады по черчению приобретают всё большую популярность у учащихся образовательных учреждений. Ранее безразличные к черчению ребята после участия в олимпиадах начинают просить дополнительные задания повышенной сложности, с элементами творчества, что, конечно, не может не радовать и организаторов олимпиад и школьных учителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степакова В.В. Графическая подготовка школьников: перспективы /Межвузовский научно-методический сборник «Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации». – Саратов: СГТУ.2003. С. 11-16.

УДК 72.036

АРХИТЕКТУРА – МУЗЫКА В ПРОСТРАНСТВЕ: ОТ ПЕРВОЭЛЕМЕНТОВ АРХИТЕКТУРЫ ДО ХАЙ-ТЕКА

Ермилова Н.Ю., к.п.н., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет
Поздня Л.В., учитель высшей категории
Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия № 11 г. Волгограда

Представлена краткая история развития архитектуры как вида искусства, эстетически формирующего окружение человека и выражающего общественные идеи в художественных образах.

Ключевые слова: архитектура, художественный стиль, зодчество, культовые и светские сооружения.

Человечество на Земле существует невообразимо давно. Возникали, развивались, угасали и перерождались целые мировые цивилизации, но и сегодня о них напоминают оставшиеся предметы и постройки, культовые и светские сооружения, среди которых курганы, менгиры, дольмены, кромлехи. Так **курганы** представляют собой насыпные сооружения от 5 до 11 м высотой с каменными надмогильными статуями (рис. 1, а). **Менгиры** — это вертикально стоящие камни до 20 м высотой были особым местом для общественных церемоний и молений (рис. 1, б). **Дольмены** — врытые в землю глыбы-вертикали, перекрытые крупными плоскими камнями, также имели культово-ритуальную цель (рис. 1, в). **Кромлехи** — это те же монолитные каменные столбы, перекрытые плоскими глыбами, но отличающиеся упорядоченной центрической композицией. Самый яркий образец кромлеха — Стоунхендж в Южной Англии (рис. 1, г).



а



б



в



г

Рис. 1. Древние культово-ритуальные сооружения

Массивность этих сооружений является одним из средств художественной выразительности представлений человека о связи с высшими силами и отражает его духовные потребности и устремления. Возникнув в мегалитическую эпоху, эти так называемые праархитектурные сооружения, представляют собой международную научную и культурную ценность.

Много загадок оставили современным исследователям и древние цивилизации **Египта**, **Шумер**, **Америки**. При всей географической отдаленности архитектурные памятники этих стран имеют очень много общего. В частности, культовые пирамидальной формы сооружения: пирамиды в Египте и очень похожие на них в Мексике. Из всех пирамид особым почтением и известностью пользуется Великая пирамида — пирамида Хеопса.

Ее отличают рекордные размеры, поразительная точность, тщательность исполнения и выверенная ориентация по сторонам света. Не меньший интерес представляют и образцы архитектуры Шумерской цивилизации, например, знаменитый зиккурат Этеменнигуру в Уре (2047-550 гг. до н.э.) (рис. 2, а), и древних цивилизаций Америки — город Паленке (100 г. до н.э.) (рис. 2, б).

Очевидно, что основы развития архитектуры закладывались много тысячелетий тому назад. Как вид искусства архитектура входит в сферу духовной культуры человека, эстетически формирует его окружение, выражает идеи и мысли в художественных образах. По словам древнеримского архитектора Витрувия архитектура основывается на трёх началах: *firmitas* (лат.) — прочность, *utilitas* (лат.) — польза и *venustas* (лат.) — красота — так называемая Триада Витрувия. По его мнению, все это лежит в определённом гармоническом отношении к пропорциям человеческого тела, при этом архитектура начинается с личности самого архитектора. Много позже, в XV веке Альберти добавил четвёртое начало — целесообразность, которую можно определить и как производную от первых трёх составляющих [1].

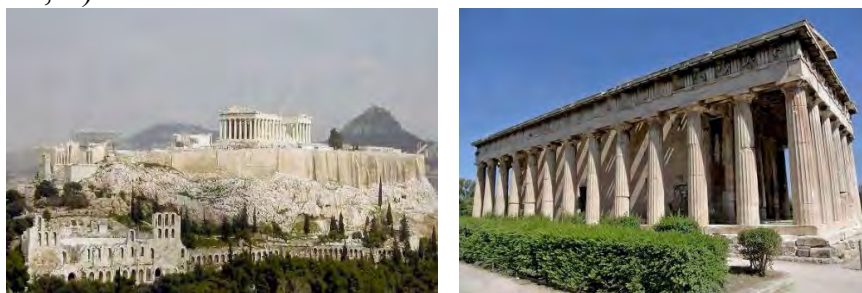


а

б

Рис. 2. Архитектура древних цивилизаций

Античная классика в **греческой** архитектуре тектонична, логична и выразительна. Принцип материальности объекта подчеркивался понятием «четверицы» — единения поверхности, объема, линии и точки. К примеру, композиция Афинского Акрополя строится не на целостном восприятии пространства, а на объединении отдельных частей, ориентированных на определенный взгляд зрителя (рис. 3, а). Симметрию греки воспринимали не только как равномерное распределение разных частей здания относительно центральной оси, но и как согласованность всех элементов сооружения, например, храм Гефеста в Афинах — характерные черты: строгость, ритм и симметрия (рис. 3, б).



а

б

Рис. 3. Античная классика в греческой архитектуре

В эпоху феодализма область распространения монументальной архитектуры значительно расширяется, охватывая Европу, Азию, большую часть Африки, часть Америки. Феодалные войны вынуждали к широкому развитию фортификационных сооружений, защищавших города и поселения. Суровость жизни и религиозная аскетичность пронизывают не только бытие человека этой эпохи, но и стиль творимой им архитектуры, называемый **Романским**. Романский (от лат. *romanus* — римский) — художественный стиль, господствовавший в Западной и частично Восточной Европе с середины X по XIII век, один из важнейших этапов развития средневекового европейского искусства. В основе романского стиля — преимущественно церковная архитектура (каменные храмы, монастырские комплексы). Романский стиль многолик: у германцев — монументален и угрюм (Вартбургский замок. Германия. XII в.) (рис. 4, а), а на Средиземноморье, благодаря ярусам аркад, — даже наряден (Соборный комплекс в Пизе. Италия. XI-XII в.) (рис. 4, б).



а



б

Рис. 4. Романский стиль в архитектуре

Готическое зодчество. Готика (от итал. *Gotico* — готский, связанный с германским племенем готов) — художественный стиль, возникший на основе достижений романской культуры в середине XII в. во Франции и распространившийся в Западной, Центральной и в Восточной Европе. Готика охватывает практически все произведения изобразительного искусства данного периода: скульптуру, живопись, книжную миниатюру, витраж, фреску и многое другое. Именно в готике новую интерпретацию получает тема материнства, мученичества, страдания нравственности и жертвенной устойчивости человека. Яркими примерами готического зодчества могут служить: готический собор в Реймсе (Франция, 1211-1330 гг.) (рис. 5, а); Кёльнский собор Святых Петра и Марии (Германия, 1248 г. - XIX век) (рис. 5, б); собор Парижской Богоматери (Нотр-Дам-де-Пари) (Франция, 1163г. - XIV в.) (рис. 5, в) и др.



а



б

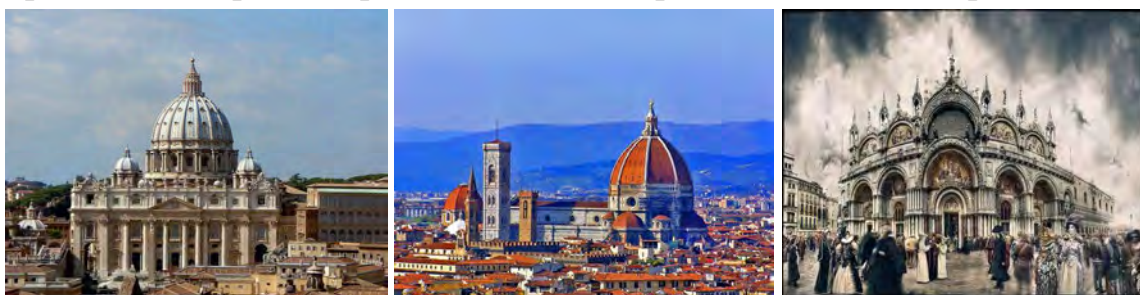


в

Рис. 5. Готическое зодчество

Архитектурный стиль: Возрождение. Архитектура Возрождения — период развития архитектуры в европейских странах с начала XV до начала XVII веков в общем течении возрождения и развития основ духовной и материальной культуры Древней Греции и Рима. Этот период является переломным моментом в истории архитектуры. Особенное значение в этом направлении придаётся формам античной архитектуры: симметрии, пропорции, геометрии и порядку составных частей, симметрии архитектурных элементов. Сложная пропорция средневековых зданий сменяется упорядоченным расположением колонн, пилястр и притолок, на смену несимметричным очертаниям приходит полукруг арки, полусфера купола, ниши, эдикулы.

Развитие Архитектуры Возрождения привело к нововведениям в использовании строительных техник и материалов, к развитию архитектурной лексики. В качестве примеров: собор святого Петра в Риме (рис. 6, а), **купол собора Санта Мария дель Фьоре во Флоренции (1420-1436 гг.)** (рис. 6, б), собор святого Марка — храм небесного покровителя Венеции (рис. 6, в).



а

б

в

Рис. 6. Архитектура Возрождения

Архитектура XVIII века. VIII век — век трех стилей архитектуры: барокко, рококо и классицизма. Архитектура барокко полна движения, не любит ровных поверхностей и прямых линий, ей присуще необыкновенная пышность и нарядность. Фасады с профилированными карнизами, с колоссальными на несколько этажей колоннами, полуколоннами и пилястрами, роскошными скульптурными деталями, часто колеблющимися от выпуклого к вогнутому, придают самому сооружению движение и ритм (рис. 7, а).

Рококо — аристократический стиль, возникший во Франции в первой половине XVIII века, отличается легкостью, грациозностью и кокетливыми нотками. Стиль оставил значительный след в архитектуре и повлиял на ее дальнейшее развитие (рис. 7, б). Классицизм в архитектуре пришел на смену помпезному рококо. В этот период внимание архитекторов привлекли простота, лаконичность, четкость, спокойствие и строгость античной и, прежде всего, греческой архитектуры.

С классицизмом связаны наиболее значительные градостроительные концепции и их реализация в натуре конца XVIII и первой половины XIX века. В этот период закладываются новые города, парки, курорты (рис. 7, в).

Архитектура XIX века развивалась в условиях, когда в каждой стране смена стилей происходила по собственным законам. Смешение стилей в зод-

честве привело к тому, что классицизм архитектуры начала XIX века перешел в эклектику. Это не был переход от одного стиля к другому: в этот период завершилась старая эпоха в развитии мирового зодчества и началась новая, которая обусловила иные пути развития. Эклектика архитектуры в начале XIX века привела к разрушению вековых традиций, сложившихся стереотипов и канонов, изменила художественный подход зодчих. В разных странах в XIX веке архитектура развивалась собственным путем.

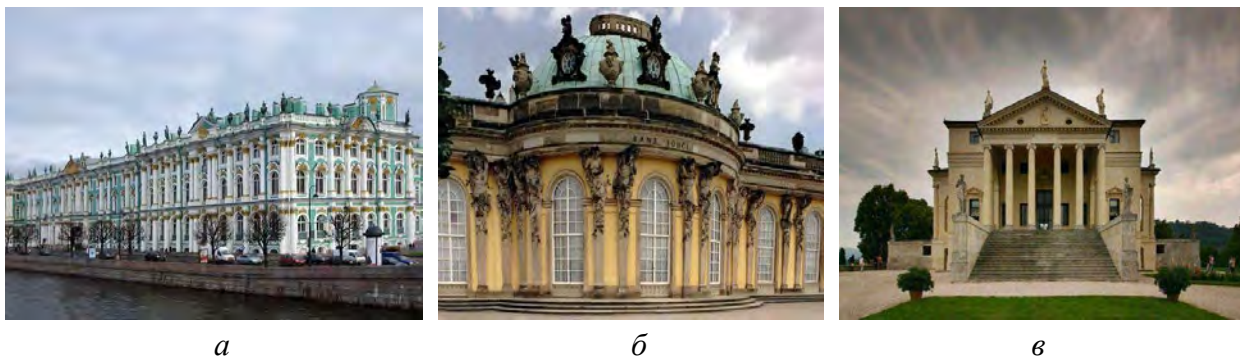


Рис. 7. Архитектура XVIII века

Что касается России, то начало XIX века — время ее культурного и духовного подъема. Первую треть XIX века называют «золотым веком» русской культуры. Так в 1858 году в Петербурге по проекту архитектора Огюста Монферрана возведен Исаакиевский собор (рис. 8, а). В 1883 году завершается возведение храма Христа Спасителя по проекту Тона (рис. 8, б).

Одна из самых значительных церковных построек в России рубежа XIX и XX веков храм Воскресения Христова на Крови или «Спас на Крови» (рис. 8, в).

Архитектура XX – XXI века. Нельзя сказать, что современная архитектура началась такого-то числа такого-то года. Она постепенно произрастала из зодчества XIX века и сложилась к XXI веку. Невозможно «одеть» современные здания, предназначенные для новых целей, в архитектурные формы прошлого. Назначение и функция здания определяет его форму, планировку и тектонику. В XX веке на смену принципам симметрии в архитектуре пришли принципы асимметрии и динамического равновесия.

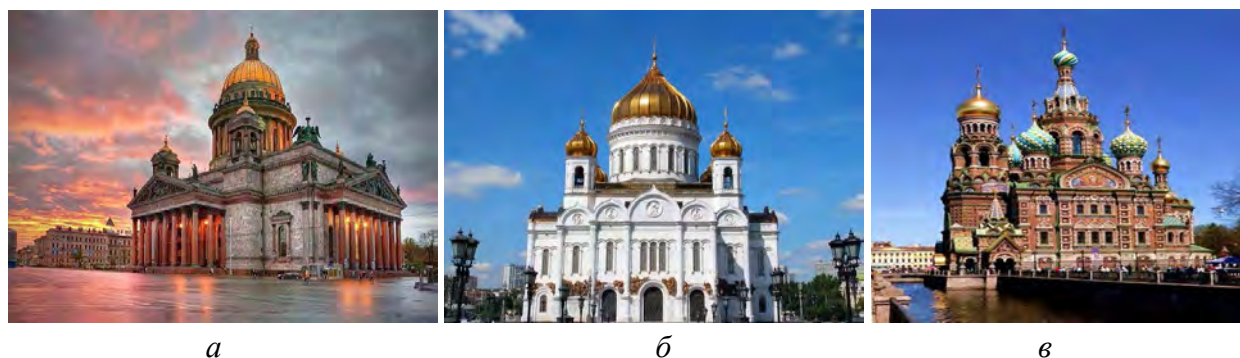
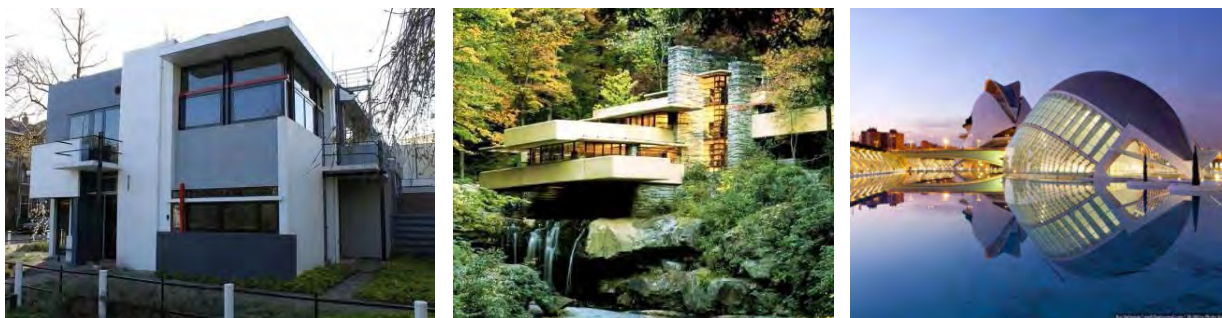


Рис. 8. Архитектура XIX века

Куль абстрактных геометрических форм определил стиль кубизма (Геррит Ритвелд. Дом Шредера) (рис. 9, а) и конструктивизма (Фрэнк Ллойд Райт.

Дом над водопадом) (рис. 9, б). Глядя на архитектуру XX-XXI в., можно проследить определенную закономерность: поочередную смену течений, отдающих предпочтение то идеям красоты, то идеям целесообразности. Эти идеи проступают в обликах то экспрессионизма или структурализма, то историзма или хай-тека. Хай-тек (от англ. hi-tech (high technology) — высокие технологии) — архитектурный и дизайнерский стиль конца XX начала XXI века, логическое развитие постмодернизма. Стиль хай-тек ориентирован на функциональность, научность, использование высоких технологий, например, Город искусств и наук в Валенсии, Испания (рис. 9, в).



а

б

в

Рис. 9. Архитектура XX – XXI века

Архитектура — одновременное существование разных стилей. Современные дома соседствуют со зданиями предшествующих эпох. Архитектурный образ города возникает из художественных наследий, смешения разных стилей. Один и тот же город меняет свой облик с течением времени, сохраняя при этом что-то неизменное, идущее из дня вчерашнего в день завтрашний [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Древнеримские правила архитектуры от Витрувия. Режим доступа: [http:// blog.foilrussia.ru/blog/Искусство/vitruvius/](http://blog.foilrussia.ru/blog/Искусство/vitruvius/) (Дата обращения: 12.07.2015).
2. Архитектура. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/65418> (Дата обращения: 13.07.2015).

УДК 75.055.5:72.03 (47+57)

ВИТРАЖИ В РУССКОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Ермилова Н.Ю., к.п.н., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет
Поздня Л.В., учитель высшей категории
Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия № 11 г. Волгограда

Прослежена история развития русского витражного искусства.

Ключевые слова: русская архитектура, художественное остекление, витраж, витражное искусство, цветное стекло, архитектурно-витражные композиции.

Люди похожи на витражи. Они светятся, когда на улице солнце, но когда наступает ночь, их истинная красота видна, только если они дарят свет изнутри.

Элизабет Кеблер-Росс

В древнерусской архитектуре почти не было precedентов использования витражных рисунков в православных храмах. Остекление с помощью разноцветных стекол использовалось в храмах Древней Руси в единичных случаях. В XIII-XIV вв. на Руси несколько построек были украшены витражами. Витражи не были характерны для русской архитектуры, поскольку история русского стеклоделия начинается с 1630-х годов, и разноцветные стекла доставляли из-за границы. Не только отсутствие стеклоделия являлось препятствием развития витражного искусства в культовых сооружениях Древней Руси. В числе причин можно назвать иную пространственную организацию православного храма, отличную от католической церкви, а также обстановку православных обрядов. Кроме того, в то время выполнение икон на стекле церковь запрещала, согласно христианским традициям, любое изображение персонажей считалось иконой. Запретов на использование разноцветного оконного стекла в светских сооружениях не было, применение витражей зависело лишь от возможностей русского стеклоделия и импорта. Стекло было привозным и дорогим товаром, поэтому окна в зажиточных русских домах закрывались полупрозрачными материалами: рыбьим пузырем, промасленной бумагой, слюдой [1].

В России собственное стекло появилось в середине XVII века, когда в 1639 году Антон Койет, швед по происхождению, основал в селе Духанино Дмитровского района стеклянный завод, хотя заводом данное предприятие можно назвать с большой натяжкой, работало там лишь 6 мастеров. Тем не менее, завод выпускал оконное стекло, скляницы и химическую посуду для Аптекарского приказа. Еще многие годы оконное стекло в Россию возили из-за границы. Более редким было цветное стекло. Пришествие витражей в Россию, как и все нововведения, позаимствованные из Европы, приходится на правление Петра I. В своё время Пётр I привёз из Нарвы витражи в подарок Кириллу Нарышкину. Позднее эти витражи оказались в храме Покрова Пресвятой Богородицы в Филях. В XVII в. витражи появляются как украшение некоторых светских построек. Стеклянными окнами были расцвечены особо богатые дома придворной знати. Полноценные наборные витражи украшали дома князей Василия и Алексея Голицыных, палаты боярина Кирилла Нарышкина. Расписные стекла встречались в окнах домов русской знати XVII века: в Коломенском дворце царя Алексея Михайловича (рис. 1) и «Крестовой палатке» патриарха Филарета. К сожалению, ни один из витражей XVII-XVIII вв. не дошли до нашего времени.

В храмовом интерьере использование витражей было явлением буквально единичным. Во-первых, природно-климатические условия, совершенно иная архитектура православного храма, в отличие от католического, не способствовали появлению витража в интерьере церкви. Во-вторых, отсутствовала

православная традиция иконы на «стекле» ввиду хрупкости и недолговечности последнего, а значит, и образа на нем изображенного.

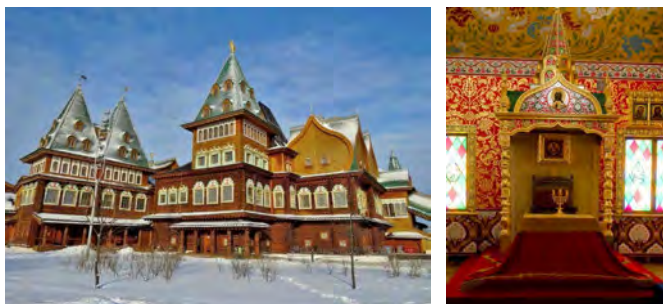


Рис. 1. Дворец царя Алексея Михайловича в Коломенском и интерьер дворца

В храмах XVII-XVIII веков встречалось «художественное остекление», когда в переплеты оконных рам вставлялось цветное стекло, либо сам оконный переплет представлял рисунок православного восьмиконечного креста, например, в церкви царевича Дмитрия «На крови» в Угличе (рис. 2).

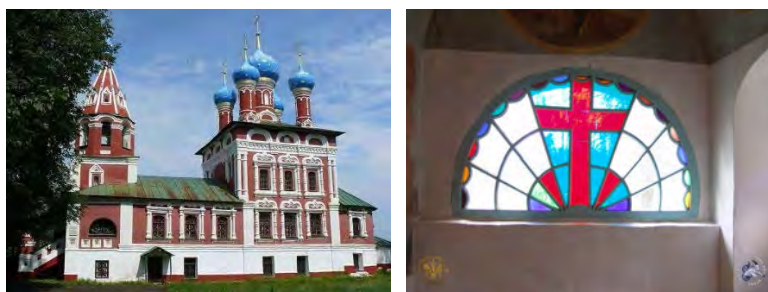


Рис. 2. Церковь «На крови» и рисунок православного восьмиконечного креста

Во время царствования Екатерины II возводятся по проекту архитектора Фельтена несколько зданий в Санкт-Петербурге в псевдогоthicком стиле с витражными окнами, но более детальной информации, кроме упоминания об этих постройках, до нашего времени не дошло.

Классицизм XIX века с его ордерной пластикой, грандиозной объемностью и стандартным набором внутренних планировок практически исключил, и не только в России, применение витража с его приглушенностью света, мягкостью и абсолютной несовместимостью с жесткостью ордера. Лишь возрождение витражного искусства в Англии и Франции повлекло развитие российского витража. Период эклектики, «многостилья», с его увлечением готикой, породил псевдогоthicкую архитектуру с ее обязательным витражным окном. Одной из первых построек этого времени, окна которой украсили витражи, стала церковь Святого Александра Невского в Петергофе, построенная в 1833 году по проекту архитектора К.Ф. Шинкеля (рис. 3) [2].

Но настоящий переворот произошел в связи с установкой огромного витража — иконы в алтарной части Исаакиевского собора Петербурга. Так как стеклянную икону предполагалось разместить в главном соборном храме российской империи, необходимо было одобрение Священного Синода, который своим решением окончательно утвердил право витража присутствовать в православном зодчестве. Исаакиевский собор (Собор преподобного Исаакия Далматского) является одной из главных доминант Санкт-

Петербурга и символом Северной столицы. Построенный в первой половине XIX века, Собор стал олицетворением духовной культуры Российской империи. Запрестольный образ «Воскресший Христос» органично вошел в структуру декоративно-художественного убранства Исаакиевского собора. То, что появился он в православном храме, не противоречило духу времени расцвета русского романтизма [3].

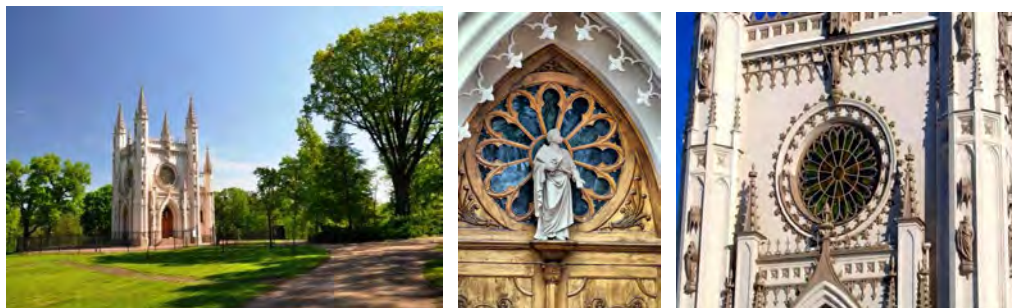


Рис. 3. Церковь святого Александра Невского и Центральный круглый витраж

Следующий этап истории витражей в России связан с производством на Императорском стеклянном заводе, где в приказном порядке начинают расписывать стекла для окон. Первоначально картины для окон составляли из нескольких крупных пластин стекла. Однако постепенно техника стеклоделания, росписи и обжига настолько усовершенствовались, что появилась возможность писать картину на цельном стекле, как на куске холста. Сохранились всего два витража Императорского завода: «Ангел молитвы» — копия картины Т.А. Неффа (рис. 4, а) и «Святое семейство» — копия работы итальянского живописца эпохи Возрождения Фра Барталомео (рис. 4, б). Императорские заводы были «образцовыми» предприятиями. Деятельность по созданию витражей на стеклянном заводе существовала около 50 лет (1840-1890 гг.), когда Императорский Стекольный завод как самостоятельное предприятие прекратил свое существование.



Рис. 4. Витражи Императорского завода

Российская стекольная промышленность на протяжении всего XIX века не обеспечивала спрос на произведения художественного стеклоделия. Поэтому витражи в основном привозили из-за рубежа. В 1860-е годы среди заграничных мастерских появилось первое витражное конкурентоспособное ателье, организованное русским художником В.Д. Сверчковым. Его мастерская находилась под Мюнхеном, а с 1873 года — во Флоренции, и была ориентирована в первую очередь на заказы русского императорского Дома,

выполняла витражи для церквей и особняков Петербурга, Москвы, Берлина, Лондона, Мюнхена. Витражи Сверчкова сохранились в зданиях Петербурга, музейных коллекциях, известны по старым фотографиям. Среди самых известных его работ — витражи в конференц-зале Санкт-Петербургской Академии художеств, который не сохранился (рис. 5) [4].

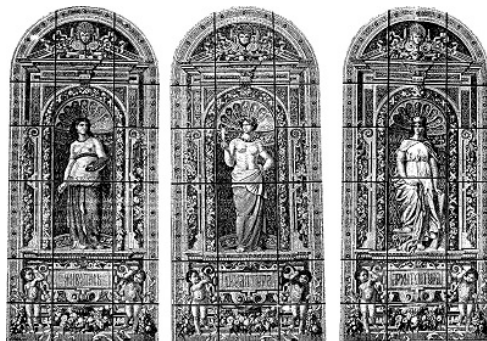


Рис. 5. Витраж В.Д. Сверчкова в Академии Художеств Санкт-Петербурга

В конце XIX века наступил новый этап в развитии витражного искусства. Благодаря техническому прогрессу в области стеклоделия упростилось производство листового стекла, были разработаны новые технологии его окраски, обработки, **декорирования**. Стиль модерн выявил художественные достоинства техники мозаичного набора, замаскированного в эпоху эклектики эффектными росписями. Витраж-картина остался в прошлом. В конце XIX-начале XX века господствует **витраж-панно**. Теперь витраж «вышел» из «рамы» окна: композиции из цветных стекол стали включать в межкомнатные перегородки, затем появились разноцветные стеклянные потолки и купола, после чего витраж «вырвался» и за стены дома: светящиеся вывески, рекламные надписи из стеклянных букв преобразили облик города. Особняк З. Г. Морозовой был построен С.Т. Морозовым для своей жены в 1893-1898 годах в Москве, архитектор Ф.О. Шехтель (рис. 6, а). Знаковым моментом здесь стало сотрудничество двух великих мастеров — Ф.О. Шехтеля и М.А. Врубеля. Совместная работа над особняком продолжалась около четырех лет, и ее итогом стало не только строительство удивительного городского имения, но и создание целого ряда бесценных художественных работ. В аванзале особняка был размещен цветной витраж «Рыцарь», который не похож ни на стилизацию под средневековое искусство, ни на классические произведения модерна. Эта работа уже принадлежит новому веку, и новому искусству. Острое чувство линии и цвета, воплощенное в известных полотнах художника, создало необычайную живопись, которую часто называют состоящей из «кристаллов». В основе зрительного восприятия — лаконичность и красота композиции, волшебное сочетание цветов (рис. 6, б). В особняке М.П. Рябушинского в Москве, построенном Ф.О. Шехтелем в 1902-1906 годах, витраж служит основным красочным пятном отделки (рис. 7). Пейзажная композиция в вестибюле эффектна. Здесь и бирюзовая река, уходящая в серовато-лиловую даль, и деревья, изогнутые под тяжестью лиловато-зеленоватых и

сине-зеленых крон. Мерцание полупрозрачного стекла, блеск золоченых швов довершают впечатление сказочности, драгоценности материалов.



а

б

Рис. 6. Особняк С.Т. Морозова и витраж «Рыцарь»

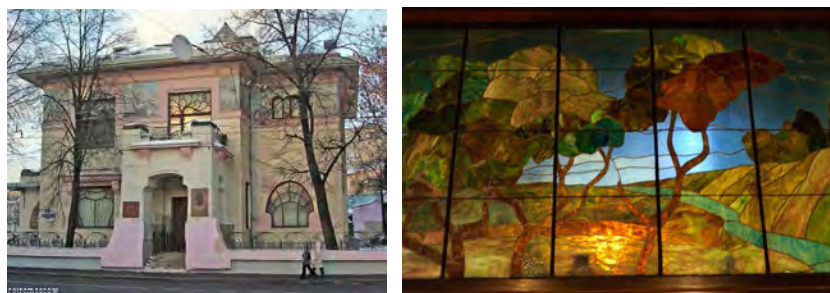


Рис. 7. Особняк М.П. Рябушинского и витраж в особняке

В конце XIX века в российскую стекольную промышленность проник иностранный капитал, что изменило саму её структуру. Появился новый тип предприятия — акционерное общество, которое часто объединяло несколько фабрик. Эти общества часто возглавляли иностранные предприниматели, которые вместе с капиталом привозили в Россию современное оборудование, сырье для производства и мастеров. В сфере российской стекольной промышленности произошла специализация: теперь заводы лишь производили листовое стекло, а отделочные и художественные работы выполняли специализированные мастерские, среди которых появилось большое число витражных ателье. В Петербурге за почти тридцатилетний период (1890-1917 гг.) в общей сложности работали около 20 витражных мастерских.

К началу XX века в России было все необходимое для успешного развития витражного дела. Разноцветные окна перестали быть предметом роскоши и стали доступны большому числу заказчиков. Особняки, церкви, больницы, школы, магазины, рестораны, театры и даже бани украшались витражами. В конце XIX—начале XX века изменилось и терминологическое обозначение витражного произведения: от «транспаранта», «живописи на стекле» или «стеклянной картины» XIX столетия — к «стеклянной мозаике» в 1880—1890-е. Затем в русской лексике появились термины, в которых подчеркивалась функция витража как декоративно оформленного окна: «узорное окно», «витро» (*vitro*). Лишь в 1900-е в русском языке появилось слово «витраж». [5]. В первом десятилетии XX века витраж широко входит в декоративные убранства «доходного» дома. Самым грандиозным и дорогостоящим проектом архитектуры московского модерна стало строительство в 1899-1910 годы

гостиницы «Метрополь», автор проекта — В.Ф. Валькот (1874-1943), британский архитектор и художник, мастер стиля модерн, работавший в Москве в 1898-1908 г.г. В 1901 году сильнейший пожар уничтожил большую часть внутреннего убранства. Отстроенная из руин гостиница была вновь открыта в 1903 году. Восстановленные интерьеры явили в своем убранстве воплощенную мечту о респектабельной буржуазной роскоши. До наших дней сохранились или были реставрированы многие элементы внутреннего декора – витражи, керамический декор, лепнина потолков, интерьерная живопись и пр. Сейчас в гостинице «Метрополь» можно увидеть витражи во всем многообразии и роскоши интерьеров, свойственной началу XX в. Самыми «скромными», но удивительными в своем неброском изяществе стали витражи лифтов главного лестничного холла (рис. 8, а и б). Самым впечатляющим из всех помещений гостиницы по праву можно назвать главный зал ресторана, увенчанный огромным стеклянным плафоном. Конечно, стеклянную конструкцию купола нельзя назвать произведением именно витражного искусства, но как раз сказочный витражный эффект лег в основу освещения этого зала. Масштабный рисунок плафона создан при помощи впечатляющего декора его отдельных стеклянных фрагментов. Эскизы этой росписи были выполнены в 1903-1904 гг. С.В. Чехониным и Т.А. Луговской. Архитектор А.Э. Эрихсон, занимавшийся оформлением зала в начале 1910-х годов, создал светонасыщенный неоклассический интерьер, поражающий своим блеском и роскошью (рис. 8, в). В целом интерьеры гостиницы «Метрополь» можно назвать энциклопедией московского «нового» стиля и витражного искусства в частности. Искусство модерна нашло идеальную почву в этих роскошных интерьерах, ставших на сегодняшний день живым образцом стиля [6].

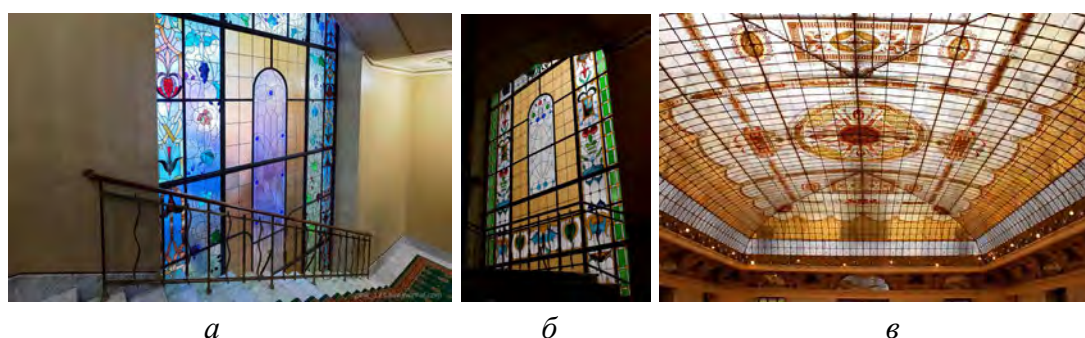


Рис. 8. Витражи лифтов и потолочный витраж гостиницы «Метрополь»

К концу первого десятилетия XX века витраж начинает играть довольно значительную роль в архитектурном облике новых крупных торгово-промышленных зданий, гостиниц, вокзалов, возведенных с помощью железобетонных конструкций. Витраж привлекал внимание крупных художников и выдающиеся русские архитекторы сами участвовали в проектировании витражного остекления, привлекая к работе над эскизами лучших художников и мастеров своего времени.

С началом Первой мировой войны в 1914 году объёмы стекольного производства в России сократились, строительная деятельность в стране, а вместе с ней и выпуск отделочных материалов были прекращены. 1917 год положил конец истории развития витражей той эпохи. Это была история очень короткой страницы российского искусства. Закат эпохи Российского витражного искусства напрямую связан с Октябрьской революцией 1917 года. После Октябрьской революции все крупные частные производства были национализированы. Витражные мастерские, существовавшие исключительно в структуре крупных стекольно-промышленных объединений, прекратили своё существование. Таким образом, недолгая история российских витражей оказалась прервана. Все, что осталось от «старой власти», было утрачено. Остались единицы витражей из сотен и тысяч витражей старого Петербурга, Москвы. Старинные российские витражи, благодаря усилиям историков и хранителей музеев, постепенно возвращаются: они становятся известными по архивным документам, некоторые обнаруживаются в музейных хранилищах. Их реставрируют и демонстрируют на выставках [7]. Эпоха модерна стала кратковременным, но чрезвычайно плодотворным периодом в истории русского и европейского искусства, оставившим несравненные произведения архитектуры и чудесные образцы витражей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Витражи в древнерусской архитектуре. Режим доступа: <http://www.vitraglass.iz/статьи/> (Дата обращения: 05.03.2016).
2. Витраж в России. Режим доступа: <http://www.palaceofglass.ru/resources/history/rusvetr.html>. (Дата обращения: 05.03.2016).
3. Исаакиевский собор. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Исаакиевский_собор. (Дата обращения: 06.03.2016).
4. Витраж. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Витраж>. (Дата обращения: 05.03.2016).
5. Витраж эпохи модерн. Режим доступа: <http://moscow-glass.com/taxonomy/term/48/all>. (Дата обращения: 06.03.2016).
6. Витражи Москвы. Гостиница «Метрополь». Режим доступа: <http://moscow-glass.com/gostinica-metropol>. (Дата обращения: 06.03.2016).
7. Культура и образование. Витраж. Режим доступа: <http://encyclopaedia.big.ru/enc/culture/VITRAZH.html>. (Дата обращения: 07.03.2016).

УДК 75.055.5 (091)

ИСКУССТВО ВИТРАЖА. ОТ ДРЕВНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ. Часть 1. ВИТРАЖНОЕ ИСКУССТВО: ОТ ДРЕВНОСТИ ДО ЭПОХИ ВОЗРОЖДЕНИЯ

Климова Е.А., Пономаренко Е.О. (10 «В» класс МОУ Гимназия № 11)
Научный руководитель — учитель высшей категории Поздня Л.В.
Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия № 11 г. Волгограда

Предложено к рассмотрению искусство витража. Прослежена история развития витражного искусства во времени.

Ключевые слова: витраж, витражное искусство, цветное стекло, архитектурно-витражные композиции.

Витраж — это прозрачная перегородка между моим сердцем и сердцевиной мироздания.

Марк Шагал

Возникновение витража стало событием в мире декоративно-прикладного искусства. Со временем менялись технологии стекольного производства, методы сборки, но неизменными оставались особые свойства витража — его способность преобразовать и оживлять окружающее пространство. Витраж — это уникальный вид искусства, занимающее особенное место в истории архитектуры, является важным элементом убранства огромного количества храмов по всему миру. Не заметить украшенные витражные окна практически невозможно, потому что мир впечатлений, которые дарят нам многочисленные сюжеты, выполненные с помощью разноцветных стекол, дарит нам незабываемые ощущения. Попадая в любое здание с витражами, особенно в храм, мы испытываем неповторимое, сказочное удовольствие, наблюдая за тем, как солнечный свет, проникая через разноцветные стеклышки, во всех красках представляет нам образы искусства.

Первые упоминания о витражах. Цветное стекло известно нам из глубины веков: еще первые цивилизации вместе с открытием бронзы придумали способ получать совершенно новый материал — стекло. Шумеры использовали стеклянную глазурь для украшения конической черепицы возводимых храмов. Древние египтяне в начале 2-го тысячелетия до н.э. использовали намотанное спиралью цветное стекло для изготовления сосудов. Римляне и греки создавали оригинальные изделия из катанного цветного стекла, примером которых могут служить резные цилиндрические кубики или вазы *миллефиоре* (*миллефиори* (итал. millefiori — «тысяча цветов») — разновидность мозаичного стекла, как правило, с цветочным узором. Поверхность готового изделия напоминает цветущий луг). Техника выдувания стекла была изобретена в 1 веке до н.э. в районе Сирии, и благодаря этому открытию производство стекла вышло на новый этап. Способ изготовления стекла в технике миллефиори был изобретён в древнем Египте. Во II веке до н. э. эта технология применялась в Александрии; позднее, в I веке до н. э., она была заимствована римлянами. Историки не могут назвать точный период возникновения витражей. Следы создания картин из цветного стекла были найдены в древних культурах Рима, Византии, Китая и повсеместно в средние века.

Древность. Остатки наиболее древних витражей археологи нашли в Африке — им около 5,5 тысячи лет. Древнейшим же европейским витражам, раскопанным в Риме, больше 2 тысяч лет. Древние египтяне уже использовали кусочки цветного стекла, но итальянцы закрыли окна сначала пластиком

алебастра и селенита. В этих пластинках на просвет был виден изысканный рисунок прожилок. Уже тогда полупрозрачные окна, смягчая жар средиземноморского солнца, дарили интерьеру цветной полумрак. В VI веке цветное стекло считали сплавом драгоценных камней. Окна храма Святой Софии в Константинополе, построенного в 324-337 гг. при византийском императоре Константине I, были уже по-настоящему витражными (рис. 1).

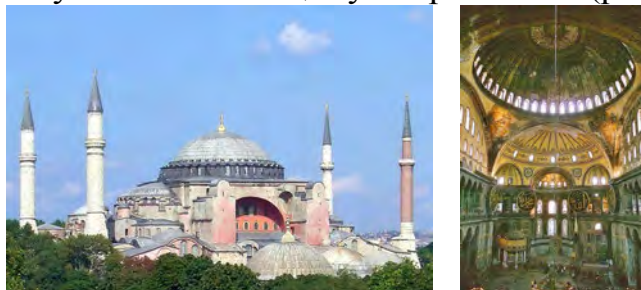


Рис. 1. Собор Святой Софии и интерьер собора

Расцвет искусства витража пришелся на Средние века. Средневековые стекольщики научились делать цветную стеклянную массу, переняв опыт восточных ремесленников, где мастерство окраски стекла имело уже долгую традицию. Самые ранние из сохранившихся витражей – несколько изображений пророков из собора в Аугсбурге (Германия, XI век) (рис. 2, а) и окно с композицией «Вознесение» из собора Ле Ман (Франция, XI век) (рис. 2, б) [1].

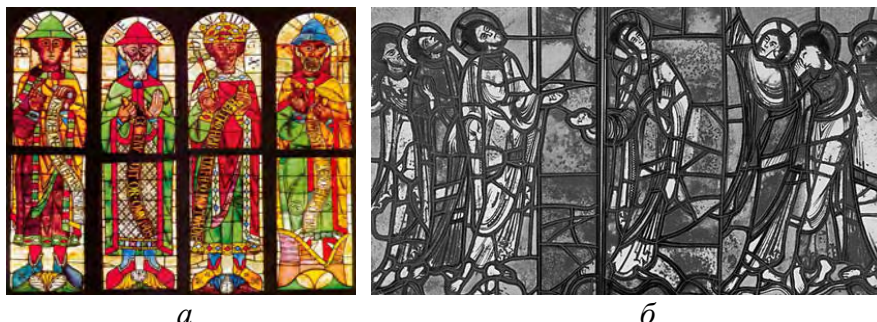


Рис. 2. Самые ранние из сохранившихся витражей

Романский период (XI-XII вв.). Романским искусством, романским стилем (от лат. *Roma* — Рим) принято называть период в европейском искусстве примерно с 1000 года и вплоть до возникновения готического стиля в XIII веке и позже. В XI веке витражное искусство совершает огромный скачок в развитии. Именно романские витражи приобретают современную классическую форму – кусочки цветного стекла, соединенные при помощи металлического профиля. *Собор в Шартре* (Франция, 1194-1260 гг.) является шедевром готической архитектуры (рис. 3, а). Шартрская коллекция средневековых витражей является абсолютно уникальной: более 150 окон, общая площадь которых — около 2000 м², наиболее древние из которых были созданы в XII веке. Помимо больших витражных роз на западном фасаде, южном и северном трансептах, наиболее известными являются витражное окно 1150 года «Богородица с младенцем» (рис. 3, б) и композиция «Древо Иесево» (рис. 3, в).

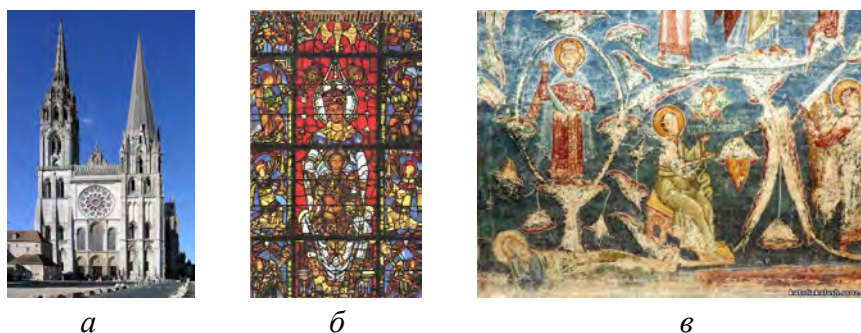


Рис. 3. Собор в Шартре и Шартрская коллекция средневековых витражей

Готический стиль немыслим без витражного искусства. Стекло стало органичной частью каркасной системы и новой архитектуры с ее ажурной невесомостью и всеобъемлющим устремлением ввысь. Знаменитые круглые окна – готические «розы», помещавшиеся в центральной части фасадов *собора Парижской Богоматери* (Франция) представляют собой образцы чисто декоративных композиций XIII в. (рис. 4, а). Круглые витражные окна имели очень сложную, но ясную и согласованную структуру. Рисунок их переплетов симметричный и состоит из геометрических фигур, изогнутых линий, исходящих из центра - розетки (рис. 4, б).

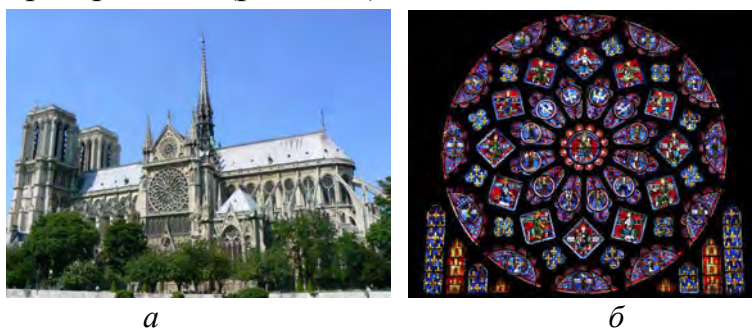


Рис. 4. Собор Парижской Богоматери и витражные окна «розы»

В середине XIV века наступила реакция на пышность стиля предыдущего столетия. Из-за свирепствовавшей по всей Европе чумы прервалась ремесленная традиция, сильно сократилось число мастеров. Коммерческое процветание городов, обеспечивавших строительство крупных соборов, было подорвано. Окна стали делать из чистого стекла. Единственный вид украшения, который продолжал использоваться, – гризайльные контурные рисунки, наносившиеся глазурью темных цветов и вплавлявшиеся в белое стекло (рис. 5). Цветное стекло использовалось лишь в маленьких круглых окнах или отдельных сценках.



Рис. 5. Витражное окно, выполненное в технике гризайль

Витражи XV-XVI века. В XV веке сказался упадок искусства витража в предыдущем столетии: сильно снизились технические навыки и качество живописи, несмотря на то, что снова появилась полихромия. Витражи *собора* в *Экзетере* (Великобритания, 1112—1400 гг.) (рис. 6) и знаменитое «Окно пяти сестер» в *соборе Йорка* (Англия) демонстрируют тенденцию к использованию гризайльного рисунка для разработки фона. Строительство последнего началось в 1220 году, освящение храма состоялось в 1472 году. Собор славится самыми большими витражными окнами средневековой Европы, высота которых свыше 16 метров [3].

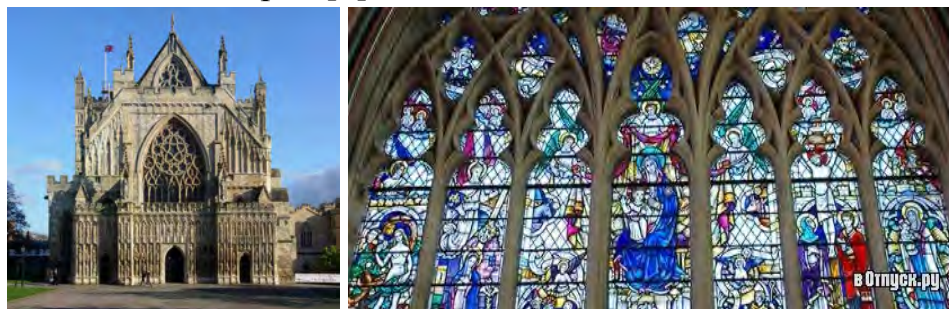


Рис. 6. Эксетерский собор и витраж

Очень эффектны геральдические композиции, выполненные в технике витража, распространившиеся с 15 века. Использование геральдических мотивов было продиктовано желанием указать на происхождение заказчика или увековечить память человека, похороненного в данном храме. В Англии, Голландии, Швейцарии искусство витражных геральдических композиций достигло высочайшего уровня. Изображения на поле герба наносились разными цветами на стекло и процарапывались, свинцовые перемычки между стеклами различных тонов почти не использовались. Особенно эффектны Швейцарский и французский витражи (рис. 7) [4]. Гербовые витражи в композиционном отношении составляют весьма пеструю группу изображений. Главные элементы их рисунка — гербы, которые зачастую сопровождаются разнообразными фигурами щитодержателей (святых или геральдических животных).



Рис. 7. Швейцарский и французский витражи

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История витражей. Режим доступа: <http://artultra.ru/vitrazhi/izgotovlenie-vitrazhey/istoriya-vitrazhey/>. (Дата обращения: 12.03.2016).

2. Романское искусство. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Романское_искусство](https://ru.wikipedia.org/wiki/Романское_искусство). (Дата обращения: 12.03.2016).
3. Готическая архитектура. Режим доступа: http://www.krugosvet.ru/enc/kultura_i_obrazovanie/izobrazitelnoe_iskusstvo/VITRAZH.html (Дата обращения: 12.03.2016).
4. История витражного искусства. Режим доступа: <http://dontepud.livejournal.com/1153.html>. (Дата обращения: 12.03.2016).

УДК 75.055.5 "654"

ИСКУССТВО ВИТРАЖА. ОТ ДРЕВНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ. Часть 2. ВИТРАЖНОЕ ИСКУССТВО ЭПОХИ ВОЗРОЖДЕНИЯ

Климова Е.А., Пономаренко Е.О. (10 «В» класс МОУ Гимназия № 11)
Научный руководитель — учитель высшей категории Поздня Л.В.
Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия № 11 г. Волгограда

Предложено к рассмотрению искусство витража. Прослежена история развития витражного искусства в период эпохи Возрождения.

Ключевые слова: витраж, витражное искусство, цветное стекло, архитектурно-витражные композиции.

Люди похожи на цветные витражи. Они искрятся и переливаются разными цветами, но когда наступает ночь, их истинную красоту можно увидеть только в том случае, если внутри горит свет.

Джин Хьюстон

В период величайшего прогрессивного переворота, в период небывалого подъема творческих сил человечества, расцвета культуры, науки, техники и всех искусств, искусство витража также было вовлечено в общее движение вперед, и XV век следует считать важнейшим этапом в развитии этого вида монументальной живописи. Художники, достигшие высокого совершенства в изображении реального мира, познавшие глубокое значение изучения анатомии и законов перспективы, подняли витражную живопись на высочайший уровень. Витраж Эпохи Возрождения этому подтверждение.

Успехи в области естественных наук и химической технологии, ознаменовавшие Эпоху Возрождения, позволили радикально расширить ассортимент красок, а достижения в стекловарении обеспечили получение высококачественного бесцветного стекла больших размеров. Цветные стекла постепенно утрачивают свое значение, и в витражах XV и XVI веков большая площадь отводится бесцветному стеклу, расписанному красками. Для передачи эффектов светотени продолжают пользоваться монохромной живописью «гризайль». Для получения новых красочных оттенков художники использовали наложение цветных стекол одно на другое. На своих витражах художники эпохи Возрождения создают сложные композиции на высоком уровне изобразительной техники, искусно разрешая задачи перспективы и

объемности форм. Вместо традиционных круглых медальонов, характерными для XIII века, встречаются отдельные крупные фигуры и целые исторические композиции, заполняющие всю площадь витража. Одними из лучших витражей этого времени являются знаменитые витражи *церкви Монморанси*, изящные по рисунку, из которых уцелело 14 (рис.1).

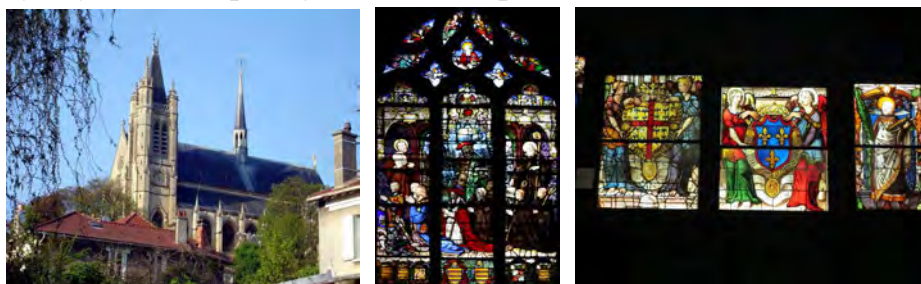


Рис. 1. Церковь Монморанси и витражи

В конце XV - начале XVI века многие мастера переехали из Нидерландов в Лондон, которые привезли в Англию свой стиль, сформировавшийся в Нидерландах, Франции, Германии. В основе его лежит соединение северных традиций с приемами живописи итальянского Ренессанса, используется перспектива. В композиции витражей произошли изменения: витраж понимался как вид из окна, строился как ренессансная картина. В Англии совершенный образец этого стиля – окна капеллы короля Генриха VII в Вестминстерском аббатстве (рис. 2) [1].

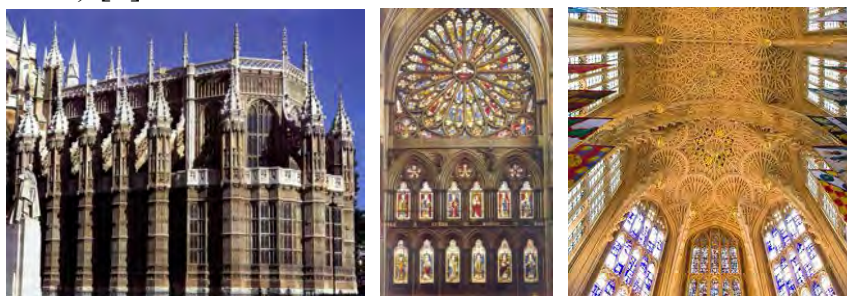


Рис. 2. Капелла Генриха VII и витражные окна капеллы

Во Франции лучшие образцы витражей данного стиля находятся в *Соборе Руанской Богородицы*, готический католический собор, построенный в 1145-1880 годах (рис. 3).

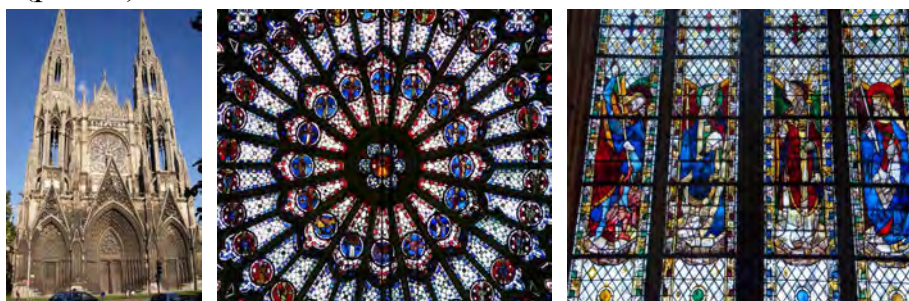


Рис. 3. Собор Нотр-Дам в Руане и витражи собора

Сохранились замечательные витражи в соборах *Антверпена* - собор Антверпенской Богородицы, *Брюсселя* - собор Святых Михаила и Гудулы, *Льеже* - собор Святого Павла в Бельгии, *Амстердама* - Церковь Святого Николая в Нидерландах. Как по своим визуальным очертаниям, так и по ду-

ховному значению для всей человеческой цивилизации *Собор Святого Петра* в Риме (1626г.) не имеет аналогов. Он потрясает воображение своей мощью. Трудно найти архитектурное сооружение, которое могло бы быть сопоставимо с этим грандиозным храмом, витражи которого восхищают (рис. 4) [2].

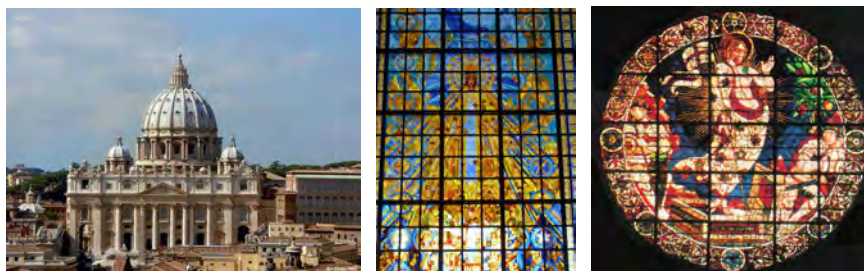


Рис. 4. Собор Святого Петра в Риме, витраж и Алтарное овальное окно собора

Кёльнский собор — римско-католический готический собор в Кельне, поражает своей громадностью (1248-1880 гг.). Сквозь великолепные витражи в храм льется дневной свет, окрашенный в разные оттенки цветным стеклом витражей, которые изображают библейские сцены. Витражи Кельнского собора вызывают особый интерес, самыми старыми из которых являются *Библейские окна*, *окна Королей* и *окна Святых волхвов*, сохранившиеся в первоначальном виде с 1280 года (рис. 5).



Рис. 5. Кёльнский собор в Германии и его витражи

К концу XVI в. техника витражного искусства достигает наивысшего подъема. Свидетельством тому служит величественная гармония витражей *Жана-Баттиста Капроньера* Брюссельского готического собора Сен-Мишель-э-Гюдюль в Бельгии (1047-1485 гг.) (рис. 6).



Рис. 6. Витражи Жана-Баттиста Капроньера

Открытия Высокого Ренессанса принесли новые законы композиции, художественной пластики, совершенствовались техники производства стекла и красителей, но именно с Возрождением связан закат эпохи витражей. Стекло

приобретает большую прозрачность, роспись становится более тонкой и изысканной, но вместе с тем витраж теряет свои сакральные свойства [3].

В XV-XVI веках получает распространение «кабинетный витраж» (рис. 9). В «кабинетных витражах» преобладает светская тематика, где большое место занимают портретные изображения. Вместо характерных для готических витражей ярких красок в них преобладает живопись одной краской, коричневой или серой, а сама техника росписи напоминает гравюру. Для дворянских домов изображались, как правило, семейные гербы в архитектурном обрамлении, для городских ратушей и зданий общественного назначения - гербы города и витражи с эмблемами различных корпораций, а в витражных окнах феодальных замков, кроме религиозных сюжетов, появляются изображения сцен из любовных рыцарских романов, различные аллегории и т. п. В эпоху Возрождения в витражах меньше использовался цвет. В больших бесцветных стеклах живописными приемами воспроизводили композиции по картинам Рафаэля гравюр Альбрехт Дюрер (1471-1528), гений немецкого Возрождения и Маркантонио Раймонди (1470-82-1527-34) – итальянский гравер, автор более 300 гравюр с произведений художников эпохи Возрождения. К концу XVI в. техника витражного искусства достигает наивысшего подъема. Свидетельством тому служит величественная гармония витражей Брюссельского собора. Открытия Высокого Ренессанса принесли новые законы композиции, художественной пластики, шло дальнейшее совершенствование техники производства стекла и красителей, но именно с Возрождением связан закат эпохи витражей. Стекло приобретает большую прозрачность, роспись становится более тонкой и изысканной, но, вместе с тем, витраж теряет свои сакральные свойства. Витраж, остававшийся, в первую очередь, церковным искусством, не устоял во времена Реформации и церковных войн. В XVII веке скульптура и живопись занимают главенствующие позиции в новой архитектуре, почти не оставляя места витражу. Происходит как бы слияние живописи и витража в единое целое. Так как наибольшее впечатление в то время производили именно достижения масляной живописи, витражное искусство же смело копирует их, ставя в центр внимания живописный эффект и мастерство росписи. Многие работы Нового времени, выполненные в стекле, скорее напоминают живописные полотна, нежели классический витраж [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Витраж в эпоху Возрождения. Режим доступа: <http://www.palaceofglass.ru/resources/history/renes.html>. (Дата обращения: 15.03.2015).
2. Собор Святого Петра. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения: 15.03.2015).
3. Кёльнский собор. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кёльнский_собор. (Дата обращения: 15.03.2015).
4. Краткая история витражного искусства. Режим доступа: <http://moscow-glass.com/kratkaia-istoriya-vitrazhnogo-iskusstva>. (Дата обращения: 15.03.2015).

УДК 75.055.5 "19"

ИСКУССТВО ВИТРАЖА. ОТ ДРЕВНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ. Часть 3. ВОЗРОЖДЕНИЕ ВИТРАЖНОГО ИСКУССТВА В XIX ВЕКЕ

Климова Е.А., Пономаренко Е.О., Глазова У.О. (10 «В» класс МОУ Гимназия № 11)
Научный руководитель — учитель высшей категории Поздня Л.В.
Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия № 11 г. Волгограда

Предложено к рассмотрению искусство витража. Прослежена история развития витражного искусства.

Ключевые слова: витраж, витражное искусство, цветное стекло, архитектурно-витражные композиции.

В истории живописи нет ничего более великого и странного, чем эта прозрачная форма монументальной живописи: витраж.

Французский историк искусства Анри Фосийон

В XVII, XVIII, XIX веках искусство живописи по стеклу продолжало существовать, однако произведения этого времени не представляют особого интереса. В конце 19 в. **Уильям Моррис** (1834-1896 гг.), английский художник и дизайнер, возглавил движение за возрождение английского готического витража. К нему присоединился англичанин **Эдвард Коли Берн-Джонс** (1833-1898 гг.), английский живописец, известный своими витражами, и француз **Эжен Виоле-ле-Дюк** (1814-1879 гг.), архитектор, историк архитектуры. Они создали несколько изящных произведений из цветного стекла (рис. 1).



Рис. 1. Цветные витражи 19 века

Во второй половине XIX в. на авансцену искусства выходят эстетические принципы. Англия и Шотландия, ставшие родиной так называемого «эстетического восстания», подарили миру плеяду основоположников модерна. Ими стали **Джон Рёскин** (1819-1900 гг.), английский художник, основатель нового «эстетического движения», **Форд Браун** (1821-1893 гг.), английский живописец, дизайнер витражей, **Уильям Дайс** (1806-1864 гг.), шотландский художник. Идеи Рёскина о возврате к средневековому наивному чувственному восприятию мира легли в основу английского и шотландского стиля модерна. Эти тенденции с воодушевлением были восприняты в других европейских

странах, но повсюду они принимали особенные национальные формы. В основе же оставались декоративность, чувственная форма и красота линии, отмеченная в витражах Джона Рёскина, Форда Мэдокса Брауна, Уильяма Дайса (рис. 2).



Рис. 2. Витражи Джона Рёскина, Форда Мэдокса Брауна и Уильяма Дайса

Возродившийся интерес к витражному искусству изначально был обязан вниманию к готике и стремлению художников и архитекторов использовать и совершенствовать навыки прошлого в настоящем. Стекло стало неотъемлемой составляющей нового стиля во всех своих проявлениях, будь то витраж, декоративное остекление или изысканная ваза [1].

Второе рождение витража. Техника Тиффани. Второй родиной искусства витража была Америка. Витраж получил второе рождение в конце XIX века в творчестве двух профессиональных художников — **Джона Ла Фаржа** (1835-1910 гг.), американского художника, создателя витражей, и **Луиса Комфорта Тиффани** (1848-1933 гг.), американского художника и дизайнера. Изобретённый им способ соединения небольших кусочков стекла с помощью медной фольги произвели революцию в художественном стеклоделии, а техника Тиффани стала самой популярной во всем мире для создания витражей, ламповых абажуров и других произведений декоративно-прикладного искусства из цветного стекла. Искусство, которое на протяжении почти всей второй половины XIX века фактически приравнивалось к оформительскому, они подняли до уровня ведущих видов искусства, архитектуры и живописи. Работая отдельно, но приблизительно в один период (1870-е годы), они изобретали новые виды стекла, имевшие собственные, полученные в результате новых технологий, новые цвета с особой выразительностью. Считается, что молочное стекло с опаловыми разводами изобрел **Ла Фарж**. Дальнейшие эксперименты в этом направлении дали тот разнообразный спектр цветных стекол, которыми пользуются витражные мастерские сейчас. Луис Тиффани развил технику пайки классического витража. Он использовал в многослойное стекло, которое во множестве фрагментов встречалось в его витражах, и соединял отдельные фрагменты с помощью медной фольги и свинцовых протяжек. Толщина швов также менялась автором намеренно, чтобы усилить впечатление естественности возникшего объемного или пространственного эффекта. Международное признание Тиффани принесли его изысканные изделия из стекла: витражи, абажуры, бижутерия. Крупнейшая в мире коллекция его ювелирных и стекольных изделий находится в музее «Метрополитен» в Нью-

Йорке. Изобретенный им способ соединения небольших кусочков стекла с помощью медной фольги, новые виды созданных им стекол, произвели революцию в художественном стеклоделии. Ла Фарж и Тиффани применяли в своих витражах многослойное стекло для передачи живописных и пространственных эффектов [2]. Тиффани чрезвычайно ценил силу света и естественную красоту материала. По его мнению, роспись красками лишь скрывала естественную красоту стекла, лишала его эффектности. Тиффани считал, что в восприятии витражей наибольшую роль играет эффект транспаранта (сквозного прохождения света) и драгоценное сияние цветных стекол. Попытки Тиффани по изготовлению витражей из стекол чужого производства не были удачными. Поэтому при поддержке семьи приобрел стекольную фабрику и начал экспериментировать. За короткое время он достиг замечательных результатов и смог собирать витражи из стекол собственного производства. Благодаря применению нового вида стекла — **опалесцентного**, он с успехом справлялся с такими задачами, как изображение поверхности воды или листья одной стеклянной пластиной без применения росписи красками. Стекло для Тиффани — это, прежде всего, цвет. Как живописец на палитре, так и он в процессе производства стекла смешивал различные тона и «рисовал» ими свои картины. Он тщательно подбирал цвета и, если необходимого тона не было в одной пластине стекла, он складывал три или четыре стекла друг на друга по так называемому «сэндвич-методу», пока не получал желаемого тона. Деятельность Тиффани, оживила художественное стеклоделие. Но собственно изобретателем опалесцентного стекла (или стекла Тиффани) он не является. Эта заслуга принадлежит Ла Фаржу, который уже в 1875 году использовал опалесцентное стекло для витражей. Через некоторое время и другие художники стали экспериментировать в этой области или просто копировать стекла Ла Фаржа. Тиффани не был исключением. Дважды он работал вместе с Ла Фаржем в его мастерской в Бруклине. Впоследствии Тиффани поставил изготовление опалесцентного стекла и предметов из него на коммерческую основу. Он заключил с Ла Фаржем соглашение о том, что лампы-абжуры, витражи из опалесцентного стекла и само это стекло будут носить имя Тиффани как второе название. Для большинства стекол в произведениях Тиффани характерна непрозрачность, т.е. их **опалесцирующий эффект**. Его получают, добавляя в состав сырья замутняющие вещества (олово или жженую кость). При добавлении костяного пепла в расплавленной массе образуются крохотные капельки фосфатного стекла, которые «глушат» (замутняют) стекло. Эффект такого стекла состоит в том, что оно преломляет свет. Практические соображения все же заставили Тиффани упростить технологию изготовления своих витражей, которая вошла в историю стеклоделия как «техника Тиффани». Она появилась около 1899 года. [3]. В 1890 году Льюис Комфорт Тиффани спроектировал и изготовил своей витраж «Образование» для Йельского университета (рис. 3).



Рис. 3. Луис Комфорт Тиффани. Витраж «Образование». 1890г.

Левая часть посвящена Искусству и его атрибутам: Форма, Цвет, Образ. В центральной части окна изображена наука — аллегории: Преданность, Труд, Истина, Исследования, Интуиция. Изображения между колоннами посвящены Религии и логически связывают три сферы деятельности. Правая часть витража изображает Музыку и её составляющие: Ритм, Мелодия, Гармония, Стих, Голос. Известные витражи Луиса Комфорта Тиффани: «Христос и Апостолы» (рис.4, а), «Нагорная проповедь» (рис. 4, б), «Два Ангела» (рис. 4, в).

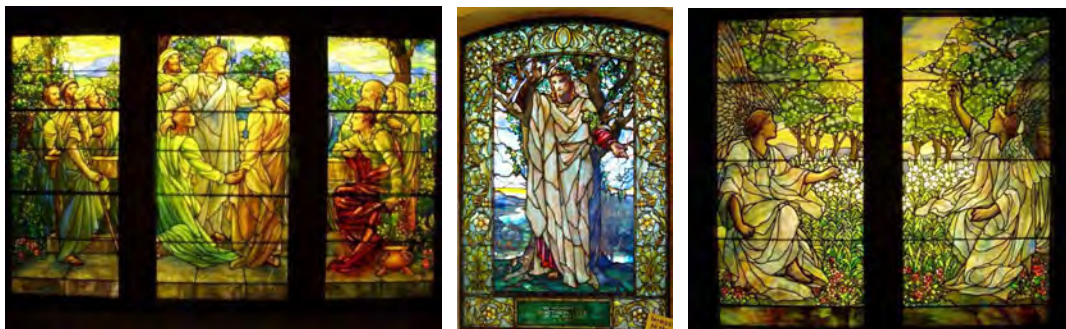


Рис. 4. Известные витражи Луиса Комфорта Тиффани

Мозаичные абажуры Луиса Комфорта Тиффани мягко приглушали резкий свет лампочки, и этот ореол таинственности очень хорошо соответствовал эстетическим вкусам модерна — нового стиля, который появился к концу XIX века как самостоятельное художественное явление (рис. 5) [4].



Рис. 5. Абажуры «Лист лотоса», «Стрекоза», «Ракитник - золотой дождь».

Техникой витража Тиффани пользовался М.А. Врубель (1856-1910 гг.), русский художник, создавший витраж для Храма Благовещения (рис. 6, а), использует техникой Тиффани и З.К. Церетели (1934 г.), его витраж «Салют» находится в Постоянном Представительстве РФ в ООН (Нью-Йорк, США) (рис. 6, б) [3].

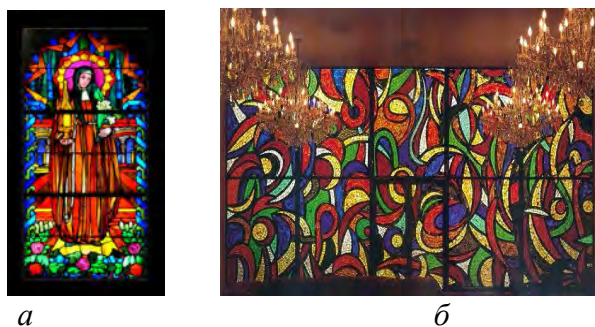


Рис. 6. Витражи М.А. Врубель и З.К. Церетели

Новое возрождение витража. В XX веке в искусстве модерна возродился интерес к витражам: **Фернан Леже** (1881-1955 гг.) и **Анри Матисс** (1869-1954 гг.) во Франции, Павел Корин (1892-1967 гг.) в России. Подвижность и расплывчатость цветовых пятен в сочетании с черной рисующей линией, создает оригинальный модернистский эффект, близкий к керамическим панно художника Фернана Леже (рис. 7, а). В 1948 году французский живописец Анри Матисс использовал традиционный наборный (паечный) витраж из ярких зеленых, синих, желтых и фиолетовых стекол для своего архитектурного шедевра — «Капеллы чётков» в городе Вансе на юге Франции. Солнечные лучи, проходя через разноцветные окна, падали яркими пятнами на противоположную стену, выложенную белым кафелем с черным контуром фигур святых (рис. 7, б). Павел Корин, русский и советский живописец, открыл новую страницу монументальной живописи, являясь автором светозарных витражей станции «Новослободская» Московского метрополитена, открытой 30 января 1952 года (рис. 7, в). Современные технологии позволяют добиваться разнообразной фактуры и разной степени прозрачности материалов, используемых для витражей. Они успешно применяются в оформлении интерьеров жилых и общественных зданий.

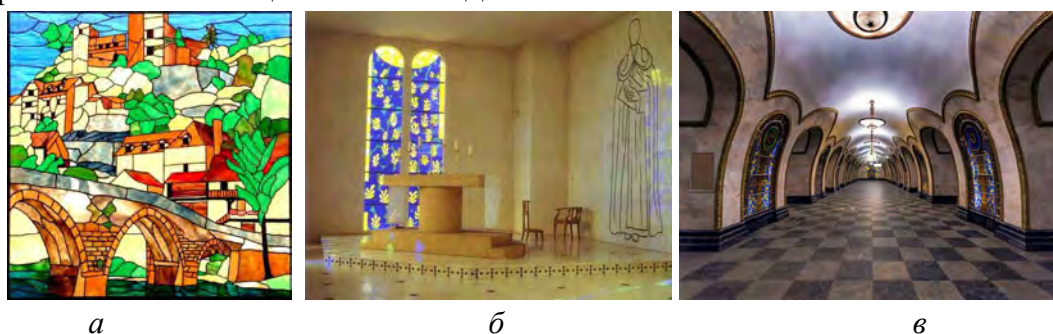


Рис. 7. Витражи Фернана Леже, Анри Матисса и Павла Корина

Стилистический идеал искусства Модерн — взаимопроникновение и полное единение живописных, графических, скульптурных, пластических и архитектурных приемов формообразования. Витраж, с его возможностями иллюзии «растворения» стены в свете и цвете, занял достойное место [4]. Соединивший в своей основе архитектурное и изобразительное начала, витраж может существовать лишь в контексте архитектурной среды. Свет, преломляясь в цветном стекле, создает иллюзию нового яркого пространства. Многие века назад витраж преобразил окружающую действительность в гла-

зах современников, стал для них гранью двух миров, сквозь которую божественный свет проникает на землю. Появившись, как органичная часть храмовой архитектуры, и постепенно проникнув в архитектуру светскую, витраж сохранил основы культовой религиозной эстетики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Краткая история витражного искусства. Режим доступа: <http://moscow-glass.com/kratкая-istoriya-vitrazhnogo-iskusstva>. (Дата обращения: 16.06.2016).
2. Тиффани, Луис Комфорт. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тиффани/Луис_Комфорт. (Дата обращения: 16.03.2016).
3. Тиффани, Луис Комфорт. Стекло Тиффани. Режим доступа: http://www.wikiwand.com/ru/Тиффани_Луис_Комфорт. (Дата обращения: 16.03.2016).
4. Витраж. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Витраж>. (Дата обращения: 16.03.2016).

УДК 744.426

НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Компанеева Т.А. (ПБ-1-15)

Научный руководитель — доц. кафедры ИГСМ Степанова И.Е.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.

В данной работе проводится описание видов и свойств неразъемных соединений.

Ключевые слова: соединение, материал детали, сварка.

Неразъемным называют такое соединение деталей и узлов, разборка которого невозможна без повреждения деталей. Часто неразъемные соединения используют для получения деталей сложной формы и геометрии из простых дешевых элементов. К неразъемным относят сварные, паяные, заклепочные, клеевые и формовочные соединения [1].

Сварные соединения. Сваркой называют процесс соединения металлических и пластмассовых деталей путем установления межатомных связей между соединяемыми частями при местном нагреве, пластической деформации или одновременном действии того и другого. Различают термическую, термомеханическую и механическую сварки. Наиболее распространенными видами сварки являются электродуговая, электронно-лучевая, газовая (термические); контактная и термокомпрессионная (термомеханические); трением, холодная и ультразвуковая (механические). В зависимости от выбранного вида сварки и требований, предъявляемых к соединению, применяют различные виды соединений. В зависимости от взаимного расположения соединяемых элементов различают следующие виды сварных соединений: стыковые, нахлесточные, угловые и тавровые. Форму кромок и размеры поперечного сечения стыковых швов определяют в зависимости от толщины свариваемых деталей и способа сварки. Угловые швы в поперечном сечении имеют форму

прямоугольного треугольника. В зависимости от расположения по отношению к направлению нагрузки сварные швы делят на лобовые – шов перпендикулярен направлению нагрузки, фланговые – шов параллелен направлению нагрузки, косые и комбинированные (Рис. 1).

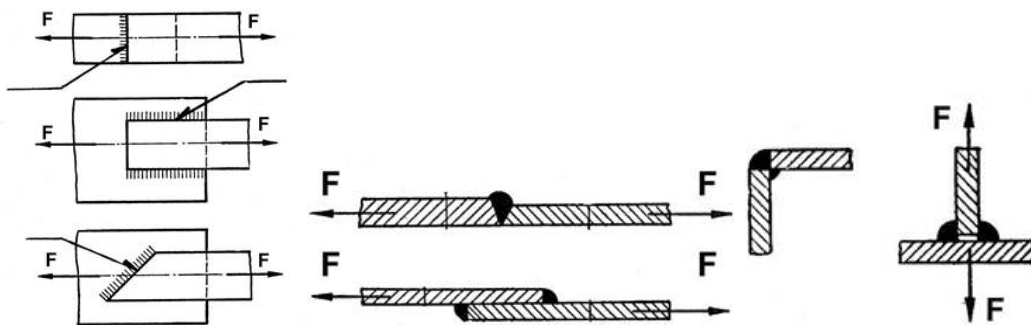


Рис. 1. Сварные соединения

Сварные соединения обозначают прямой линией, оканчивающейся стрелкой, направленной к сварному шву. Линия соединена с полкой, над которой указывают параметры сварного шва. Если лицевая сторона сварного шва не видна, обозначение параметров помещают под полкой.

Соединения пайкой. Пайкой называют процесс соединения металлических или металлизированных деталей с помощью дополнительного связующего материала – припоя, температура плавления которого ниже температуры плавления материала соединяемых деталей. В расплавленном состоянии припой смачивает поверхности соединяемых деталей. Соединение происходит путем межатомного сцепления, растворения и диффузии материала деталей и припоя. В отличие от сварки пайка сохраняет неизменными структуру, механические свойства и состав материала деталей, вызывает значительно меньшие остаточные напряжения. Прочность паяного соединения определяется прочностью припоя и сцепления припоя с поверхностями соединяемых деталей. Достоинствами пайки являются простота и дешевизна технологического процесса, широкие возможности его механизации и автоматизации, возможность соединения всех металлов и разнородных материалов (металл с керамикой, стеклом, резиной), малые остаточные температурные напряжения и деформации, малое электросопротивление мест соединения. Так как непосредственная пайка при соединении металлов с неметаллами невозможна, то на поверхности неметаллических материалов создают промежуточный слой из меди, никеля, серебра, который хорошо сцепляется с поверхностью этих материалов и обеспечивает качественную пайку с металлом. Недостатком соединений пайкой является их невысокая механическая и термическая прочность.

Заклепочные соединения. Заклепочные соединения выполняют с помощью специальных крепежных деталей – заклепок или непосредственным расклепыванием цапф деталей (Рис. 2). Заклепка представляет собой цилиндрический стержень с двумя головками, одна из которых, называемая закладной, выполнена заранее, а вторая, замыкающая, получается в процессе сбор-

ки под ударами инструмента. Соединяемые детали при этом сильно сжимаются [2].

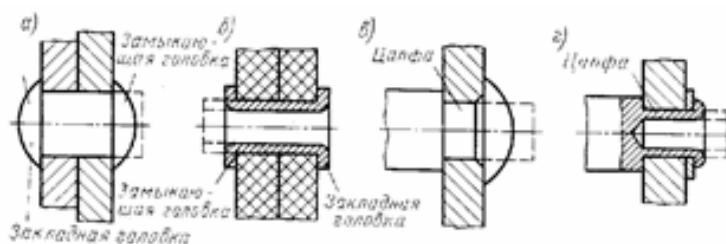


Рис. 2. Заклепочные соединения

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сурин В.М. Техническая механика: Учебное пособие. – Мн.: БГУИР, 2004. – 292 с.
2. Красковский Е.Я., Дружинин Ю.А., Филатова Е.М. Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем: Учебное пособие. М.: – Высш. шк., 2001. – 480 с.

УДК 744.42

СОСТАВЛЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Криулин Г.В. (ПБ-1-15)

Научный руководитель — доц. кафедры ИГСИМ Степанова И.Е.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе проводится описание составления и оформления сборочных чертежей.

Ключевые слова: сборочный чертеж, размеры, составление.

Графический документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля, называется сборочным чертежом. Сборочный чертеж выполняется на стадии разработки рабочей документации на основании чертежа общего вида изделия. На основании ГОСТ 2.109-73 сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающих возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;
- размеры и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены и проконтролированы по данному чертежу;
- указания о характере сопряжения разъемных частей изделия, а также указания о способе соединения неразъемных соединений, например сварных, паяных и др.;
- номер позиций составных частей, входящих в изделие;
- основные характеристики изделия;

- размеры габаритные, установочные, присоединительные, а также необходимые справочные размеры.

Количество изображений на сборочном чертеже зависит от сложности конструкций изделия. Учебный сборочный чертеж выполняется обычно в двух или трех основных изображениях с применением разрезов. Рекомендуется соединение половины вида с половиной разреза при наличии симметрии вида и разреза изделия.

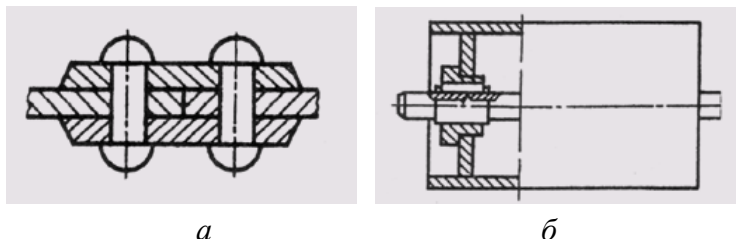


Рис. 1. Разрезы на сборочных чертежах

Разрезы и сечения на сборочных чертежах служат для выявления внутреннего устройства сборочной единицы и взаимосвязи входящих в нее деталей. Разрез на сборочном чертеже представляет собой совокупность разрезов отдельных частей, входящих в сборочную единицу. Штриховку одной и той же детали в разрезах на разных изображениях выполняют в одну и ту же сторону, выдерживая одинаковое расстояние (шаг) между линиями штриховки. Штриховку смежных деталей из одного материала разнообразят изменением направления штриховки, сдвигом штрихов или изменением шага штриховки (рис. 1, *а*). Сварное, паяное или клееное изделия из одного материала, находящиеся в сборе с другими изделиями, в разрезах и сечениях штрихуют как монолитное тело, показывая границы между деталями сварного изделия сплошными основными линиями (рис. 1, *б*). Шарики в разрезах и сечениях всегда показывают не рассечёнными. Винты, болты, шпильки, штифты, шпонки, шайбы, гайки и другие стандартные крепежные изделия при продольном разрезе показывают не рассечёнными. Не пустотелые валы, шпиндели, рукоятки, шатуны и т. п. при продольном разрезе также изображают не рассечёнными (рис. 2, *а*).

На сборочных чертежах допускается не показывать фаски, округления, проточки, углубления, выступы, рифления, оплетку и другие мелкие элементы. Допускается не изображать зазоры между стержнем и отверстием. Если необходимо показать составные части изделия, закрытые крышкой, кожухом, щитом и т. п., то закрывающие изделия можно не изображать, а над изображением выполнить надпись по типу «Крышка поз. 5 не показана». Изделия из винтовой пружины, изображенной лишь сечением витков, изображают лишь до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечения витков (рис. 2, *б*) [1].

При выполнении сборочных чертежей соблюдают условности и упрощения, устанавливаемые стандартами на правила выполнения чертежей различных изделий. На сборочном чертеже допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении с соответ-

вующими разрезами, используя тонкие штрихпунктирные линии с двумя точками (рис. 3, а). Для изображения соседних изделий — «обстановки» — используют тонкие сплошные линии (рис. 3, б) [2].

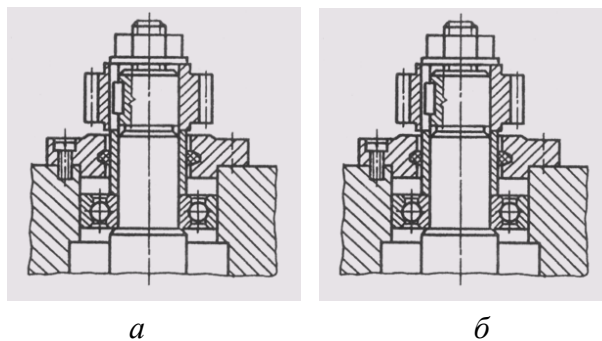


Рис. 2. Разрезы деталей

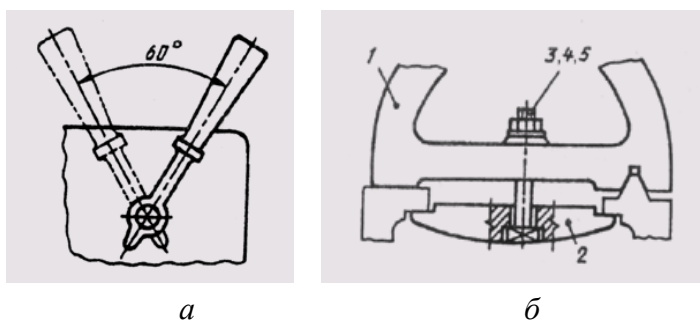


Рис.3. Размеры и номера позиций на сборочном чертеже

На сборочных чертежах наносят следующие размеры. **Габаритные размеры**, характеризующие три измерения изделия. Если один из размеров является переменным вследствие перемещения движущихся частей изделия, то на чертеже указывают размеры при крайних положениях подвижных частей. **Монтажные размеры**, указывающие на взаимосвязь деталей в сборочной единице, например расстояние между осями валов, монтажные зазоры и т. п. **Установочные размеры**, определяющие величины элементов, на которых изделие устанавливается на месте монтажа или присоединяется к другому изделию, например размеры окружностей и диаметры отверстий под болты, расстояние между осями фундаментных болтов и т.п. **Эксплуатационные размеры**, определяющие расчетную, конструктивную характеристику изделия, например диаметры проходных отверстий, размеры резьбы на соединительных элементах и т. п.

На сборочных чертежах также указывают размеры отверстий под крепежные изделия, если эти отверстия выполняются в процессе сборки. Все остальные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиций, указанных в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от точек на изображениях составных частей сборочной единицы, которые проецируются как видимые на основных видах или заменяющих их разрезах. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку по возможности на одной линии (рис. 3, б).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кокошко А.Ф., Матюх С.А. Инженерная графика: учебное пособие. 2013. — 267 с.
2. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие. — 2е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 304 с.

УДК 62-408.8:621.8

ШЕРОХОВАТОСТЬ (МИКРОГЕОМЕТРИЯ) ПОВЕРХНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ РАЗМЕРОВ

Осипова В.М., Шеховцов Д.А. (ПГС-3-15)

Научный руководитель — ст. преп. кафедры ИГСИМ Мосейчук В.Е.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены основные сведения о точности размеров элементов деталей, нормировании шероховатости поверхности, обозначении на чертежах.

Ключевые слова: шероховатость поверхности, знаки обозначения шероховатости согласно ГОСТ 2.309 – 73, предельные допустимые отклонения размеров, допуск, поле допуска.

Шероховатостью называется совокупность всех микронеровностей, которые образуют рельеф поверхности детали. Ее величина определяется высотой гребешков и глубиной впадин. Это значительно влияет на эксплуатационные характеристики деталей – трение, износоустойчивость, прочность, антикоррозионную стойкость и др. То есть в результате преодоления сцепления (трения) уменьшается КПД машины. Требования к шероховатости поверхности должны устанавливаться согласно ГОСТ 2789 – 73, исходя из функционального назначения поверхности. Шероховатость поверхности оценивается количественно (определение высоты шероховатости по одному из параметров при помощи приборов) или качественно (заключается в сравнении с образцами) [1]. Для оценки качества поверхности ГОСТ 2789 – 73 устанавливает шесть параметров:

- среднее арифметическое отклонение профиля (символ Ra), его в обозначениях шероховатости на чертежах не указывают;
- средняя высота неровностей профиля по 10 точкам (символ Rz);
- наибольшая высота профиля (символ Rmax).

Это высотные параметры. Также устанавливаются шаговые параметры:

- средний шаг неровностей профиля по средней линии (символ Sm);
- средний шаг неровностей профиля по вершинам (символ S);
- относительная опорная длина профиля (символ tp).

Требования к шероховатости поверхности могут нормироваться одним параметром (высотным – Ra, Rz или Rmax, либо шаговым - Sm или S, либо относительной опорной длиной профиля tp), двумя (высотным и шаговым

или одним из них и параметром tr) или тремя (одним высотным, одним шаговым и tr), помещенными в указанной последовательности. Указание в обозначении только одного значения параметра означает, что эта характеристика шероховатости – предельная (не грубее указанной в обозначении). При необходимости дополнительно указывают значение базовой длины l (это длина участка поверхности, характеризующая шероховатость поверхности, используется для количественного определения ее параметров). Все эти сведения располагают согласно структуре обозначения шероховатости по ГОСТ 2.309 – 73, содержащим правила их нанесения на чертежах для всех отраслей промышленности [1]. Повышенные требования в отношении точности их изготовления и шероховатости предъявляют к сопрягаемым поверхностям деталей (это те поверхности, которые являются *охватывающими* или *охватываемыми* по отношению к поверхностям других деталей изделия). Общие соприкасающиеся поверхности двух деталей при этом имеют одинаковый *номинальный* (расчетный) *размер*. Действительные размеры всех элементов изготовленной детали всегда отклоняются от номинальных, заданных на рабочем чертеже. Деталь считается годной, если каждый из действительных размеров не выходит за допустимые пределы, заданные конструктором (*предельные отклонения*). Верхнее и нижнее предельные отклонения обозначают соответственно с знаками «+» и «=». Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется *допуском* (например, $50.02 - 49.9 = 0.03$), а поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями ($+0.02 \dots - 0.1$) – *полем допуска*. [2, 3]. Предельные отклонения указывают для всех размеров на рабочих чертежах. Возможно их не указывать: для размеров, определяющих зоны различной шероховатости одной и той же поверхности, зоны термообработки, покрытия, рифления, отделки, а также в некоторых других случаях. При назначении предельных отклонений конструктором основой являются условия работы детали, в частности, типа ее соединения (посадки) с другими составными частями изделия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. для вузов /В.С. Левицкий. – М.: Высш. шк., 2009.
2. ГОСТ 25346 – 89 (СТ СЭВ 145 – 75). Единая система допусков и посадок. Общие положения.
3. ГОСТ 7713 – 62*. Допуски и посадки. Основные определения.

УДК 004.925:711.4

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Побежимов П.П. (АМиТ-1-15)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСиМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются возможности компьютерного моделирования городской среды.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, компьютерная модель, виртуальный объект, виртуальный город.

В сфере современных информационных технологий большое значение имеет компьютерное моделирование, с помощью которого эффективно решаются проблемы самой широкой тематики.

Компьютерное моделирование рассматривается как метод решения задач анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели. Под компьютерной моделью понимают: 1) условный образ объекта или некоторой системы, описанный с помощью взаимосвязанных компьютерных таблиц, блок-схем, диаграмм, графиков, рисунков, анимационных фрагментов, гипертекстов и т.д. и отображающий структуру и взаимосвязи между элементами объекта — *структурно-функциональная модель*; 2) отдельная программа, совокупность программ, программный комплекс, позволяющий с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов воспроизводить (имитировать) процессы функционирования объекта при условии воздействия на него различных (включая случайные) факторов — *имитационные модели*. Компьютерное моделирование имеет ряд преимуществ по сравнению с другими подходами. В частности, оно дает возможность учитывать большое количество переменных, предсказывать развитие нелинейных процессов, возникновение синергетических эффектов. Компьютерное моделирование позволяет не только получить прогноз, но и определить, какие управляющие воздействия приведут к наиболее благоприятному развитию событий [1].

Компьютерное моделирование применяется в различных областях человеческой деятельности. Например, при испытании программы 3D Studio MAX пользователи проделали колоссальную работу от создания статической рекламы и динамических заставок для телеканалов до моделирования катастроф и трёхмерной анимации. Есть и другие примеры. Так, 6-8 мая 1998 года в г. Осло проходил I международный симпозиум по визуализации, организованный компаниями Silicon Graphics и Telenor. На данной конференции широкой аудитории были продемонстрированы различные технические средства для представления виртуальных объектов. Особый интерес вызвали проекты по созданию, так называемых, виртуальных городов, которые содержали не один, а десятки тысяч виртуальных объектов. С момента возникновения такого понятия, как коллективное планирование городского строительства, все его участники — специалисты по планированию, проектировщики, инвесторы, представители власти и просто заинтересованные горожане — стремились найти новую методологию обсуждения строительных проектов, позволяющих оценить их влияние на городской ландшафт ещё до реального воплощения. Требовался эффективный способ, позволяющий зримо представить и проанализировать «физические последствия» проекта до начала его

реализации и инвестирования средств. Со временем появился проект «Виртуальный город». Группа городского моделирования UCLA воспользовалась данной технологией визуального трёхмерного моделирования для развития интегрированной среды городского моделирования. С помощью уникальной системы и методологии компьютерного моделирования группа строит виртуальные модели реального времени городских районов. Эти модели, с точностью до надписей на стенах и занавесок в окнах, конструируются путём сочетания фотографий, полученных с помощью аэрофотосъёмки, со стереометрическими «представлениями» улиц для реалистичного трёхмерного моделирования. Другой пример: до недавнего времени строительство мостов, дамб, плотин не проходило без каких-либо неожиданностей даже в странах с очень развитыми строительными технологиями. В наше время строительные компании стали пользоваться системами инженерного проектирования с визуальным отображением. Современные программы инженерной графики не только совершают различные строительные расчёты, но и позволяют визуализировать происходящие строительные процессы. Программы показывают не только возможную нагрузку на отдельные части конструкций, но и рассчитывают различные непредвиденные явления, связанные например, с явлениями резонанса в процессе строительства [2].

В заключение можно отметить, что компьютерное моделирование открывает новые возможности применения ЭВМ для познания законов реального мира и их использования на практике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Компьютерное моделирование социально-экономических систем. Режим доступа: http://www.mista.ru/gorod/diplom/2_3.htm (Дата обращения: 17.05.2016).
2. 3D моделирование. Анимация. Виртуальные миры. Режим доступа: <http://www.ronl.ru/referaty/informatika-programmirovaniye/97891/> (Дата обращения: 17.05.2016).

УДК 514.18

РЕШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Проценко Д. А. (АД-1-12)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены примеры решения технических задач графическими методами начертательной геометрии.

Ключевые слова: начертательная геометрия, графические методы.

При решении любой технической задачи приходится выполнять различные расчеты. Обычно они заключаются в целом ряде сложных и утомитель-

ных математических выкладок и вычислений. Так как основная задача техники — добиваться наилучшего результата с наименьшей затратой труда, времени и средств, то, естественно, техника выработала особые приемы и способы так называемых «технических графических вычислений», облегчающих и ускоряющих эти расчеты. По чертежу, выполненному по методу прямоугольных проекций, выполняют расчет и, если нужно, вносят коррективы. Интересный случай произошел в жизни французского математика Гаспара Монжа. Ему поручили выполнить расчет профиля проектируемой крепости. Эта операция сопровождалась утомительными арифметическими вычислениями. Монж заменил их графическими методами и быстро решил задачу. Заказчик отказался принять работу, так как принципиально считал невозможным выполнить ее в такой короткий срок. Монж не без труда добился разрешения изложить свои объяснения и получил признание своего способа расчета.

Графический метод расчета довольно часто применяется в различных областях техники: при расчетах мостовых пролетов и ферм, пространственных механизмов, конструкций и т. д., везде, где можно заменить сложный расчет более простым графическим. Графическое решение так же важно, как и аналитическое, и в ряде случаев оно дает даже более быстрый путь решения. Иногда это бывает единственный путь. Графическое решение задачи дает практически достаточно точный ответ на поставленный вопрос.

Рассмотрим некоторые примеры. При решении задач графическими методами начертательной геометрии придерживаются следующих правил:

1. Фигуру располагают относительно плоскостей проекций так, чтобы важные для решения задачи элементы определялись по чертежу наиболее просто.

2. Для определения истинной величины какого-либо отрезка или площади сечения используют способы вращения, совмещения или замены плоскостей проекций.

3. Если по условию задачи требуется определить величину поверхности или объема фигуры, то при помощи графического метода (после соответствующих измерений) получают исходные данные, которые используют, завершая задачу обычным путем.

4. Если по условию задачи требуется изобразить фигуру с размерами, неудобными для построения в истинную величину, то используют масштаб увеличения или уменьшения.

Пример 1. Определить угол наклона дороги (плоскость P) относительно горизонтальной плоскости, учитывая, что он не должен превышать среднего значения уклонов, равного 21° , для автомобилей обычной проходимости (рис. 1). *Решение.* При проектировании дорог учитывается наибольший угол подъема, который преодолевает автомобиль при разной скорости движения и при заданном коэффициенте сопротивления качению. Коэффициент сопротивления качению складывается из данных: характера дорожного покрытия (грунт, асфальт), сопротивления воздуха и веса автомобиля. Угол наклона

дороги (плоскость P) относительно плоскости H определяется значением линейного угла α . Он составлен линией наибольшего ската и ее проекцией на горизонтальную плоскость H . Линией наибольшего ската называется прямая, по которой скатывается шар, положенный на наклонную плоскость. Эта прямая перпендикулярна линии пересечения двух плоскостей: наклонной плоскости P и горизонтальной H . На чертеже проекции линии наибольшего склона AB строят так: на горизонтальной проекции из произвольной точки a , лежащей на следе g_P , проводят перпендикуляр к ab , затем строят фронтальную проекцию $a'b'$ отрезка AB .

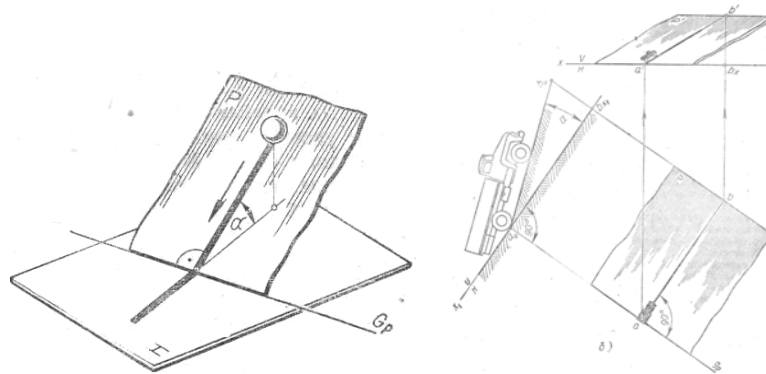


Рис. 1. Определение угла наклона дороги относительно горизонтальной плоскости

Для определения действительного значения угла α используется дополнительная плоскость U , которую располагают параллельно отрезку AB . На чертеже ось x_1 параллельна ab . При проецировании AB на плоскость U координата Z для точки B остается постоянной. Откладываем $b_u b_{x_1} — b'b_{x'}$, точка a_u , как проекция точки A , лежащей на плоскости H , находится на оси x_1 . Угол α на плоскости U представляет собой действительное значение угла наклона заданной плоскости P к плоскости H . Приложив измерительный инструмент, можно установить, соответствует ли наклон данной плоскости среднему значению уклонов для автомобилей обычной проходимости.

Пример 2. Конструктор спроектировал резервуарную хлопушку, которая устанавливается внутри резервуаров и цистерн на выпускном отверстии для предохранения от утечки жидкости в случае повреждения трубопровода или резервуарной задвижки (рис. 2). Для изготовления крышки модельщику необходим чертеж. Надо вычертить истинную величину опорной поверхности крышки.

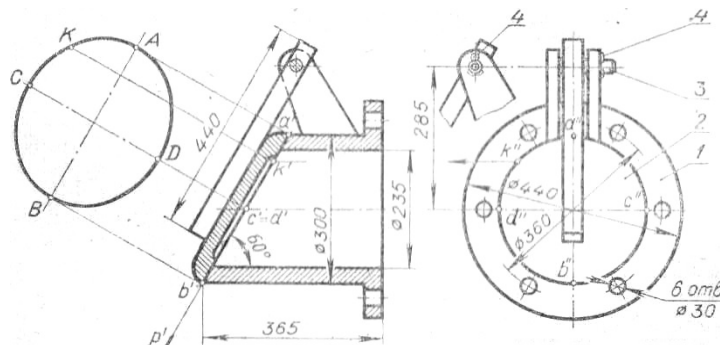


Рис. 2. Хлопушка резервуарная: 1-корпус, 2-крышка с рычагом, 3-ось, 4-шплинт

Решение. Основная часть хлопушки представляет собой цилиндр, усеченный плоскостью P , не перпендикулярной к его оси. Опорная поверхность крышки представляет собой эллипс. Истинную его величину можно определить в плоскости, параллельной секущей плоскости P . Большая ось эллипса AB равна фронтальной проекции основания крышки $a''b''$ (совпадает с P). Величина малой оси CD определяется на профильной проекции крышки: $CD — c''d''$. Построение промежуточной точки K сводится к следующему. Выбрав на профильной проекции крышки точку k'' , измеряют расстояние от нее до вертикальной оси и переносят на соответствующую хорду по обе стороны от AB . Остальные точки эллипса можно построить аналогично точке K .

Пример 3. Определить величину «мертвой», необстреливаемой из тяжелых береговых орудий зоны для кораблей определенного типа (рис. 3).

Решение. Чтобы решить данную задачу, необходимо знать: а) высоту берега, где установлено орудие; б) угол склонения орудия; в) высоту корабля от ватерлинии до вершин палубных надстроек и мачт. Величина всей необстреливаемой зоны определяется кривой, ограничивающей площадь основания конуса. Орудие находится в вершине этого конуса. Угол α показывает наклон образующих прямого кругового конуса. Вершины палубных надстроек и мачт боевого корабля определяют положение геометрического места точек, равноудаленного от поверхности моря при движении корабля. Естественно, для различных типов боевых кораблей высота расположения геометрического места точек над уровнем моря будет разной. Величина необстреливаемой зоны для данного типа корабля определяется кривой m — линией пересечения геометрического места точек с поверхностью конуса. Зная, что в числовом выражении заданные величины, не трудно подсчитать площадь необстреливаемой зоны, а, учитывая скорость движения корабля, можно определить, сколько времени потребуется, чтобы достичь этой зоны на подходе к берегу или на проходе мимо сторожевых постов [1].

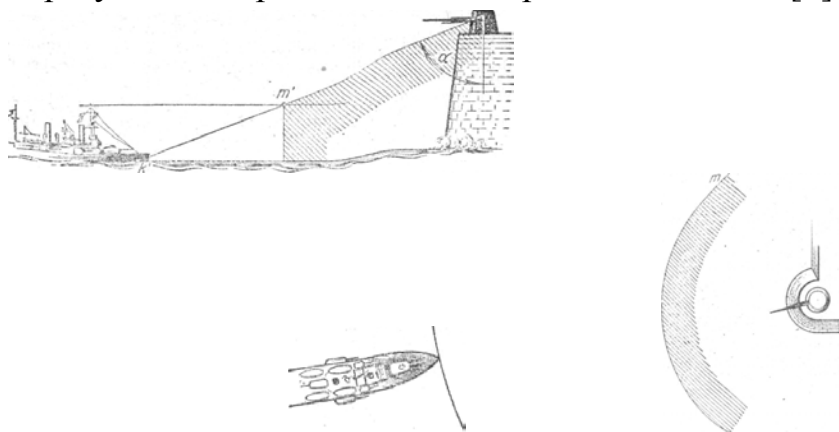


Рис. 3. Определение величины «мертвой» зоны

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виноградов В.Н. Элементы начертательной геометрии / В.Н. Виноградов, И.А. Ройтман. — Изд. 2-е — М.: Просвещение», 1978. — 175 с.

ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ КАРГИН

Проценко О.В., ст. преподаватель кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Описан вклад выдающегося русского ученого Д.И. Каргина в исследование истории и теории изображений.

Ключевые слова: начертательная геометрия, аксонометрические проекции.

Дмитрий Иванович Каргин (1880-1949) – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, генерал-директор связи III ранга, автор 450 научных и публицистических работ, монографий, учебных курсов по электрической связи, радиотехники и диспетчерской системе управления на железнодорожном транспорте, начертательной геометрии и инженерной графике, истории науки и техники.

Дмитрий Иванович родился 28 мая 1880 года в станице Вешенской. Окончив церковно-приходскую школу и Урюпинское (Волгоградская область) реальное училище, поступил в институт инженеров путей сообщения. Работая начальником связи Октябрьской железной дороги начал читать лекции по начертательной геометрии в вузах Петербурга и позже стал заведовать кафедрой «Начертательная геометрия и графика» в «Alma mater». Ученый исследовал историю возникновения методов изображения применяемых в искусстве Древнего мира, а также древнерусской иконописи, что не только способствовало изучению теории методов, но и служило методологической основой преподавания начертательной геометрии в вузе. Д. И. Каргин – стал первым советским ученым, защитившим докторскую диссертацию по специальности «Теоретическая и прикладная инженерная графика». В своей докторской диссертации «Точность графических расчётов» (1937) проводил исследования по точности графических расчетов, применяемых в различных отраслях инженерного дела. В работе рассмотрены факторы, влияющие на ошибки и погрешности при выполнении графических работ; определение разрешающей способности глаза и анализ чертежа как совокупности линий и фигур, создающих условия для возникновения различных оптических иллюзий. Исследования ученого, позволили определить, закономерности применения условной аксонометрии, прямой и обратной перспективы в зависимости от удаления рассматриваемых областей пространства от наблюдателя.

Большой вклад внес профессор Д.И. Каргин в развитие теории методов изображения. Он посвятил 15 значительных исследований теории параллельных проекций и 6 крупных работ – развитию основ теории аксонометрии: основной теореме проецирования. Одной из важнейших проблем теории аксонометрических проекций является определение аппарата проецирования так, чтобы плоский образ являлся изображением пространственного образа. На поставленные вопросы дает ответ основная теорема аксонометрии, сформу-

лированная немецким ученым Карлом Фридрихом Гауссом. Для общего случая параллельной аксонометрии ее доказал профессор Берлинской Академии Карл Польке. Однако при простом геометрическом содержании теоремы доказательство было сложным, что подтолкнуло большое количество геометров искать более простое решение проблемы. Простое доказательство теоремы дает Дмитрий Иванович в работе «Элементарное доказательство теоремы Pohlke». Автор опирается на курс элементарной геометрии, указывая, что правильное понимание теоремы определяет логическую завершенность всей теории аксонометрии, а также практическое применение этого метода изображения. Продолжая исследования в этой области, ученый сводит стереометрическую задачу к решению планиметрической, при этом рассматривает три способа решения этой задачи: два точных и один приближенный (графическим и аналитическим способами).

Научные труды Д.И. Каргина «Об основаниях аксонометрии», «Рельефные проекции», «Основания аксонометрии. (Теоретическая аксонометрия)», «Основная теорема проецирования» способствовали развитию теории аксонометрии и исследованию общих вопросов теории проецирования: разработке основной теоремы центрального проецирования и ее приложений к частным случаям. В своих трудах ученый исследует наиболее применяемые виды аксонометрии, дает рекомендации по совершенствованию существовавшего в то время стандарта ОСТ/ВКС 7534 «Чертежи в машиностроении». Выдающимся специалистом был Дмитрий Иванович и в области шрифтовой графики. Для оказания помощи производству Д.И. Каргин организовал в Ленинграде объединение работников инженерной графики. Этот передовой опыт ленинградцев получил впоследствии широкое распространение в других городах страны. Опираясь на большой опыт практической работы и научно-педагогической деятельности, профессор Д.И. Каргин приходит к выводу о том, что необходимо широко применять в производстве и обучении наглядные методы изображения: перспективу и особенно аксонометрию. Эти методы, по мнению ученого, позволяют учащимся, рабочим и инженерам развивать абстрактное мышление и пространственное представление для сознательного выполнения и чтения эскизов и чертежей.

УДК 514.181.6(09)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АКСОНОМЕТРИИ. ВИДЫ АКСОНОМЕТРИИ

Рудь Т.А. (ПГС 2-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ИГСИМ Маринина О.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Собран материал из истории развития начертательной геометрии. Дается обзор основных видов аксонометрии.

Ключевые слова: прямоугольная, косоугольная, аксонометрия, оси, углы, овалы.

Человек с древних времён стремился отобразить окружающий его мир с возможной достоверностью, применяя различные приёмы изображения для придания своим рисункам объёмности, т.е. как можно большей пластичности, рельефности и глубины. Интереснейшим своеобразием манеры передачи объёмного образа на плоскости характеризуется древнеегипетское искусство: условность, упорядоченность, построенность композиции, подчинённость рисунка, состоящего из плоских контуров, письму, соблюдение пропорций и т.д. Это позволяло, несмотря на то, что картины египтян выглядят почти совершенно плоскими, передавать особыми приёмами глубину изображения [1]. С середины XIX в. предпочтение в развитии теории аксонометрии как ортогональной, так и особенно косоугольной, принадлежит немецкой школе геометров. Труды Фидлера, Штаудигля, Винера, Шенфлисса дающие связь аксонометрии с проективной геометрией, глубокое изучение теории аксонометрии в работах Гаука, Винера, Мюллера, богатая фактами история методов изображения, описанная Винером, в том числе история аксонометрии до 1882 г, стали настоящими отправными и направляющими вехами в дальнейшем становлении теории этого метода [1]. Стоит отметить и работу итальянского учёного Г. Лориа, переведённую Ф. Шютте на немецкий язык и напечатанную в Берлине в 1907 году, где автор не только представил полную теорию аксонометрии, но дал самые начала «аксонометрической» перспективы (центральной аксонометрии), идея которой уже формировалась в трудах немецких учёных [1]. В зависимости от наклона осей координат к аксонометрической плоскости, а следовательно, от степени уменьшения размеров аксонометрических проекций отрезков, имеющих направление осей координат – все аксонометрические проекции делятся на три основных вида: 1) изометрические; 2) диметрические; 3) триметрические. В машиностроительном черчении из прямоугольных аксонометрических проекций чаще всего применяют изометрическую и диметрическую, а из косоугольных – фронтальную диметрическую. Изображение аксонометрических осей и показатели искажения. В изометрической проекции углы между аксонометрическими осями x' , y' и z' одинаковы (по 120°); ось z' расположена вертикально; следовательно, оси x' и y' наклонены к горизонтальной линии на угол 30° . При таком положении осей показатели искажения для всех осей одинаковы и равны 0,82. Показателем искажения называют отношение размера аксонометрической проекции отрезка, имеющего направление какой-либо оси координат, к его действительному размеру. Например, при действительном размере 100 мм и показателе искажения 0,82 размер аксонометрической проекции равен $100 \times 0,82 = 82$ мм. В диметрической проекции угол между аксонометрическими осями z' и x' равен $97^\circ 10'$, а углы между аксонометрическими осями x' и y' , а также z' и y' одинаковы, т.е. по $131^\circ 25'$. Аксонометрическая ось z' имеет вертикальное положение, следовательно, ось x' наклонена к горизонтальной линии на угол $7^\circ 10'$ а ось y' на угол $41^\circ 25'$. При таком наклоне аксонометрических осей показатель искажения для осей z' и x' равен 0,94, а для оси y' - 0,47. Во фронтальной диметрической проекции угол между аксо-

нометрическими осями z' и x' равен 90° , а углы между аксонометрическими осями x' и y' . Также между аксонометрическими осями z' и y' одинаковы, т. е. по 135° . Ось z' имеет вертикальное положение, следовательно, ось x' будет иметь горизонтальное положение, а ось y' наклонена к горизонтальной линии на угол 45° . Показатели искажения по аксонометрическим осям x' и z' равны 1,0 а по оси y' - 0,5. Такую фронтальную диметрическую проекцию называют кабинетной; ее рекомендуется применять тогда, когда хотят показать без изменения очертания фигур, расположенных в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций. Для упрощения вычисления показателей искажения ГОСТ 3453-59 рекомендует строить изометрическую проекцию без сокращения по аксонометрическим осям x' , y' и z' , а диметрическую проекцию без сокращения по аксонометрическим осям x' и y' , и с сокращением 0,5 по аксонометрической оси z' . В этом случае изображение получается несколько увеличенным, но наглядность его не ухудшается [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кайгородцева Н.В. Методы изображения формы и пространства. Теория теней и отражений / Н.В. Кайгородцева, Т.В. Ойдупа.- Изд-во: ОмГТУ. - Омск, 2011.

УДК 514.181.25

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ

Симаков В.С. (ПГС-1-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ИГСИМ Маринина О.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дан общий обзор топографических и каркасных поверхностей.

Ключевые слова: поверхность, топографическая поверхность, каркасная поверхность.

«Топографической» называют поверхность, образование которой не подчинено какому-либо геометрическому закону. К таким поверхностям относятся поверхности земной коры, обшивки самолета, корпуса судна и многие другие. На чертеже такие поверхности изображают при помощи вспомогательных линий. Так на географических картах земная поверхность изображается при помощи семейства горизонталей. Поверхность обшивки самолета, корпуса судна и другие - при помощи линий уровня (горизонталей, фронталей и профильных) с их согласованием и привязкой [3]. Поверхность Земли, которую принято называть физической или топографической поверхностью, представляет собой сочетание океанов и материков со сложными геометрическими формами. Океаны занимают почти три четверти площади планеты, а неровности суши незначительны в сравнении с ее площадью, по-

этому фигура Земли определяется поверхностью Мирового океана. Это подтверждают и снимки Земли, полученные с космических летательных аппаратов. Поверхность океана в состоянии полного покоя и равновесия является уровенной поверхностью, т. е. поверхностью, на которой потенциал силы тяжести Земли имеет одно и то же значение. Направления отвесных линий (линий, совпадающих с направлением действия силы тяжести) перпендикулярны уровенной поверхности в любой ее точке. Фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью Мирового океана, в состоянии полного покоя и равновесия и продолженной под материками, называется **геоидом** [3]. Уровенная поверхность может быть проведена через любую точку физической поверхности Земли, а также над или под поверхностью. Поверхность, которая определяет фигуру планеты (т. е. совпадающая с поверхностью Мирового океана), называют основной. Поверхность геоида не является правильной фигурой в геометрическом отношении, так как внутреннее строение Земли неоднородно и направления действия силы тяжести не совпадают с направлениями, которые они имели бы при однородном строении планеты. Вследствие этого уровенная поверхность, оставаясь в каждой точке перпендикулярной отвесным линиям, приобретает сложную и неправильную форму [1, 2]. В основе каркасных поверхностей лежит следующее положение: непрерывное однометрическое множество линий в пространстве задаёт поверхность и, наоборот, всякая поверхность может быть представлена однопараметрическим множеством линий, свойства которых и закон распределения в пространстве определяют свойства поверхности. Каркасы поверхностей делят на точечные и лекальные. Точечным каркасом называют совокупность точек на поверхности, выбранных таким образом, что, ориентируясь по ним, можно достаточно полно представить вид и форму поверхности во всех её частях. Точки можно выбрать или изолированными друг от друга, или же соединить их между собой прямыми линиями. Рассмотрим опирающуюся на поверхность суть из треугольников - триангуляционную сеть [2]. **Лекальным каркасом** называют совокупность намеченных на поверхности линий. Здесь поверхность пересекается рядом параллельных, находящихся на одинаковом расстоянии друг от друга плоскостей. Кривые линии являются линиями пересечения поверхности этими плоскостями. Для построения лекального каркаса поверхности обычно берут доски. Их ограничивают цилиндрическими поверхностями, а направления образующих перпендикулярны к плоскостям. Эти доски разделяют тонкими металлическими пластинками. Криволинейные кромки пластинок совпадают с кривыми линиями — сечениями поверхности плоскостями. Они и определяют лекальный каркас поверхности. Каркасные модели были известны ещё в эпоху Возрождения. Простейшая модель состоит из списка вершин, где каждой вершине соответствуют некоторые координаты в трёхмерном пространстве и списка отрезков-рёбер, где описана начальная и конечная вершина каждого ребра. В более сложных моделях рёбра могут описываться кривыми, например, кривыми Безье [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Харченко А.С. Топография с основами геодезии / А.С. Харченко, А.П. Божок. — Изд-во: «Высшая школа» — Москва, 1986. — С. 11-12.
2. Толмеев З.Я. Инженерная геодезия / З.Я Толмеев., К.П. Панова – Изд-во: ЮУрГУ. - Челябинск, 2005. - С.19.
3. Бубенников А.В. Начертательная геометрия / А.В. Бубенников Изд-во: «Высшая школа» - Москва, 1973.

УДК 378.016:744

ЗНАЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ВУЗА

Стоякина А.Д., Крайников В.Д. (ЭУН-1-15)

Научный руководитель — ст. преп. кафедры ИГСИМ Проценко О.В.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Показано значение дисциплины «Инженерная графика» в профессиональной подготовке выпускников вуза для строительной отрасли.

Ключевые слова: строительство, инженерная графика, проектирование, AutoCAD.

Инженер-строитель — самая востребованная профессия современности, помогающая обновлять в наших городах и селах жилые, культурные, промышленные и другие архитектурно-градостроительные комплексы. Такой специалист должен хорошо знать современную технику и технологии, экономику и организацию производства, уметь пользоваться инженерными методами при решении инженерных задач и в то же время обладать способностью к изобретательству, т.е. к инженерному творчеству. Темпы развития строительного производства требуют высочайшего уровня подготовки инженеров-строителей. В приобретении необходимых знаний значительную роль играет графическая грамотность инженера, умение правильно выполнить и прочесть чертеж, которое вырабатывается в результате овладения курсом «Инженерная графика». Теоретической основой инженерной графики служит дисциплина «Начертательная геометрия», одна из дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Основной целью начертательной геометрии является изображение всевозможных сочетаний геометрических форм на плоскости, а так же умение производить исследования и их измерения, применяя преобразование изображений. Изображения, построенные по правилам начертательной геометрии, позволяют мысленно представить форму предметов и их взаимное расположение в пространстве, определить их размеры и исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.

Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения, необходимое инженеру для глубокого понимания технического чертежа и возможности создания новых технических объектов. Без

такого понимания чертежа немислимо никакое инженерное творчество. Значение чертежей в различных областях производства и строительства очень велико. Прочитать чертеж изделия — значит получить полное представление о его форме, размерах и технических требованиях. Именно эти свойства составляют полную характеристику объекта строительства. «Инженерная графика» развивает способность по плоскому изображению мысленно создавать представление о форме пространственного объекта и тем самым готовит будущего инженера к освоению других инженерных дисциплин на специальных кафедрах, а также к техническому творчеству — самостоятельному проектированию объектов. Она является тем самым фундаментом, на котором в дальнейшем будут основываться все технические проекты науки и техники, и которая дает возможность студенту, а затем инженеру выполнять конструкторскую работу и изучать техническую литературу, насыщенную чертежами. Прочсть или составить чертежи можно лишь в том случае, если известны приемы и правила его составления. Одна категория правил имеет в основе строго определенные приемы изображения, имеющие силу методов, другая категория — это многочисленные, часто не связанные между собой условности, принятые при составлении чертежей и обусловленные ГОСТами. «Инженерная графика» дает фундаментальную базу для разработки рабочей, проектной и технической документации объектов строительства и для оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. В последнее время интенсивно развиваются системы автоматизированного проектирования (САПР), предназначенные для выполнения проектных работ с применением математических методов и компьютерной техники. Это современные и наиболее удобные средства проектирования, одним из которых является программа AutoCAD. AutoCAD — это двух- и трехмерная система проектирования и черчения, незаменимая для любого инженера и благодаря которой специалист имеет возможность выполнить чертежи архитектурно-строительных объектов, деталей и узлов в более короткие сроки и с меньшими физическими затратами. Эта уникальная программа дает возможность изучить построение моделей изображений посредством их генерации в соответствии с некоторыми алгоритмами в процессе взаимодействия человека и ЭВМ. Результатом такого моделирования является электронная геометрическая модель, которая используется на всех стадиях строительства. Осваивая данную систему, инженер повышает свой профессиональный уровень. Эта уникальная программа дает будущим специалистам широту взгляда на возможности компьютерной графики в сфере инженерной деятельности, которые, в свою очередь, не существовали бы без основ «Инженерной графики». Таким образом, независимо от способа выполнения чертежа — ручного, механизированного или автоматизированного — знание инженерной графики является основой, на которой базируется инженерно-техническое образование.

ПРОГРАММНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТА

Шевченко К.А., Литвинов Р.В. (ИСТ-1-12)

Научный руководитель — асс. кафедры МиИТ Рашевский Н.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрены технологии автоматизации процесса проектирования CAD (computer-aided design) и BIM (building information model). Произведен сравнительный анализ технологий CAD и BIM. В статье представлены достоинства и недостатки рассматриваемых технологий.

Ключевые слова: BIM, CAD, архитектурный проект, чертеж, информационная модель.

До сих пор не теряют своей актуальности проблемы разработки конструкторских решений и построения чертежей. В двадцатом веке, для создания чертежей, использовался ручной метод. При таком подходе инженеры создавали чертежи с помощью бумаги, карандашей, туши и кульмана на что уходило весьма много времени. В конце двадцатого века этот процесс стал автоматизированным, началось использование информационных систем с применением технологий CAD (computer-aided design) и BIM (Building Information Model) [1]. CAD-программы – это проектный стол, реализованный в виде автоматизированной информационной системы, имеющий полный набор необходимых инструментов (лекало, циркуль, линейка, транспортир, карандаш, готовая форма). BIM-программы – это 3D-модель здания или любого другого строительного объекта, в которой каждый элемент имеет собственные изменяемые атрибуты. Все эти элементы хранятся в подробной информационной базе данных. Изменение любого атрибута элемента автоматически отражается на каждом документе, входящем в комплект проектной и рабочей документации [2].

В данной работе проведен сравнительный анализ работы с BIM и CAD технологиями при создании чертежей, см. таблицу 1. После проведения анализа были выявлены преимущества использования BIM-технологии. BIM имеет четыре главных преимущества перед CAD. Первое преимущество, модель и находящиеся на ней объекты не являются простыми графическими элементами, они являются частью большой информационной базы данных, содержащей информацию о различных атрибутах данного объекта. Второе преимущество заключается в том, что данная технология позволяет автоматически создавать чертежи и отчеты, производить анализ проекта, моделировать график выполнения работ, выполнять эксплуатацию объектов. Третье преимущество, BIM предоставляет коллективу распределённых специалистов неограниченные возможности для принятия наилучшего решения с учетом всех имеющихся данных. Четвёртое преимущество, с помощью технологии специалисты постоянно пополняют и изменяют информацию о проекте

на протяжении всего жизненного цикла здания. Исходя из проведенного анализа, наиболее эффективной является технология BIM, так как значительно упрощает совместную работу и позволяет контролировать и устранять коллизии на каждом этапе проектирования.

Таблица 1.

Сравнительный анализ технологий BIM и CAD (фрагмент)

Критерий	BIM	CAD
Простота использования	-	-
Одновременная совместная работа над проектом	+	-
Параметризация объектов	+	-
Автоматизированное создание детальной 3D модели	+	+
Оформление проектной и рабочей документации по ГОСТу	+	+
Низкие требования к характеристикам компьютера	+	-

Использование BIM-технологий позволяет сократить сроки создания чертежей, объединить группы различных специалистов в одном проекте и значительно понизить финансовые затраты на проект.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Латышев П.Н. Каталог САПР. Программы и производители / П.Н. Латышев. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. — 608 с.
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования / И.П. Норенков. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.

УДК 514.181.2

РАЗВЕРТКИ НЕКОТОРЫХ ФОРМ

Шелегина Т.И. (ПГС 2-15)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ИГСМ Маринина О.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматривается аналитический и графический способ построения разверток.

Ключевые слова: развертки, винтовая поверхность, геликоид, дуга, виток.

Рассмотрим прямой геликоид, который образован движением прямолинейной образующей NM по двум направляющим (цилиндрической винтовой линии и ее оси), причем во всех положениях образующая составляет с осью прямой угол и остается параллельной плоскости параллелизма (на горизонтальной плоскости) [1]. Приближенная развертка одного витка представляет собой часть плоского кольца, заключенного между двумя концентрическими

дугами. Длина L большой дуги равна длине одного витка внешней винтовой линии; длина l меньшей дуги равна длине витка внутренней винтовой линии. Радиусы дуг R_1 и r_1 и угол выреза α могут быть определены графически и аналитически [2].

Аналитический способ. Обозначим ширину винтовой поверхности b , причём $b = D-d/2$

$$L = \sqrt{s^2 + (\pi \cdot D)^2} \quad \text{и} \quad l = \sqrt{s^2 + (\pi \cdot d)^2}$$

Так как винтовые линии разворачиваются в две концентрические дуги при одном и том же центральном угле, а такие дуги относятся друг к другу как радиусы, то

$$\frac{L}{l} = \frac{R_1}{r_1}; \quad r_1 = \frac{b \cdot l}{L - l}; \quad R_1 = r_1 + b \quad [2]$$

Угол выреза α определяется из пропорции:

$$\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{2\pi R_1 - L}{2\pi R_1} \quad [2]$$

Пример. Пусть $D = 50$ мм; $d = 20$ мм; $s = 48$ мм

$$\text{Находим: } b = \frac{50 - 20}{2} = 15 \text{ мм;}$$

$$L = \sqrt{48^2 + (\pi \cdot 50)^2} \approx 164 \text{ мм;}$$

$$l = \sqrt{48^2 + (\pi \cdot 20)^2} \approx 79 \text{ мм;}$$

$$r_1 = \frac{15 \cdot 79}{164 - 79} \approx 14 \text{ мм;}$$

$$R_1 = 14 + 15 \approx 29 \text{ мм;}$$

$$2\pi R_1 \approx 182 \text{ мм;}$$

$$\alpha = \frac{182 - 164}{182} 360^\circ \approx 36^\circ.$$

Графический способ. Величины r_1 , R_1 и α могут быть определены графическим построением. Строим прямоугольные треугольники ABC и EBC , у которых катет $BC = s = 48$ мм, а катеты AC и EC равны длинам окружностей πD и πd . Величины πD и πd вычисляются или определяются следующим построением: проводим прямую Oa (б — правый нижний рисунок) под углом 30° к вертикальному диаметру до пересечения в точке a с касательной, проходящей через нижний конец того же диаметра. От точки a откладываем на касательной длину трех радиусов и полученную точку b соединяем с верхним концом диаметра. Отрезок bc равен половине длины окружности. Гипотенузы построенных треугольников выражают длины развернутых винтовых линий L и l . Для построения длины r_1 откладываем на AB от точки A отрезок $AF = l$ и от точки B отрезок $BK = b$. Соединяем точки F и E прямой EF и через точку K проводим прямую $KN \parallel EF$ до пересечения с BE в точке N . Тогда отрезок $BN = r_1 = 14$ мм (Действительно, из подобия треугольников BEF и BNK следует, что $BN/BE = BK/BF$. Но $BN = r_1$, $BE = l$, $BK = b$; $BF = L - l$. Отсюда $r_1 = bl/(L-l)$ [2]. Радиус $R_1 = r_1 + b = 14 + 15 = 29$ мм. Его можно найти и непосредственно построением, если через точку N провести прямую $NM \parallel AC$ до пересечения с AB . Тогда отрезок $BM = R_1 = 29$ мм. Для построения угла

выреза α откладываем на окружности радиуса $R1$ разность между длиной окружности $2\pi R1$ и длиной дуги L , равную 18 мм, и концы отложенной дуги соединяем с центром. При больших значениях D, d и s выполнение вышеописанных построений в натуральную величину затруднительно. В таком случае следует пользоваться аналитическим способом или выполнять построения в уменьшенном масштабе, что снижает точность результата [3]. Выкроив из листа требуемое количество отдельных витков, можно образовать из них винтовую поверхность. Для присоединения витков к поверхности цилиндра диаметром d , прочерчивают винтовую линию заданного шага s . Способы присоединения и соединения витков зависят от принятой технологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Суворов С.Г. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах/ Суворов С.Г., Суворов Н.С. – Изд-во: Высшая школа» - Москва, 1984
2. В.О. Гордон, М.А. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. Изд-во: «Высшая школа» — Москва, 1988
3. Ермакова В.А. Общие правила выполнения чертежей и геометрические построения - Москва, 2000.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 006(093)(47+57)

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ В РОССИИ

Власьева А.И. (ВиВ-1-14)

Научный руководитель — к.п.н., доц. кафедры ИГСИМ Ермилова Н.Ю.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются основные этапы развития стандартизации в России.

Ключевые слова: стандартизация, стандарт, Государственная система стандартизации (ГСС).

Первые сведения о стандартизации в России относятся к 1555 году. В период правления Ивана Грозного специальным указом были установлены постоянные размеры пушечных ядер и введены калибры для проверки этих размеров. Но еще ранее русские строители применяли кирпичи «стандартной» формы.

В 1761 г., почти за 25 лет до изготовления Лебланом взаимозаменяемых замков ружей, в инструкции, данной графом Шуваловым Тульскому оружейному заводу, было записано, что «...на каждую оружейную вещь порознь мастерам иметь меры или лекала с заводским клеймом или печатью оружейной канцелярии, по которым каждый с пропорцией каждую вещь проверить мог...». В собрании законов Российской империи времен Петра I был помещен ряд указов, свидетельствующих о том, что уже в XVII-XVIII веках предписывалось многие изделия военной техники делать по точным образцам, явившимся своего рода прототипами современных стандартов. Развитие судостроения, железнодорожного транспорта, различных отраслей машиностроения привело к появлению первых русских стандартов — это были стандарты предприятий, фирм. В 1904 году были установлены стандарты на вагоны и другие изделия, применяемые в железнодорожном транспорте.

В царской России не было государственной стандартизации. В промышленности (где много предприятий принадлежало иностранцам) применялись три системы мер — старая русская, британская (дюймовая) и метрическая, что препятствовало развитию национальной стандартизации. Первый документ Советского правительства в области стандартизации — декрет СНК (Совнаркома) РСФСР от 14 сентября 1918 «О введении международной метрической системы мер и весов».

Стандартизация в СССР была тесно связана с системой планирования и управления народным хозяйством, и являлась одним из элементов государственной технической политики. В условиях плановой социалистической экономики важной особенностью стандартизации была её активная роль в управлении народным хозяйством, выражающаяся в деятельности государст-

венных органов, предприятий и организаций по установлению и применению обязательных правил, норм и требований, направленных на ускорение научно-технического прогресса, повышение производительности труда и улучшение качества продукции. 15 сентября 1925 СНК СССР принял решение о создании Комитета по стандартизации при СТО под председательством В.В. Куйбышева. Комитет 7 мая 1926 утвердил первый общесоюзный стандарт — стандарт ОСТ-1 «Пшеница. Селекционные сорта зёрен. Номенклатура», получивший силу государственного закона. В 1936-40 гг. разработкой и утверждением стандартов занимались также народные комиссариаты, а с июля 1940 — Всесоюзный комитет по стандартизации при СНК СССР, который в 1948 был включен в состав Государственного комитета Совета Министров СССР по внедрению передовой техники в народное хозяйство (Гостехника СССР). В 1951-53 гг. центральным органом по стандартизации стало Управление по стандартизации при Совете Министров СССР, в 1953-54 гг. — Управление по стандартизации при Госплане СССР. С 1954 стандартизацией руководил Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, преобразованный в 1970 в Госкомитет стандартов Совета Министров СССР (Госстандарт СССР). В систему органов и служб Госстандарта СССР входили республиканские управления, центры по стандартизации и метрологии, научно-исследовательские институты, лаборатории госнадзора за соблюдением стандартов. В отраслях промышленности в области стандартизации работало более 600 головных базовых организаций, в том числе отраслевые научно-исследовательские институты.

В СССР действовала Государственная система стандартизации (ГСС), объединявшая работы по стандартизации на всех уровнях управления народным хозяйством и представляющая собой комплекс взаимоувязанных правил и положений. Уже в 1975 в СССР действовало более 20 тыс. ГОСТов (к 1940 было около 6 тыс.), охватывающих важнейшие виды промышленной и сельскохозяйственной продукции, более 6 тыс. республиканских, более 15 тыс. отраслевых стандартов и свыше 100 тыс. технических условий, зарегистрированных в Госстандарте СССР. Были созданы межотраслевые системы стандартов общегосударственного значения: Единая система конструкторской документации (ЕСКД), Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации и др.

С момента обретения Россией независимости от бывших партнеров по СССР и СЭВ система российской стандартизации вступила в длительный период реорганизации, из которого не вышла до сих пор [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие /С.В.Мищенко, С.В. Пономарев, Е.С. Пономарева, Р.Н. Евлахин, Г.В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 112 с.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ ЗАСЫПКЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ТРУБЫ

Листов Д.В. (ИСиА IV- 251205)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры АДиСП Оруджова О.Н.
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

При строительстве объектов любого назначения очень важно следовать всем установленным правилам и рекомендациям строительных норм и правил, государственных стандартов. Такой подход обеспечивает безопасность и долговечность возводимого сооружения. Рассматриваются некоторые вопросы контроля качества работ по засыпке железобетонной трубы при устройстве дорожного водоотвода.

Ключевые слова: контроль качества, технологические операции, дорожное строительство, водоотвод, водопропускная труба.

Вода является одним из главных разрушительных факторов в дорожном строительстве. Чтобы уменьшить ее отрицательное воздействие на дорожное покрытие и земляное полотно, есть целая система водоотводных сооружений. Существует поверхностный и подземный водоотвод. К первому относятся: уклоны проезжей части, прикромочные лотки, боковые канавы. Ко второму виду принадлежат: дренажные устройства, водопропускные трубы.

Для правильного функционирования системы водоотвода нужно, чтобы с начала создания проектной документации и вплоть до окончания строительства и последующей эксплуатации инженерного водоотводного сооружения все технологические операции выполнялись корректно. С целью исключения ошибок в проектировании, некачественного материала и производственных недоделок и брака заказчик осуществляет надзор, который называется контролем качества. Контроль качества включает в себя несколько этапов:

- входной контроль проектной документации, предоставленной застройщиком (заказчиком);
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль применяемых материалов, изделий;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций; включает оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ [1].

Засыпка железобетонных труб осуществляется послойно, каждый слой уплотняется трамбовками и виброплитами, на расстоянии ближе 3 метров трубе уплотнение выполняется специальными средствами виброударного и ударного действия. Параллельно уплотнению ведется операционный контроль коэффициента уплотнения. Коэффициент уплотнения грунта грунтовой призмы у бетонных и железобетонных труб 0,95. Контроль осуществляется в каждом уплотненном слое грунта - в сечениях по оси насыпи и с обеих сторон трубы на расстоянии 0,6 и 1,0 м от стенок. Необходимо производить

контроль ширины прогала b в насыпи для сооружения трубы не менее 10 м и не менее 4 м от подошвы откоса насыпи до трубы. Прогалы контролируются на каждой трубе (рис. 1) [2]. После завершения засыпки и окончательного уплотнения, выполняется приемочный контроль, который заключается в отборе трех образцов из земляного полотна над трубой из специальной скважины или из шурфов методом режущего кольца.

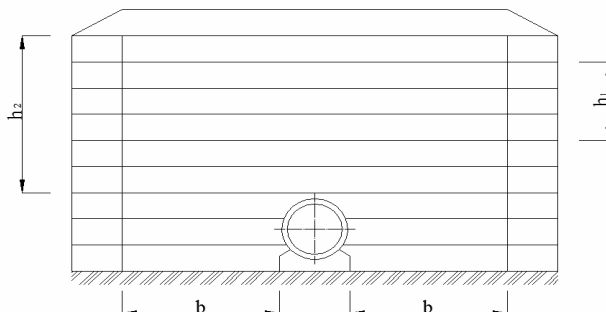


Рис. 1. Схема засыпки водопропускной трубы:
 b - ширина прогала в насыпи; h_1 - толщина отсыпаемых слоев;
 h_2 - высота засыпки над трубой

Контроль качества является неотъемлемой частью современного строительства и позволяет предупредить появление брака и не правильное функционирование искусственных сооружений. При строительстве водопропускных труб применяется большое количество материалов, обуславливающих технологии производства работ. Кроме того, строительство трубы сопряжено с устройством различных конструкций, каждая из которых требует выполнения подготовительных, основных и отделочных работ. Контроль качества строительства водопропускных труб отличается многообразием. Виды работ по контролю обуславливаются конструкцией трубы, применяемыми материалами и технологиями. Вследствие этого постройка любой трубы сопровождается разработкой индивидуальной регламентации контроля качества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНИП 12-01-2004. Контроль качества строительства. Надзор за строительством.
2. Ковалев П.В., Мансветов А.Б., Свежинская И.М. Пособие по производственному контролю качества при строительстве автомобильных дорог. М.: НИЦ Инженер, 1998.

УДК 006.83

ПРИНЦИПЫ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ

Маринина Е.А. (БТ-21-14)

Научный руководитель — ст. преп. кафедры ИГСИМ Мосейчук В.Е.
 Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматривается информация по сертификации продукции.

Ключевые слова: сертификация, продукция, контроль качества.

Качество продукции, это совокупность свойств обуславливающих их способность удовлетворять определенным потребностям в соответствии с назначением. Каждый объект имеет определенные свойства, это значит, что в понятие качества входят свойства удовлетворяющие потребностям общества. Качество впервые было рассмотрено Аристотелем, Гегелем. Качество становится основой в деятельности мировых производителей. Сегодня вопрос качества продукции в России особенно актуален. Проблема повышения качества напрямую связана с сертификацией выпускаемой продукции. Сертификат соответствия должен выполнять требования технических регламентов, и включать следующую информацию:

- наименование и местонахождение заявителя;
- наименование и местонахождение изготовителя продукции, прошедшей сертификацию;
- наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;
- информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;
- информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;
- информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия сертификата соответствия [1]. Срок действия сертификата соответствия определяется соответствующим техническим регламентом.

В настоящее время в Российской Федерации деятельность по обязательной сертификации осуществляется в рамках систем сертификации. С вступлением в силу соответствующих технических регламентов из системы обязательной сертификации должна исключаться продукция, на которую распространяется этот технический регламент. Наиболее развитой системой сертификации является Система сертификации ГОСТ Р, которая объединяет более 1100 органов по сертификации и около 2500 испытательных лабораторий. Система сертификации ГОСТ Р имеет собственные формы сертификатов соответствия и знаков соответствия [1]. Нормативную базу обязательной сертификации продукции в переходный период (до принятия соответствующих технических регламентов) составляют национальные стандарты, санитарные правила и нормы, строительные нормы и правила, а также другие документы, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации устанавливают обязательные требования к продукции (своды правил). Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации определен в постановлении Правительства РФ от 13 августа 1997 № 1013 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сер-

тификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации». Номенклатура продукции, в отношении которой законодательными актами Российской Федерации предусмотрена обязательная сертификация, является официальной справочной информацией об объектах обязательной сертификации в Системе сертификации ГОСТ [1]. Изготовитель (продавец) вправе обратиться с заявкой на проведение обязательной сертификации в любой орган по сертификации, аккредитованный на право проведения работ по сертификации конкретной продукции. Процедуры и порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации установлены в «Порядке проведения сертификации продукции в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Особенности проведения сертификации конкретных видов продукции установлены в соответствующих правилах, в которых учитывается специфика производства и использования продукции. Ведение перечня продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, а также единого реестра выданных сертификатов осуществляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология, сертификация - Изд-во: Юрайт-Издат. - Москва, 2006.

УДК 693:622.276

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С КАЙДЗЕН-ПРЕДЛОЖЕНИЯМИ

Отточко С.Ю. (162-маг)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры СМСС Смирнова О.Е.

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

В статье рассматриваются особенности применения системы подачи КАЙДЗЕН-предложений. Приведен вариант метода подачи, рассмотрения и реализации КАЙДЗЕН-предложений как наиболее оптимальный.

Ключевые слова: КАЙДЗЕН, японский менеджмент, работа с персоналом, непрерывное улучшение.

Мир узнал о японской системе менеджмента КАЙДЗЕН в конце 1980-х годов, после выхода английского перевода книги Масааки Имаи «КАЙДЗЕН - ключ к успеху японских компаний». КАЙДЗЕН – это стратегия менеджмента, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработки, вспомогательных бизнес-процессов и управления. Японский менеджмент совместными усилиями вовлекает сотрудников в КАЙДЗЕН через систему предложений. Таким образом, она становится неотъемлемой частью сложившейся системы менеджмента, и число предложений, поданных рабочими, расценивается как важный критерий оценки эффективной деятельности их мастеров. А менеджер этих мастеров, в свою оче-

редь, готов помочь им в том, чтобы рабочие подавали больше предложений [1]. В большинстве японских компаний система контроля качества и система подачи предложений согласованы между собой. Руководство стремится выразить рабочим и служащим признательность за их усилия по совершенствованию, стараясь, чтобы их работа не осталась незамеченной. Часто о числе поданных предложений извещает доска объявлений прямо на участке, что поощряет индивидуальные и групповые формы соревнования [2]. Другой важный аспект системы предложений состоит в том, что каждое внедренное новшество ведет к пересмотру стандарта. Поскольку новый стандарт устанавливается собственной воле сотрудника, он им гордится и охотно его соблюдает. Если же, напротив, человека принуждают следовать стандарту, установленному менеджментом, он будет трудиться с меньшим энтузиазмом. Следовательно, подавая предложения, сотрудники получают возможность участвовать в КАЙДЗЕН на рабочем месте, играя важную роль в установлении более высоких стандартов. Инициаторами КАЙДЗЕН-предложений могут выступать только основные рабочие, так как они видят процесс изнутри и представляют как облегчить и улучшить свою работу. Предложенные идеи должны быть нацелены на совершенствование процессов на основном и вспомогательном производстве. Отвечает за организацию работы с КАЙДЗЕН-предложениями (далее КП) сотрудников в отдельно взятом подразделении – куратор. Основные обязанности куратора: вести журнал регистрации КП; проверять правильность оформления КП; определять область эффекта от реализации КП; контролировать процедуру внедрения КП; взаимодействовать с подразделениями участвующими в процедуре внедрения КП [3]. Непосредственная работа с предложениями включает сбор, регистрацию и передачу начальству, внесение информации в базу данных, помощь сотрудникам в правильном оформлении и представлении идеи, подготовку мероприятий по внедрению КП, контроль выплаты премий за них, информирование руководства и персонал подразделения об изменениях в производственной системе, анализ работы с КП. Выполняют эту работу лица, официально назначенные ответственными по работе с предложениями.

Методологическую работу, контроль, в том числе проверку работы всех участников системы подачи КП на соответствие требованиям положений, осуществляет отдел качества. К методологической работе относится подготовка положений, инструкций, стандартов, регламентирующих действие системы, создание обучающих программ и учебных курсов, анализ функционирования внедренных элементов и их совершенствование, определение показателей эффективности системы [4]. Внедрением новых идей на предприятии занимается ответственный за внедрение КП. Таким образом, деятельность по разработке и внедрению предложений включает несколько этапов:

- 1) инициирование и оформление КП;
- 2) рассмотрение КП;
- 3) поощрение участников;
- 4) внедрение КП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исикава, К. Японские методы управления качеством / Исикава Каору ; Пер. с англ. – 3-е изд. – Москва. : РИА Стандарты и качество, 2000. – 328 с.
2. Имаи, М. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний / Масааки Имаи; Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 274 с.
3. Гринин, А. Ю. Управление заводом в стиле кайдзен: Как снизить затраты и повысить прибыль / А. Ю. Гринин. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 189 с.
4. Татарникова, Л. И. Организация работы с КАЙДЗЕН-предложениями / Л. И. Татарникова // Вестник ИрГТУ.– Иркутск, 2014. - № 11 (94). – С. 316-320.

УДК 006.77:728

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Саламахина Е.А. (ПГС 2-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ИГСИМ Маринина О.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Затрагивается вопрос проблемы качества в строительстве.

Ключевые слова: контроль качества, технические требования, Эксплуатация, нарушения.

Строительство в нашей стране является одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Возможности современных технологий ведения строительных работ и их организации широки и многообразны, что позволяет повышать темпы строительных работ и возводить большое количество уникальных зданий с различными архитектурно-планировочными решениями. Как видно, с каждым годом количество вводимых в эксплуатацию объектов жилой недвижимости увеличивается. Однако не сказывается ли такое увеличение темпов строительства на качестве возводимых жилых домов [1, 2].

Качество строительства – комплексная проблема, включающая в себя соблюдение требований технических регламентов всеми участниками строительного процесса: проектировщиками, заказчиками и подрядчиками, что является залогом долговечности и эксплуатационной надежности возведенных зданий и сооружений, их экологической чистоты, безопасности для людей и, в конечном счете, экономичности при эксплуатации. Проблема качества общестроительных работ многогранна, и для ее решения необходимо последовательное выполнение следующих мероприятий:

- повышение роли и ответственности проектировщиков в обеспечении высокого технического контроля качества проектов [1,2];
- создание службы управления качеством и перестройка службы технического контроля качества продукции на предприятиях стройиндустрии;
- обеспечение и выполнение строительно-монтажных работ, полностью отвечающих требованиям технических регламентов и проектной документации;

- подготовка специалистов по вопросам управления качеством строительной продукции.

Чтобы возводить или реконструировать здания и сооружения с высоким качеством, необходимо знать технические условия и требования технических регламентов к качеству строительного-монтажных работ. В строительном комплексе, согласно официальной статистике, за последние годы заметно ухудшилось качество строительной продукции. Возросло количество дефектов, которые влияют на конструктивную безопасность построенных зданий и сооружений, появилась тенденция возрастания удельной массы нарушений на один объект [2]. Низкое качество строительной продукции является одной из главных проблем строительной отрасли.

Типовые нарушения при строительстве. В нарушение требований проектной документации для устройства опалубки конструкций перекрытий применены не инвентарные стойки. Нарушена технология монтажа опалубки. Вследствие чего, произошел отказ стоек опалубки, повлекший обрушение строительных конструкций. На объекте капитального строительства отсутствовал проект производства работ и технологические карты на бетонные работы, следовательно, производство работ на данном объекте осуществлялось в отсутствие надлежащей разработанной и утвержденной организационно-технологической документации [1, 2]. Застройщиком и лицом, осуществляющим строительство, не осуществлялся должным образом строительный контроль, что является нарушением ч. 6 ст. 52, ч. 2 ст. 53 Градостроительного кодекса РФ. В нарушение требований ч. 2, ст. 53 Градостроительного кодекса РФ, п. 3.4, 3.6, 6.1, 6.1.1 СНИП 12-01-2004 «Организация строительства», проекта шифр 2012-111-ПОС.6 лист 9 раздел 6 п. 1.7, лист 10 раздел 6 п.2.7.3 (производственный контроль (операционный, входной контроль документации) осуществляется не должным образом. Вследствие чего была нарушена организационно - технологическая схема возведения здания. Свайное ограждение котлована не было выполнено, откосы котлована выполнены вертикально, не раскреплены. Произошло обрушение откосов котлована в непосредственной близости одноэтажного жилого дома. Безопасный проход к одноэтажному жилому вдоль котлована фактически повис в воздухе (в настоящее время демонтирован). Сложившаяся ситуация на строительной площадке является прямой угрозой жизни и имуществу граждан [2]. Выполнены не типовые и не проектные решения по устройству проемов в кирпичной стене. Вертикальные и горизонтальные растворные швы кирпичных стен не соответствуют требованиям п. 9.2.4 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», а именно: толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12мм, вертикальных швов - 10мм [2]. В нарушение требований проекта в опорной части балки на кирпичную стену отсутствует железобетонная опорная подушка, предусмотренная проектом. В нарушение требований п. 9.2.4, п. 9.12.2 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» укладка кирпича выполнена не с полным заполнением вертикальных и горизонтальных швов;

толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12 мм, вертикальных швов - 10 мм. В соответствии с п. 9.2.3 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» применение кирпича-половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т.п.) - не более 10%. Некачественная кладка стен из облицовочного кирпича, швы неодинаковы и не соответствуют требованиям СНиП, применен кирпич-половняк, что является не допустимым в данном случае.

Важным моментом в достижении качества строительства должна является организация контроля за поступающими на объект материалами, а также высокая квалификация рабочих, выполняющих строительные-монтажные работы. Все выявленные проблемы необходимо учесть для исправления серьезных недостатков в существующей системе,

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коробко В.И, Коробко А.В. Контроль качества строительных конструкций, виброакустические технологии / В.И Коробко, А.В. Коробко. - Изд-во: «Ассоциации строительных вузов». - Москва, 2003, - С. 287

2. Контроль за качеством строительства и приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Режим доступа: <http://bookdata.org/construction/investments15/> (Дата обращения: 24.04.2016).

УДК 006.77:728

ОЦЕНКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ СДАЧЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Титова И.Д. (ПГС-2-14)

Научный руководитель — к.т.н., доц. кафедры ИГСМ Маринина О.Н.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена технологическая документация оценки контроля качества в строительстве. Приведены конкретные примеры плановых выездных проверок строительного надзора.

Ключевые слова: контроль качества, строительство государственный надзор.

На современном этапе развития экономики первостепенное значение приобретает улучшение качества строительства. В системе мер, направленных на достижение высокого качества, важное место занимает контроль за качеством строительства. Контроль за качеством строительства заключается в проверке соответствия строительным-монтажным работам, а также строительным материалам и изделий, от которых зависит качество строительной продукции, требованиям проектов, СНиП, ГОСТов. Основная задача контроля качества строительства — предупреждение, выявление, устранение причин, отклонений, которые могут привести в строительстве к браку. Брак, своевре-

менно обнаруженный в процессе строительства, в большинстве случаев сравнительно легко поддается исправлению с наименьшими затратами. Брак, обнаруженный после окончания строительства, исправить значительно труднее [1]. Контроль за качеством строительно-монтажных работ осуществляют службы государственного, общественного и ведомственного контроля, заказчики, а также проектные организации — авторы проектов. В зависимости от органов, осуществляющих контрольные функции, различают в строительстве контроль внешний и внутренний. К внешнему контролю относят государственный и общественный контроль, а также контроль заказчика, к внутреннему — ведомственный контроль. Внутренний контроль за качеством строительства имеет различные формы: входной, технологический (операционный), промежуточный, приемочный.

Внутренний контроль за качеством строительства. Заказчик вправе осуществлять контроль и надзор за ходом и качеством выполняемых работ, соблюдением сроков их выполнения (графика), качеством предоставленных подрядчиком материалов, а также правильностью использования подрядчиком материалов заказчика, не вмешиваясь при этом в оперативно-хозяйственную деятельность подрядчика. Контроль заказчика за качеством строительства, реконструкции, капремонта. Авторский надзор является одним из видов контроля качества строительства. Он проводится проектной организацией, разработавшей проект. Проектные организации и их представители, осуществляющие авторский надзор, имеют право остановить отдельные строительно-монтажные работы, если нарушается технология строительства, применяются конструкции и материалы недоброкачественные, имеются отступления от проекта, что может привести к переделкам или связано с уменьшением прочности и устойчивости сооружения. Они имеют право запрещать применение в строительстве конструкции и строительных материалов, не соответствующих стандартам, проекту и другой технической документации [2].

Возведение жилых зданий, тем более, когда дело касается многоэтажных домов — весьма ответственный процесс, поскольку нарушение строительных норм может привести к трагическим последствиям в ходе эксплуатации здания. Поэтому качество проведения строительных работ в обязательном порядке контролируется государством. Перед тем, как в новые квартиры начнут заселяться их владельцы, застройщик должен получить разрешение на ввод новостройки в эксплуатацию от государственных контролирующих структур. Технология контроля качества строительных работ со стороны государства организована таким образом, что до момента получения застройщиком разрешения на ввод объекта в эксплуатацию квартиры не могут быть переданы в пользование гражданам. Объект должен быть полностью подготовлен для проживания. Любые недочеты могут являться препятствием, для получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию [2].

Приведем пример проверки государственного строительного надзора по Волгоградской области. Инспекцией государственного строительного надзо-

ра Волгоградской области проведены плановые выездные проверки деятельности ООО УК «Заречье» (технический заказчик) и ООО «СтройМонтаж» (генеральный подрядчик), осуществляемой на объекте: «Многokвартирная малоэтажная застройка в жилом комплексе «Заречье» в г. Краснослободске Волгоградской области. Жилой дом № 1 по ул. Чулкова, д. 26». Жилой дом представляет собой отдельно стоящее здание, трехэтажное, трех секционное, шести подъездное с неотапливаемым техническим подпольем, расположенное на территории отведенного в границах участка квартала № 26, в г. Краснослободске Волгоградской области. В жилом доме предусмотрено поквартирное теплоснабжение, с общим количеством квартир - 69. Техподполье используется для размещения электрощитовых и прохождения инженерных коммуникаций. В результате проверок органом государственного строительного надзора Волгоградской области выявлены нарушения требований строительных норм и правил, проектной документации. Генеральному подрядчику (ООО «СтройМонтаж») и техническому заказчику (ООО УК «Заречье») выданы предписания об устранении нарушений, допущенных при строительстве объекта, а также принимаются меры, направленные для привлечения их к административной ответственности [2].

Инспекцией государственного строительного надзора Волгоградской области проведена итоговая выездная проверка на объекте: «10-и этажный 240-квартирный жилой дом», II очередь, II этап, расположенный по адресу: Волгоградская область, г. Волжский, ул. Волжской Военной Флотилии, 54. Жилой дом построен многосекционным, из силикатного кирпича по типу линейной блокировки из 4-х блок-секций с техническим подпольем, предназначенным для прокладки коммуникаций и размещения технических помещений дома, а также с холодным чердаком, и глухими торцами. В каждой блок-секции размещается по 60 квартир. В ходе выездной проверки органом государственного строительного надзора Волгоградской области проведены мероприятия по контролю, необходимые для достижения целей и задач проведения проверки, а именно выезд на объект, его визуальный осмотр, изучение проектной и исполнительной документации. Произведена фотосъемка объекта. По результатам итоговой проверки составлен акт, а также выдано заключение на соответствие объекта требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации. В настоящее время объект капитального строительства готов для ввода в эксплуатацию [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маилян, Л.Р. Документация в строительстве : учебно-справочное пособие / Л.Р. Маилян, Т.А. Хежев, Х.А. Хежев. - Ростов н/Д : Изд-во: «Феникс», 2011.
2. Контроль за качеством строительства и приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Режим доступа: <http://bookdata.org/construction/investments15/> (Дата обращения: 24.04.2016).

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

УДК 378.016:744

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В ФОРМИРОВАНИИ ГРАФИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ

Ермилова Н.Ю., к.п.н., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Исследуется актуальная проблема формирования общепрофессиональных компетенций выпускников технического вуза в области графики. В качестве средства развития данных компетенций рассматривается применение задач, направленных на создание ситуации развития креативной личности студента.

Ключевые слова: компетентностно-ориентированное образование, графические компетенции, архитектурно-строительные чертежи, ситуация развития личности, ситуационные задачи.

В условиях социально-экономических и культурных преобразований в современном обществе проблема развития творчества, самостоятельности и ответственности личности не теряет своей актуальности. Особое значение это приобретает, когда речь идет о подготовке будущих бакалавров, способных активизировать собственный интеллектуальный, профессионально-творческий и духовно-нравственный потенциал для решения возникших производственных задач. Подготовку специалистов такого уровня, обладающих целой системой профессиональных и личностных качеств, высшая техническая школа может осуществить, опираясь на концепцию компетентностно-ориентированного образования, основное назначение которой видится нам в осмыслении, осознании и раскрытии природы личностного и творческого развития студента в процессе профессионального обучения — становления творческой личности профессионала, и условий, способствующих этому становлению. Данная концепция предполагает создание в образовательной среде вуза особым образом сконструированных, личностно развивающих ситуаций, востребующих проявления личностных качеств и формирования общепрофессиональных компетенций выпускников технического вуза, в т.ч. и в области графики. Ситуации развития личности понимаются как особого рода фрагменты образовательного процесса с включением в их содержание инженерных задач, имитирующих условия будущей профессиональной деятельности [1]. Таким образом, ситуационные задачи — это вид учебного задания, носящий выраженный практико-ориентированный характер. Применительно к высшей школе, ситуационные задачи рассматриваются как один из методов приобретения необходимых знаний, умений и навыков в определенной профессиональной области.

Рассмотрим фактический материал по созданию личностно развивающей ситуации на примере преподавания дисциплины «Инженерная графика». В

разделе «Строительное черчение» данной дисциплины одной из важных тем, обязательной к изучению студентами I курса направления подготовки 08.03.01 «Строительство», является тема «Архитектурно-строительные чертежи зданий». По этой теме обучаемые по варианту выполняют чертежи плана, разреза и фасада двухэтажного промышленного или гражданского здания («Дом связи», «Дом пионеров», «Дом отдыха», «Детский сад», «Общежитие», «Комбинат бытового обслуживания» и т.д.). Цель ситуационной задачи: приобретение знаний и умений в чтении и выполнении чертежей строительных объектов, зданий и сооружений, в составлении проектно-конструкторской и иной технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системы проектной документации для строительства (СПДС); формирование профессиональных навыков и графических компетенций, необходимых для творческого развития будущего бакалавра (пространственного воображения, логики и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу пространственных форм и отношений между ними на основе их геометрических моделей и графических изображений; графической грамотности, способности и стремления к техническому творчеству).

Необходимо подчеркнуть, что план, разрез и фасад здания входят в основной комплект архитектурно-строительных чертежей, дающие понимание о конфигурации и размерах сооружения и выявляющие форму и расположение отдельных помещений, оконных и дверных проемов, капитальных наружных и внутренних стен, колонн, лестниц, перегородок, санитарно-технического оборудования, дымовых и вентиляционных каналов и т.д. Таким образом, эти чертежи дают наиболее полное представление об архитектуре строительного объекта и несут ясность о его конструкциях. На основе архитектурно-строительных чертежей можно также разработать и другие необходимые чертежи — это чертежи специальных работ на производство по монтажу различного технологического оборудования, отопления и вентиляции, водопровода и канализации, электроснабжения и т.п. [2]. А именно эти знания и умения столь необходимы будущему инженеру-строителю.

В заключении отметим, что процесс развития креативной личности студента в образовательном пространстве вуза представляет собой целостную систему специально сконструированных личностно развивающих учебных ситуаций, которые предстают как логика развертывания процесса подготовки современного специалиста, ориентированного на творчество.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ермилова Н.Ю. Модель учебной ситуации творческого саморазвития личности будущего инженера / Вестник Волгоградской государственной архитектурно-строительной академии. Серия: Технические науки, 2001. – Вып.1(4). – С. 139-143.
2. Тимофеева Т.В. Курс лекций по строительному черчению. Режим доступа: <http://refdb.ru/look/1947012.html> (Дата обращения: 25.05.2016).

ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ЧЕРЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Маревич С.Ю., учитель высшей категории
Муниципальное общеобразовательное учреждение СШ № 48 г. Волгограда

Представлены творческие задания на уроках по дисциплине «Черчение» для школьников, способствующие активному развитию пространственного мышления.

Ключевые слова: черчение, творческие задания.

Чтобы научить учащихся учиться, необходимо постоянно повышать мотивацию учебной деятельности. Над проблемой рациональной организации учебной деятельности учащихся работают все педагоги. Для этого каждый учитель ищет различные приемы и формы работы с учащимися, учитывая не только особенности преподаваемого предмета, но и индивидуальные особенности каждого учащегося и класса в целом. Для всякой деятельности человеку необходимы знания и умение их использовать, необходима тренировка воображения учащихся, которое сводится к мысленному созданию новых образов на основе прошлых восприятий, выраженное в сформированных ранее представлениях. Одним из способов решения этой задачи является применение творческих заданий на уроках черчения, которые способствуют развитию пространственного и логического мышления. Элементы занимательности развивают у учащихся процессы мышления, повышают интерес к предмету, содействуют активации учебной деятельности. Во многих учебных пособиях по черчению можно найти занимательные задачи почти по всем темам курса. Например, «Занимательное черчение» под редакцией И.А. Воротникова, «Творчество на уроках черчения» В. А. Гервера, «Занимательные задачи по черчению» С. В. Титова и книги других авторов.

На занятиях спецкурса «Черчение» мы очень часто применяем творческие задания, например:

1. При изучении деления окружности на равные части предлагаем учащимся составить узор и орнамент из правильных многоугольников (рис. 1 и 2).

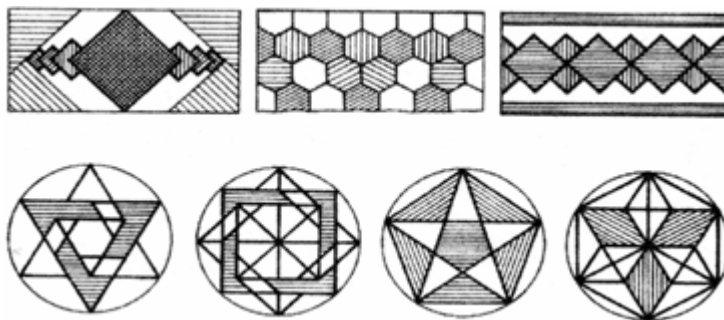


Рис.1. Варианты орнаментов [1]

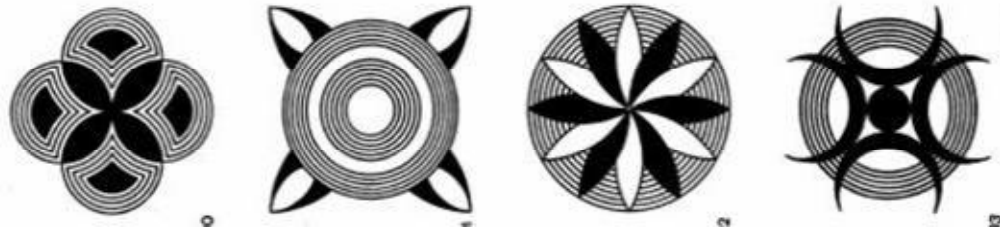


Рис.2. Варианты орнамента с окрашиванием и штриховкой [2]

2. При построении сопряжений чертежи плоских деталей заменяем контурами предметов быта, зверьков и т.д. (рис. 3).

3. При изучении геометрических тел предлагаем выполнить композицию в виде заглавной буквы имени, а затем построить три вида данной композиции (рис. 4).

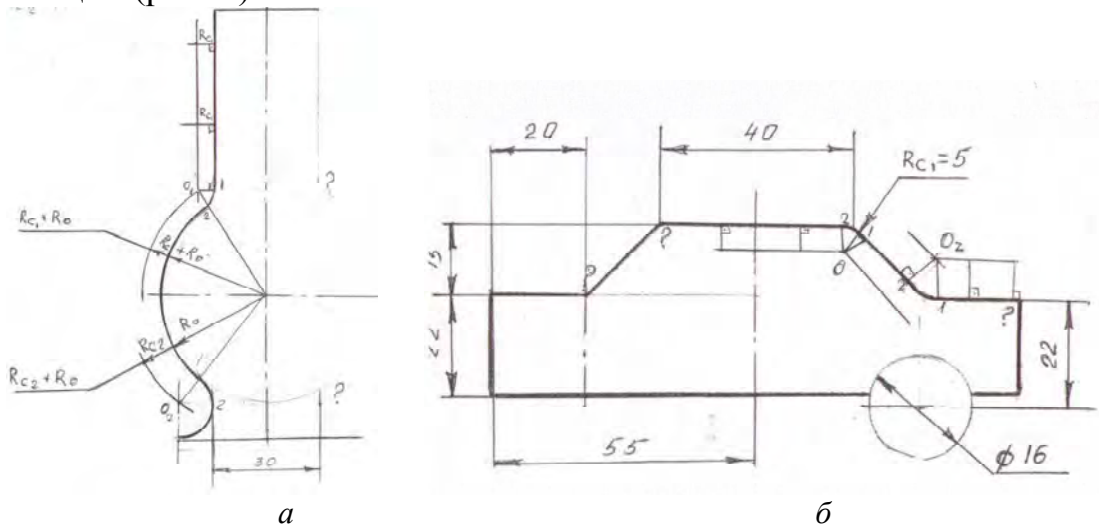


Рис.3. Выполнить необходимые построения: а — достроить вазу по заданным размерам- $R_{c1}=5$, $R_{c2}=10$, $R_0=10$; б — построить сопряжения

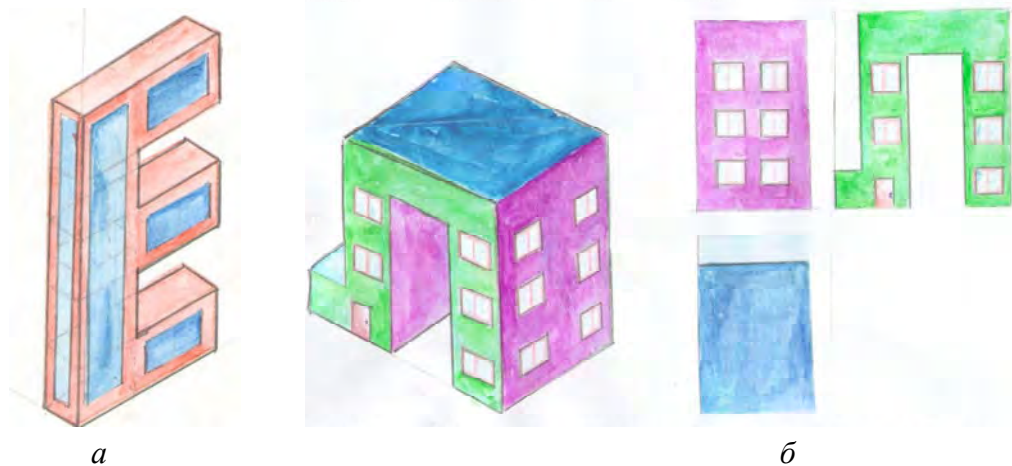


Рис.4. Работы учащихся: а — Пчелинцевой Е. (8 «Б» кл.); б — Захаровой Е. ((8 «А» кл.)

Различные творческие задачи позволяют выявлять и развивать у учащихся способности, умения по выполнению проектов, а также воспитывать творческое отношение к выполнению заданий по предмету.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордиенко Н.А. Черчение. 9 класс. Учебник / Н.А. Гордиенко, В.В. Степакова — М.: АСТ: Астрель, 2010 — С. 49.
2. Черников Я.Г. Орнамент. Композиционно-классическое построение. Режим доступа: <http://www.raruss.ru/soviet-constructivism/3944-cherikhov-ornament.html> (Дата обращения: 14.04.2016).

УДК 514.18

ЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛА В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Маринина О.Н., к.т.н., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрена целесообразность логического построения учебного материала по начертательной геометрии для студентов высших учебных заведений.

Ключевые слова: логический материал, начертательная геометрия решение задач.

Важнейшим эвристическим средством является - индукция. С помощью дедукции мы доказываем предложения, сформулированные как гипотезы в результате индукции. Различием между индукцией и дедукцией является заключение. Заключение по индукции — «возможно истинно», заключение по дедукции — «необходимо истинно», а значит индукция в отличие от дедукции не может служить способом доказательства. Дедукция тесно связана с индукцией, как синтез и анализ. Мыслительные процессы, включающие правдоподобные рассуждения, составляют часть математического мышления будущего инженера, как и формальное доказательство. Это особенно важно учитывать при изучении начертательной геометрии. Студент не поймет роль формального и строгого доказательства, если он не имеет опыта «неформальных» содержательных рассуждений. Французский математик Адамар, описывая роль дедуктивных доказательств говорил, что цель математической строгости — санкционировать и узаконить завоевания интуиции, и кроме этого математическая строгость не имела никогда другой цели. Студент должен критически анализировать доказательства на уровне, соответствующем его возможностям.

Дедукция, логический вывод, носит определённый характер, заключающийся в том, что в наших рассуждениях одни предложения выводятся из других в силу определённой связи между их формой, структурой, независимо от конкретного содержания этих предложений. Рассуждения могут иметь одну и ту же форму. Например: «Квадрат–ромб, ромб–параллелограмм, следовательно, квадрат–параллелограмм». В данном случае рассуждение является доказательством. Дедуктивная система наряду с системой специфических аксиом включает в себя и систему логических аксиом. Обучая студентов дока-

зательству, мы подразумеваем обучение мыслительным процессам, поиска открытия и построения доказательства, а не заучиванию готовых доказательств. Учить доказывать, анализировать доказательство, выявлять его логическую структуру, означает учить рассуждать, что является основной задачей обучения.

Логическая организация материала в начертательной геометрии подразделяется на два аспекта:

- 1) внутри одной темы — локальная логическая организация;
- 2) в масштабах теории — глобальная логическая организация.

В начале изучения курса начертательной геометрии упор надо делать на первый аспект, это подготовит к пониманию процесса аксиоматизации теории в целом. Приведем пример. Допустим, что в результате вычерчивания, наложения чертежей, измерения сторон и углов параллелограмма обнаружили следующие свойства четырехугольника:

- а) противоположные стороны равны и параллельны;
- б) противоположные углы равны;
- в) диагонали четырехугольника точкой пересечения делятся пополам;
- г) точка пересечения диагоналей — центр симметрии;

Истинность этих высказываний установлена опытным путем. Не будем рассуждать, насколько измерение является надежным способом установления истинности этих высказываний. Будем считать их правдоподобными. Возникает вопрос можно ли из истинности одних высказываний сделать вывод об истинности других, не устанавливая их опытным путем. Возникает потребность в «логическом эксперименте», суть которого заключается в исследовании возможностей логической организации множества высказываний. Предполагая, что одно высказывание истинно, пытаемся установить истинность и остальных высказываний. Если из одного истинного высказывания не следуют остальные, присоединяем к нему второе истинное высказывание и пытаемся из этих двух вывести остальные. Затем меняем посылки и получаем различные способы логической организации множества высказываний. Рассмотрение различных вариантов логической организации высказываний устанавливает эквивалентность различных определений параллелограмма. Например, как четырехугольника, у которого

- а) противоположные стороны попарно параллельны;
- б) две противоположные стороны параллельны и равны;
- в) две стороны параллельны и два противоположных угла равны;
- г) противоположные стороны попарно равны;
- д) противоположные углы попарно равны;
- е) диагонали делятся точкой пересечения пополам;
- и) имеется центр симметрии.

Такой метод требует много времени, которого явно не хватает в вузовском курсе. Традиционное доказательство, взятое из школьного курса геометрии намного короче. Но в первом случае речь идет об обучении мыслительной деятельности — организации логического материала, а во втором в

заучивании нескольких теорем и аксиом. В действительности учитывая, что в первом случае решается несколько задач на доказательство, а значит, времени затрачивается не намного больше, чем в обычном изложении.

Рассмотренное выше позволяет сделать вывод, что не стоит уделять столько времени, каждой маленькой теме, но совершенно очевидно, что такой метод должен применяться, если мы действительно хотим научить студента мыслительной деятельности, приводящей к пониманию изучаемого материала.

УДК 514.18

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Маринина О.Н., к.т.н., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Описывается зависимость решения практических задач при теоретическом подходе.

Ключевые слова: начертательная геометрия, теория, практика, модель.

Начертательная геометрия всегда была и остается наиболее важной дисциплиной в высшем учебном заведении. Задачи начертательной геометрии являются стимулом для дальнейшего развития инженерных способностей студентов. Различные математические понятия и теория этих понятий широко используются при практическом решении задач. Предельно ясно, что наиболее эффективным средством решения задач является применение теории. Цель изучения теории состоит в том, чтобы научить ее применять. Применение теории понимается слишком узко. Не менее важным является применение одной теории в другой. Изолированность отдельных разделов начертательной геометрии объясняется, пренебрежением такого рода применения. Применение теории предполагает построение модели. Применяя теорию к решению практической задачи, строится модель этой задачи в понятиях теории. Применение термина «модель» в традиционном курсе необычно.

Для обозначения тел, изготовленных из дерева, стекла, проволоки, которые мы применяем как наглядные пособия, для иллюстрации соответствующих понятий. Действительно, куб, пирамида и т.д. не абстрактные понятия, а конкретные тела, изготовленные из определенного материала, окрашенные в определенный цвет, обладающие определенными свойствами, которые характеризуют абстрактные понятия, являются их моделями. Когда мы решаем геометрические задачи, то обращаемся именно к абстрактным моделям конкретных тел, с которыми связаны эти задачи, хотя эти абстрактные понятия являются их моделями.

Научить студента решать геометрические задачи это одна из наиболее сложных педагогических проблем. Сложность состоит в том, что отсутствует

общий метод, который гарантировал бы нам способность решать любую задачу. Имеются алгоритмы для решения задач определенных типов. При наличии алгоритма обучение должно привести студента к его открытию и усвоению с тем, чтобы при решении аналогичной задачи, они могли сразу применить алгоритм. В начертательной геометрии, где студент решает задачу посредством построения чертежа необходимо применять нестандартный образ мышления. Когда речь идет о нетиповой задаче, требующей творческого подхода, когда усвоенный алгоритм неприменим, мы должны ориентировать обучающегося на поиск решения с полезными рекомендациями, которые не носят алгоритмический характер, но способствуют успеху. Решение задачи можно разбить на четыре этапа: разбор и постановка задачи; составление плана решения; осуществление плана; взгляд назад.

Такое поэтапное решение способствует формированию рассуждений в поисках решения задач, правильно ориентируют в применении теории, чем повышается вероятность успешного исхода и уменьшается время, затрачиваемое на решение. Научив учащегося применять теорию, мы гарантированно научим его решать любые по сложности задачи начертательной геометрии.

УДК 378.091.3:744 – 054.6

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ИНОСТРАННЫМ СЛУШАТЕЛЯМ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Мосейчук В.Е., ст. преподаватель кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются некоторые особенности обучения иностранных слушателей на подготовительном отделении на примере черчения и основ геометрии.

Ключевые слова: иностранные слушатели, подготовительное отделение, черчение, основные определения и термины дисциплины.

В течение нескольких лет в Центре довузовской подготовки ВолгГАСУ осуществляется подготовка иностранных граждан (в основном из стран Ближнего Востока, Азии, Африки) к обучению на основных специальностях университета. Цель подготовки является комплексной; она включает в себя коммуникативный, образовательный и воспитательный аспекты работы. Коммуникативная цель очень важна – иностранные граждане должны практически владеть русским языком для общения в бытовой среде и в технической учебно-профессиональной сфере [1].

В начале процесса обучения преподаватель обязательно сталкивается с трудностями, которые возникают по различным причинам: отличие системы образования в различных странах от подготовки учащихся в нашей стране;

противоречие между сравнительно небольшим временем обучения и большим объемом необходимой для усвоения информации. Также большое значение имеют недостаточные знания по основам геометрии и черчению у части слушателей (у некоторых, к сожалению, они практически отсутствуют). Нужно отметить недостаточное развитие умений самостоятельной учебной деятельности, которое усугубляется слабым знанием русского языка к началу преподавания общеобразовательных предметов, в частности, черчения. Поэтому в процессе работы необходимо учитывать систему и основные положения методики преподавания русского языка как иностранного.

С первых занятий иностранных учащихся необходимо обучать аудированию звучащих сообщений по черчению, геометрии. В это время закладывается основа для дальнейшего развития знаний, умений, навыков, которые необходимы для восприятия и понимания лекционного и практического материала по предмету. Успешность обучения на подготовительном отделении зависит во многом от согласованности работы преподавателей всех дисциплин по осуществлению единого языкового режима, то есть речь идет о системе требований к деятельности преподавателей по учету уровня владения учащимися русским языком в соответствии с Государственным образовательным стандартом по русскому языку, профессиональными модулями и «Требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников факультетов и отделений предвузовского обучения» [1]. С учетом этого программа по черчению для иностранных граждан предусматривает не только аудиторные лекционные и практические занятия, но также материалы для входного, текущего и итогового контроля знаний, навыков и умений; для самостоятельной работы учащихся. Особое значение имеет обучение специальной лексике по геометрии и черчению, активное её использование в процессе учебного общения. Это важнейшая задача, которая стоит перед всеми преподавателями-предметниками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хлопенко Н.А. Об особенностях работы на подготовительном отделении с иностранными гражданами. /Н.А. Хлопенко, Е.В. Шевченко, В.Г. Нечаева, Т.С. Зайцева – Ирк. Гос.-тех. университет, Иркутск, Россия – 2010 г.

УДК 72.011:75:744

КОМПОЗИЦИЯ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ И ЧЕРЧЕНИИ

Пикулева Т.Р. учитель высшей категории
Муниципальное общеобразовательное учреждение СШ № 92 г. Волгограда

Статья посвящена проблеме обучения основам композиции на плоскости. Предложена система упражнений для формирования навыков построения композиции.

Ключевые слова: композиция, размещение на листе, система упражнений, изобразительное искусство, черчение.

Каждый человек понимает композицию по-своему, исходя из своей интуиции и опыта. И если теория музыкальной композиции имеет строгую и ясную систему, то в теории изобразительного искусства композиция обычно связывается с сюжетом. Перечень сюжетных заданий по композиции узок и не охватывает многообразия художественно-эстетического освоения мира.

Целью настоящей статьи не является критический разбор существующих программ и методик преподавания композиции. Мы делаем лишь попытку наметить один из возможных путей активизации процесса преподавания на первоначальном этапе. Не отрицая важности построения композиции натюрморта, пейзажа, портрета, чертежа, жанровой картины, следует заметить, что замкнутость заданий в рамках одного жанра усложняет весь процесс обучения, не освоив «азбуки композиции», переходить к заданиям, требующим предварительной подготовки нельзя. Это является нарушением основного дидактического принципа обучения: от простого – к сложному.

Суть начального курса композиции заключается в том, что, используя формализованные художественные средства (линия, пятно, цвет, объем, пространство) развивать творческие, анализирующие и интуитивные композиционные способности [1, 2]. Вводный курс композиции, помимо развития творческой фантазии и интуитивных способностей, должен быть направлен на развитие отвлеченного образного мышления, умение организовать двухмерное и трехмерное пространство, выработку чувства пропорций, ритма, масштабности, дать знания о контрасте и нюансе, симметрии и асимметрии и других элементах композиции. Задания необходимо строить на методически взаимосвязанных упражнениях по композиции неизобразительных элементов (линия, квадрат, прямоугольник, круг, объемные геометрические тела), идя от простых к более сложным, от черно-белых к одноцветным и многоцветным, от плоских к объемным. Эти задания в процессе выполнения должны иллюстрироваться конкретными примерами из области живописи, графики, дизайна и др. При дальнейшем усложнении работ можно вводить задачи на создание статистических и динамических композиций из простых элементов. Темы могут быть самыми разнообразными: «монументальность», «легкость», «тяжесть», «радость», «ненастье» и т. п., свободные несмысловые композиции в цвете, основанные на привычных ассоциациях (явления природы, музыкальные образы, космические явления) раскрепощают фантазию и интуитивное мышление, заставляют отойти от привычного прозаического взгляда на реальные объекты, развивают декоративное и композиционное чутье. Вся работа во вводном курсе должна носить характер экспериментирования с линией, пятном, цветом, пропорциями, формой. В курс введения в композицию целесообразно включать задания орнаментального характера. Орнамент, являясь одним из средств художественной организации пространства, имеет свои законы построения и присущие ему композиционные средства: единст-

во и соподчиненность, пропорции, ритм, контраст и нюанс, цвет и фактура. Приводим примерную программу курса «Введение в композицию»:

1. Свободная композиция из геометрических фигур (квадрат, прямоугольник, круг, плоскость): 1-е задание – статика, 2-е задание – динамика.

2. Композиция из бессмысловых элементов на выявление пропорций, ритма, контраста, нюанса.

3. Композиция по теме «Динамика», «Тяжесть», «Невесомость» и т. п.

4. Задание на самостоятельное конструирование черно-белого орнамента. Выявление ритма, симметрии, контраста, нюанса.

5. Композиция знака, эмблемы. Акцент на целостность, соотношение черного и белого, понятие масштаба.

6. Цветовая композиция: а) с одним цветовым пятном, б) с двумя и тремя цветами.

7. Свободные композиции с акцентом на развитие ассоциативно-образного мышления («Весна», «Подводный мир», «Дождь» и т. п.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быкова Е.В. Знакомство с формальной композицией на уроках изобразительного искусства в общеобразовательной школе. Режим доступа: <http://festival.1september.Ru/articles/516084> (Дата обращения: 13.04.2016).

2. Шорохов Е.В. Методика преподавания композиции на уроках изобразительного искусства в школе. Режим доступа: <http://painting.artyx.ru/books/item/f00/s00/z0000012/> (Дата обращения: 01.04.2016).

УДК 006+614

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Родионова К.В. (314)

Научные руководители — к.х.н., преподаватель Гессе Ж.Ф.,
к.и.н., ст. преподаватель Кокурин А.К.,
ст. преподаватель Емелин В.Ю.

Кафедра государственного надзора и экспертизы пожаров
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В работе рассмотрена особенность преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Ключевые слова: метрология, стандартизация, сертификация, пожарная безопасность, нормативные документы, нормативно-правовые акты.

Для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (далее дисциплина) преподается на втором году обучения, на ряду со многи-

ми инженерными дисциплинами. Вместе с тем, дисциплина изучается первой из всех надзорных дисциплин. Особое внимание на занятиях по дисциплине уделяется деятельности Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России, включающего в себя Научно-исследовательский центр технического регулирования с отделами сертификации, метрологического обеспечения и технического регулирования. В рамках деятельности УНК «Государственный надзор» Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России обучающиеся имеют возможность работать на испытательной установке для определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов, установке для испытания на распространение пламени по поверхности полов и кровель, рекомендованной ВНИИПО МЧС России к использованию в учебной и научной деятельности в ВУЗах МЧС России. Рассматривая основные функции отдела метрологического обеспечения научно-исследовательского центра технического регулирования в рамках проводимых занятий (развитие техники измерений в подразделениях ВНИИПО МЧС России, организация поверки, калибровки, метрологическая экспертиза проектов нормативных правовых актов, нормативных и иных документов по вопросам пожарной безопасности, разработка программ и методик аттестации испытательного оборудования), у обучающихся повышается мотивация к изучению дисциплины, благодаря подчеркнутой связи с областью пожарной безопасности.

Одной из первоочередных целей стандартизации является повышение уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества, объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, повышение уровня экологической безопасности, безопасности жизни и здоровья животных и растений. Количество национальных стандартов, устанавливающих требования к выполнению работ и оказанию услуг в области обеспечения пожарной безопасности, в настоящее время ограничено, что и приводит к плачевным последствиям [1].

В рамках изучения темы «Стандартизация» обучающиеся анализируют нормативные документы, нормативно-правовые акты по дисциплине в области пожарной безопасности, статистику пожаров, предоставляемую Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, с целью выявления предпосылок для возрастающей необходимости разработки национальных стандартов на основе системного и программного подхода в сфере производственных услуг. При изучении темы «Сертификация» обучающиеся обращаются к Федеральному закону N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», разделу VII. Оценка соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности. Так, лабораторным практикумом по дисциплине предусмотрено выполнение работ, целью которых является проведение сертификационных испытаний для подтверждения соответствия ряда показателей качества объекта требованиям нормативных документов. При этом обучающиеся проводят измерения,

заполняют таблицы аналогичные табл. 1 и оформляют протокол испытания проб (образцов).

Таблица 1.

Значения коэффициентов стационарной теплопроводности исследуемых материалов

№	материал	коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·град)		погрешность результата Δ , %
		расчетное значение	экспериментальное	
1	огнезащитная изоляция МБОР-Ф			

Таким образом, изучение дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направлено на рассмотрение надежности измерений (метрология), установление требований к объекту (стандартизация) и определение соответствия (несоответствия) объекта установленным требованиям (сертификация) в области пожарной безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пятов А. Л., Ваганова Д. В. О стандартизации в области пожарной безопасности // Стандарты и качество — 2014. — № 10. — С. 53-55.

УДК 37.013

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ОБЪЕКТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Соколова С.Д. (203)

Научные руководители — к.х.н., преп. кафедры государственного надзора и экспертизы пожаров Гессе Ж.Ф., к.т.н., доц. кафедры естественнонаучных дисциплин Харченко С.С.
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В работе приведена методика оценки качества объекта с применением экспертного метода, организованного для осуществления вовремя проведения практических занятий. Работа рекомендуется для выполнения в малых группах (не более 5-7 человек). При этом занятие ориентировано на развитие общекультурных компетенций (самосовершенствование (сознание необходимости, потребность и способность учиться) (ОК-4); способность работать самостоятельно (ОК-8); способность к познавательной деятельности (ОК-10)).

Ключевые слова: метрология, стандартизация, сертификация, методика проведения занятия, оценка качества.

При проведении занятия по теме «Оценка уровня качества» одним из наиболее наглядных методов является экспертный метод. Экспертный метод определения показателей качества основан на учете мнений специалистов-

экспертов. Иногда результаты экспертной оценки имеют элементы неопределенности и необоснованности. Во многом достоверность результатов оценки зависит от компетентности и квалификации экспертов в составе комиссии.

Основная часть практического занятия может быть представлена схематично в виде следующих этапов:

1. выбор объекта для оценки,
2. ознакомление с документами, характеризующими свойства объекта,
3. деление обучающихся на группы не более 5-7 человек,
4. расположение характеристик объекта оценки (показателей качества) в порядке значимости,
5. сбор и обработка мнений экспертов, расчет коэффициента конкордации,
6. подведение итогов по согласованности мнений в группах,
7. выяснение причин несогласованности мнений, анализ результатов

Предлагаемые к решению задачи имеют вид: показатели качества поясов пожарных спасательных можно оценить по следующим показателям:

(Q₁) продолжительность остаточного горения и тления материала ленты не должна превышать 2 с после воздействия на него в течение 15 с открытого пламени;

(Q₂) поперечная жесткость ленты должна быть в пределах от 30 до 60 град;

(Q₃) жесткость фала должна быть не менее 0,25 м;

(Q₄) пояс должен сохранять работоспособность после приложения статической нагрузки 4 кН в течение не менее 5 мин, при этом перемещение поясного ремня в пряжке не должно превышать 5 мм;

(Q₅) пояс должен выдерживать динамическую нагрузку, возникающую при падении груза массой 100 кг с высоты 2 м;

(Q₆) пояс в сборе должен выдерживать статическую нагрузку 11,25 кН в течение не менее 60 с после воздействия на него температуры окружающей среды 50°C в течение не менее 6 ч; температуры окружающей среды минус 40°C в течение не менее 6 ч; температуры окружающей среды 200°C в течение не менее 3 мин; воды в течение не менее 1 ч; 6% раствора пенообразователя в течение не менее 1 ч;

(Q₇) статическая разрывная нагрузка фала должна быть не менее 11,25 кН после воздействия на него температуры окружающей среды 600°C в течение не менее 10 с; металлического стержня, нагретого до температуры 450°C в течение не менее 30 с; открытого пламени в течение не менее 30 с;

(Q₈) металлические детали должны быть изготовлены из коррозионно-стойкого материала или иметь антикоррозионное покрытие.

Определить степень согласованности мнения экспертов, рассчитав коэффициент конкордации. Исходные и расчетные данные оформить в виде таблицы. Подобная организация деятельности обучающихся на занятиях имеет отличительную особенность – более качественное обучение с упором на активность обучающихся. Работая в малых группах, обучающиеся получают

больше возможностей непосредственно участвовать в проведении занятия, учиться друг у друга, оценивать различие в существующих точках зрения коллег.

УДК 004.92

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКОВ В ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ AutoCAD

Степанова И.Е., доцент кафедры ИГСИМ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе приводятся сведения о работе с блоками в графической системе AutoCAD.

Ключевые слова: AutoCAD, блоки, атрибуты.

Блок — это составной примитив, сформированный из других примитивов или их совокупности, в том числе других блоков. Например, в виде блока могут быть оформлены:

- элементы электрических и электронных схем (сопротивления, конденсаторы, индуктивности, транзисторы, трансформаторы);
- элементы строительных и архитектурных конструкций;
- элементы и узлы конструкций в машиностроении;
- рамка и основная надпись чертежа и многие др.

Свойства блока:

- блок может быть вставлен в любое место чертежа, в любом масштабе и под любым углом. Блок рассматривается AutoCAD как единый объект, как обычный примитив, и к нему можно применять те же операции, что для обычного примитива (удалять, масштабировать, редактировать, перемещать и т.д.);

- блоки могут быть сформированы и использованы как в рамках одного чертежа (внутренние блоки), так и записаны в файле на диске с тем, чтобы в дальнейшем их можно было поместить в другие чертежи, то есть их можно хранить в библиотеках конкретных предметных областей (приложений), при этом блоки можно помещать в библиотеку, удалять и модифицировать;

- блок может содержать объекты, остающиеся неизменными при вставке в чертеж, а также он может содержать текстовые объекты, значение которых меняется от чертежа к чертежу (дата подготовки чертежа, фамилия разработчика и т.д.). Эти объекты называются атрибутами блока. При вставке в чертеж атрибут заменяется конкретным значением для данного чертежа. Использование блоков позволяет снизить трудоемкость проектирования, приспособиться к требованиям заказчика, упростить процесс модификации чертежа, сократить время создания чертежа и упростить процесс его редактирования.

Команды работы с блоками. Имеется набор команд специально предназначенных для работы с блоками: БЛОК (block), ВСТАВИТЬ (insert), БАЗА (base), ПБЛОК (wblock). Кроме того, для переименования и удаления существующих блоков и других именованных объектов могут использоваться команды НОВОЕ ИМЯ (rename) и УДАЛИ (purge).

Создание блока. Для создания блока необходимо открыть лист, включить режимы Grid и Snap, установить шаг сетки 5. Выводы блока должны совпадать с углами координатной сетки. Вызвать команду Блок (Block) любым способом. Команда может быть задана:

- с помощью падающего меню Рисовать/Блок/Сделать;
- с помощью пиктограммы «Сделать Блок»
- набрать имя команды Block с клавиатуры.

При использовании метода 1 и 2 появляется диалоговое окно создания блока (рис. 1.), в котором необходимо задать:

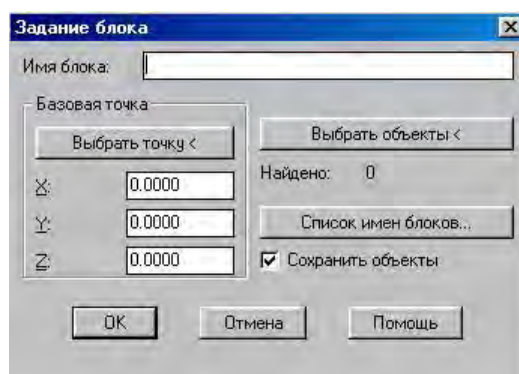


Рис. 1. Окно «Имя блока»

- имя блока, которое должно быть уникальным, желательно коротким, и отражать смысл именуемого блока. С помощью кнопки «Список Имен Блоков» можно посмотреть список существующих в системе блоков. Поле «Найдено» показывает, сколько объектов было выделено для помещения в блок. Если необходимо добавить в блок еще несколько объектов, можно воспользоваться кнопкой «Выбрать объекты»;

- указать базовую точку. Как правило, это точка, лежащая в левом нижнем углу блока. Для этого необходимо воспользоваться командами группы Base Point, причем координаты базовой точки можно указать с клавиатуры в полях X, Y, Z или с помощью мыши – кнопка Select Point. Эту точку можно рассматривать как ручку, за которую блок будет вставляться в чертеж. При вставке блока его можно вращать вокруг этой точки;

- выбрать объекты из которых будет создан блок;

- нажатием кнопки «ОК» создается блок с указанным именем, атрибутами и параметрами. Команда «Block name» позволяет вывести на экран список имен блоков. Далее вводится имя, которое выбирается по общим правилам. Если блок с таким именем уже существует, то AutoCAD указывает: (Блок 01 уже существует) (Переопределить его? <Да>:) (Вставьте Базовую точку:) Необходимо задать точку, которая будет использоваться в качестве базовой

(опорной) точки для последующих вставок этого блока. После выбора имени блока и его базовой точки необходимо выбрать элементы, которые должны использоваться для образования блока. При этом можно использовать любой метод выбора элементов.

Запись блока в файл. Блоки, создаваемые с использованием команды БЛОК, хранятся только в чертеже, в котором они были созданы, и их копии могут быть помещены только в этот чертеж. Используя команду ПБЛОК, можно блок записать в дисковый файл для использования в других чертежах. Блок сохраняется в файле с помощью команды WBLOCK, вводимой с клавиатуры в командной строке. ACAD запрашивает имя файла для записи блока. Это делается с помощью стандартной панели диалога для работы с файлами (аналогично сохранению/загрузке чертежа). После указания имени файла в командной строке надо ввести имя блока, который должен быть сохранен на диске.

Вставка блока. Если в ходе работы над чертежом был создан блок, копию блока можно вставить в любое место чертежа неограниченное количество раз. При этом копия блока представляет собой единый объект сложной формы, и редактировать объекты, его составляющие, уже невозможно. Блок, созданный таким образом, может быть вставлен с помощью команды «ВСТАВЬ» в любое место чертежа. Для вставки копии блока в чертеж можно воспользоваться командой «Вставить/Блок» либо с помощью пиктограммы «Вставить блок». При этом на экране появляется диалоговое окно вставки блока (рис. 2.). Нажав кнопку «Блок», выбираем из списка блок для вставки. После нажатия кнопки «ОК» в командной строке появляются запросы и необходимо выполнить следующие действия: мышью или с клавиатуры указать точку на чертеже, куда будет помещена копия блока; указать масштаб (по умолчанию 1) для всех горизонтальных размеров объектов блока; указать масштаб (по умолчанию равен масштабу по X) для всех вертикальных размеров объектов блока; указать угол наклона блока относительно точки вставки.

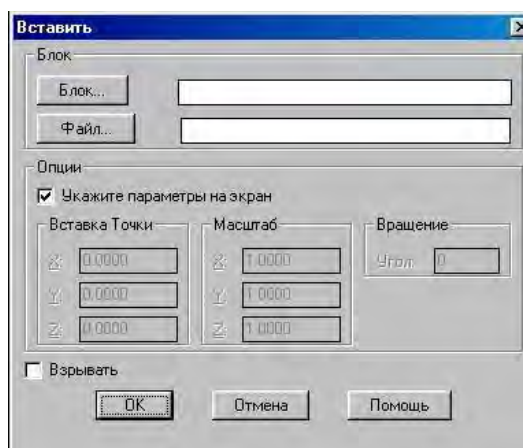


Рис. 2. Окно «Вставить»

После этого ACAD запрашивает значения атрибутов, определенных для данного блока. После завершения ввода значений атрибутов на поле чертежа появляется копия блока.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уроки AutoCAD. Режим доступа: <http://sapr-journal.ru/> (Дата обращения: 10.04.2016)
2. Программное обеспечение для 3D проектирования, дизайна, графики и анимации. Режим доступа: <http://www.autodesk.ru/> (Дата обращения: 10.04.2016)

УДК 371. 335.3

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ

Фирсова И.Ю., учитель высшей категории,
Натокина О.В., учитель первой категории,
Мельник И.В., учитель высшей категории

Муниципальное общеобразовательное учреждение СШ № 48 г. Волгограда

Рассматривается организация исследовательской деятельности школьников по геометрии с целью повышения интереса к изучению предмета и развития пространственного воображения учащихся средней школы.

Ключевые слова: концепция математического образования, исследовательская деятельность, геометрия нескучного фасада, оригами.

Анализ результатов ЕГЭ по математике в части геометрии показывает, что основные трудности, которые возникают у выпускников при решении геометрических задач, в большей степени связаны не столько с незнанием формул и теорем или неумением их применять, сколько с недостаточно развитыми пространственными представлениями. Неумение правильно изобразить пространственную ситуацию, связанную с комбинацией многогранников и круглых тел, «неуспех» при решении геометрических задач привели к потере интереса к предмету геометрии. Как исправить эту ситуацию?

Начало 2014 года ознаменовалось знаковым событием — Правительство РФ утвердило Концепцию развития математического образования в Российской Федерации. В её первом параграфе подчёркивается особое положение, которое занимает математика, являясь языком науки и важнейшей составляющей научно-технического прогресса. К основным направлениям реализации Концепции также относятся мероприятия по развитию системы популяризации математики и математического просвещения [1].

Одним из важных составляющих этого направления является исследовательская деятельность учащихся. Развитие пространственного воображения, повышение интереса к изучению геометрии — эти задачи решаются учителями математики нашей школы посредством привлечения школьников к исследовательской работе. Решение геометрических задач является более актуальной темой и работа над ними требует использования геометрического материала и работы с ним. На примере нескольких исследовательских работ мы покажем важность такой работы с учащимися.

Геометрия нескучного фасада. В задачах по геометрии часто требуется посчитать площадь плоской фигуры. Как на уроках геометрии, так и в различных практических делах регулярно приходится сталкиваться с необходимостью найти площадь той или иной поверхности. Это нужно при расчете количества материалов на строительстве, при планировке земельных участков, при изготовлении деталей на станке. Для определения площади простейших фигур имеются специальные формулы. Однако, если фигура имеет сложную форму, то посчитать ее площадь иногда бывает не так-то просто. Цель работы заключалась в исследовании способов нахождения площади сложной фигуры, а также возможности её измерения на конкретном примере.



Рис. 1. Парадный фасад МОУ СШ №48 г. Волгограда до ремонта

Фасад здания МОУ СШ № 48 г. Волгограда (Рис.1) в процессе ремонта спортивного зала был изменен. Индивидуальный стиль и живописное лицо зданию школы предложили учащиеся в ходе исследовательской работы. Они оформили стены спортивного зала рисунками с олимпийской символикой. Учащиеся вычислили площадь рисунков, изображенных на стене, посчитали количество, стоимость краски и ремонтных работ. Готовый проект ученики предложили директору школы для реализации (Рис.2).



Рис. 2. Проект фасада спортивного зала МОУ

Так как рисунки олимпийской символики представляют собой сложные геометрические фигуры и, полагая, что традиционные методы расчета допускают определенную погрешность, мы решили опробовать способ расчета площади геометрической фигуры с помощью их цифрового изображения на экране монитора. Цифровое изображение содержит определенное количество информации. Это определенная информация выражается в величине (площади) изображения в пикселях и в его разрешении (dpi). Единицу площади цифрового изображения называют пикселем. Для расчета площади по цифровому изображению сфотографировали здание школы. На фотографии на-

несли примерные рисунки и подобрали фотографии к одинаковому разрешению 1164 по высоте и 823 пикселя по ширине (Рис.3).

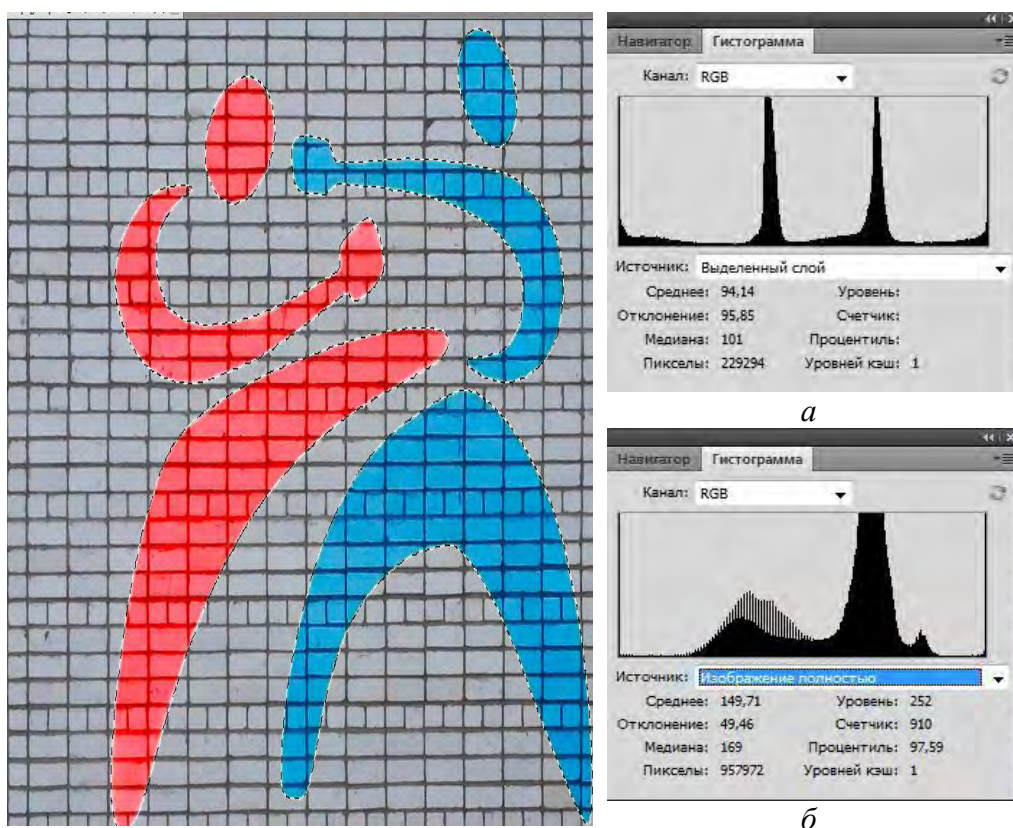


Рис. 3. Расчет площади цифрового изображения: *а* — количество пикселей в выделенной фигуре; *б* — общее количество пикселей в фотографии

Оригами. Темп современной жизни очень велик: одни дела в течение дня стремительно сменяются другими. И в повседневной суете очень важно находить время для любимых занятий. Изготовление изделий из бумаги – это творчество, возможность выразить себя в великолепных работах, обрести душевную гармонию и равновесие, внести разнообразие в интерьер своего жилища и радовать близких людей незабываемыми подарками.

Оригами как основа различных направлений искусства является наиболее логичной и гармоничной формой изучения геометрии. Логика здесь выступает как средство подтверждения наглядности и практической значимости. Выполняя геометрические фигуры в технике оригами, знакомятся с новыми геометрическими понятиями, основными определениями и наглядно изучают закономерности поведения двумерной плоскости в трехмерном пространстве. Правильно гласит великая китайская мудрость: «**Я слышу и забываю, я вижу и запоминаю, я делаю и понимаю**». В голове удерживаются только те знания, которые применяются на практике [2].

Ученикам удалось с помощью оригами доказать наглядно известные теоремы геометрии: теорема о сумме внутренних углов треугольника (Рис.4), свойство медианы, проведенной к основанию в равнобедренном треугольнике, нахождение центра окружности, описанной около прямоугольного треугольника, решить некоторые задачи на построение.



Рис. 4. Теорема о сумме внутренних углов треугольника

И, наконец, изготовление моделей многогранников, изготовление различных фигурок из бумаги (Рис.5).



Рис. 5. Поделки, выполненные из бумаги.

Японское искусство оригами стало неотъемлемой частью для интеллектуального и познавательного развития. В ходе изучения данной темы мы смогли прикоснуться к тайнам оригами, понять смысл математических принципов в бумажной пластике. Значит оригами, действительно, помогает изучать математику, при помощи оригами можно улучшить и упрочить геометрические знания и умения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция математического образования. Режим доступа: <http://www.msu.ru/science/mathobr.html> (Дата обращения: 24.04.2016).
2. Ильин И.С. Оригами. Лучшие модели / И.С. Ильин, С.Д. Ильин. — М.: ООО ТД Издательство. Мир книги, 2010 г.

УДК 378.016:744

ПРЕПОДАВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Шейна Л.Ю., преподаватель
Волгоградский профессиональный техникум кадровых ресурсов

Рассматривается использование современных технологий в преподавании инженерной графики.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерные графические программы.

Основным условием успешного освоения, эффективного внедрения и рационального использования новой техники является умение специалистов разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием ин-

формационных технологий, выполнять и читать эскизы, схемы и другую техническую документацию. Дисциплина «Инженерная графика» в системе технического образования входит в ряд общеобразовательных дисциплин профессионального учебного цикла. В результате изучения обязательной части профессионального учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен: уметь использовать полученные знания при выполнении конструкторских документов с помощью компьютерной графики; знать правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации; способы графического представления пространственных образов и схем; стандарты единой системы конструкторской документации и системы проектной документации в строительстве. Основной целью изучения дисциплины «Инженерная графика» является формирование представлений о системах ЕСКД и СПДС, умение оформлять и выполнять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию. В рамках дисциплины «Инженерная графика» в образовательных учреждениях среднего профессионального образования изучаются основы инженерной графики, черчение и разделы специального черчения.

Современный учебный процесс невозможно представить без использования и внедрения компьютерных графических программ. Одной из важнейших задач ФГОС СПО для технических специальностей является умение разрабатывать различные чертежи с использованием информационных технологий. Большой проблемой в преподавании дисциплины является неумение студентов пользоваться чертежными инструментами, отсутствие элементарных навыков владения компьютером на уровне пользователя. У выпускников школ, поступивших на обучение, слабо развито пространственное воображение. Это вызывает некоторые трудности в усвоении нового материала, восприятии информации. Устойчивая выраженность индивидуальных путей решения задач на наглядном материале выдвинула на первый план проблему процессуальности усвоения знаний учащимися [1]. Проводя занятие с помощью компьютерных технологий, студенты легче усваивают полученные знания и проявляют больший интерес к дисциплине. Использование простых предметов домашнего обихода дает возможность легче воспринять новую информацию и добиться желаемого результата (пример: изучение простого разреза на примере обыкновенной кружки). Студентам, неуверенным в себе, необходимо сначала подобрать для решения самые простые задачи, что даст им возможность проявить себя и поверить в свои силы. Доступность предложенной задачи создает положительные эмоции и дает возможность двигаться вперед к поставленной цели. Во время проведения лекций по дисциплине «Инженерная графика» можно использовать электронные презентации формата Microsoft PowerPoint, состоящие из набора слайдов по заданной тематике. Студентами легче воспринимаются наглядные изображения, показанные на экране в качестве графической информации, они осваивают материал быстрее и лучше запоминают содержание. При изложении материала с помощью электронной презентации время лекции и практического занятия ис-

пользуется рационально и эффективно. Преподавателю не надо изображать решение графической задачи у доски, ведь весь алгоритм решения можно поместить на отдельных слайдах. В сочетании с интерактивной доской работа со слайдами становится не только познавательной, но и интересной. Появляется возможность просмотреть изображение на экране, внести дополнения и изменения непосредственно на слайд, используя свойства интерактивной доски. Также, слайды заменяют плакаты и таблицы, содержащие достаточно большой объём графической информации. Использование компьютера на занятиях значительно облегчает работу преподавателя, экономит время.

Современный учебный процесс направлен на формирование у студентов графической грамоты, освоение новых информационных технологий. Также, одной из главных задач преподавателя является формирование у студента понимания сущности и значимости будущей профессии, определения задач профессионального и личностного развития, стремления заниматься самообразованием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся [Текст] / Под ред. И.С. Якиманской. — М.: Педагогика, 1989. — 142 с.

УДК 378.091.21:62

К ВОПРОСУ О ФОРМАЛЬНОЙ ПРАВИЛЬНОСТИ И СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ИСТИННОСТИ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Ярошенко В.И., к.т.н., доцент кафедры БЖДСиГХ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Излагаются основы формирования предметного стиля мышления при изучении инженерных дисциплин как средства повышения уровня проектов предметно-психологических структур.

Ключевые слова: информация, преподавание, истина, формальность, инженерия, дисциплина, методика, мышление, предметы, рациональность

Содержание и задачи инженерных дисциплин состоят из предметных структур практической деятельности по технологии и организации изготовления деталей, узлов, сборочных единиц, а также по оснащению профессионального труда средствами сохранения здоровья и самой жизни рабочих. Сопереживая с тем, что природные процессы в человеко-машинных системах осуществляются независимо от того, осознает или не осознает это обстоятельство объект деятельности. Приходится изучать и законы порядка вещей в природе: диссипацию энергии, забывания начальных условий, стремление явлений и процессов к хаосу, и использовать полученные закономерности

для проектирования технологий и оборудования. Изучение процессов в природе и перенос этих знаний в предметные структуры для получения деталей и конструкций ставит задачу поиска связей между характером природного явления и особенностью каждого предмета структуры. Например, изучение процессов в природных системах приводит к пониманию того, что только неравновесные системы способны производить работу. Закрытые системы не способны к самопроизвольному изменению своего состояния, а открытые системы эволюционируют ко все более высоким формам сложности. Все системы содержат подсистемы, которые непрерывно флуктуируют, что в конце концов приводит систему к структурной неустойчивости, т.к. самопроизвольные процессы необратимы. Поэтому, чтобы обеспечить работоспособность инженерных систем, необходимо обеспечить строгую и контролируемую дифференциацию функций каждой подсистемы в производственном процессе: конечные архитектурные формы, обеспечить прочность и устойчивость конструктивных элементов, грузоподъемность, заданную начальными условиями производительность, безопасность для человека и окружающей природной среды и другие требования технического задания. Следовательно, в преподавании инженерных дисциплин теоретические концепции обеспечивают понимание природных принципов действия технических объектов и формирование у студентов предметного (вещного) мышления, как основы инженерной деятельности. Организация у студентов рациональной мыслительной работы предметами приведет к пониманию организации и проектированию технических комплексов и их технико-технологической оснастки, например, комплекса «строительная площадка» для возведения здания или сооружения. Поэтому, при изучении конкретных инженерных дисциплин, например «Инженерные решения по обеспечению безопасности строительных процессов», предполагается освоение стиля мышления не словами, а предметами. Предметы в инженерных решениях являются основой архитектуры конструкции зданий, строительных машин, индивидуальных и коллективных средств защиты от опасности. В свою очередь, каждый предмет содержит информацию об условиях работы и функционально-эксплуатационном локусе в архитектуре конструкций. Мышление предметами облегчает также сбор нагрузок при конструкторском или проверочном расчете работоспособности детали или устройства. Расчеты в инженерном проектировании в большинстве случаев выполняются по эмпирическим формулам, составленным с использованием теоретического слоя знания и конкретных условий работы. Применение на практических занятиях методик расчетов по эмпирическим формулам должно включать объяснение и обоснование точности результатов и приемов обнаружения ошибок, например таких, как анализ размерностей, варианты расчеты, эксперименты для уточнения коэффициентов запаса. Методику изложения всей дисциплины необходимо излагать, используя принцип избыточности информации, что предполагает наличие подготовительной и основной содержательной информации. Принцип сильного основания предполагает сообщить в начале, напри-

мер, устройство и технические характеристики машины, а в основном содержании технические особенности рабочего цикла, организацию и обеспечение безопасности работ. Избыточная информация создает для студента возможность логической фильтрации состояний технологических операций с построением собственной схемы процесса, что способствует развитию мышления [1]. Еще, в большей мере, развитию мышления и увеличению объема остаточных знаний способствует неоднократное повторение изученного материала в разнообразной и связной форме. Иначе, у студента может возникнуть ощущение недостаточности информации, т.е. возникнут проблемы в запоминании, что вызовет путаницу в связях компонентов и цепь истинности может разорваться, хотя, с точки зрения формальной правильности, все будет на месте. Отрицательная (особенно ложная) информация вредна тем, что меняет образ мышления и образует новое содержание, не связанное с истинной системой формирования знаний. Необходимо исключить в преподавании инженерных дисциплин волюнтаристскую терминологию с использованием словосочетаний типа: «достаточной сложное (простое)...», «это всем известно...», «в соответствии с техникой безопасности...» и другие давящие фразы. Волюнтаристская терминология часто смыкается с терминологией порочного круга (*circulus vitiosus*), когда в качестве доказательства приводят то, что само требует доказательства.

Измерение количества учебной информации в инженерных дисциплинах осуществляется в терминах «зачетная единица» и «компетенция», что не вполне соответствует целям и задачам освоения предметного мышления. Если у студента сформировали предметное мышление, то результатом освоения инженерной дисциплины будет количество элементов умений, связанных с условиями работы. Умение будет содержать технологическую операцию с полным обустройством предметами труда и безопасной организацией рабочего места и требования к профессиональной подготовке исполнителя – это предметно-технологический проект, являющийся элементом производственного процесса. Необходимо, чтобы при формировании предметного стиля мышления студенты усвоили, что этот процесс основывается на научных знаниях, представленных в дисциплинах: математике, философии, культурологии, политологии, химии, термодинамики, материаловедению, а не на разного рода псевдонаучных и мистифицирующих объяснительных схемах [2]. Эрудиция преподавания должна способствовать тому, чтобы образы и представления, выносимые из изучения инженерных дисциплин, кроме профессиональной деятельности, участвовали в формировании картины мира, которая принимается эпохой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архангельский, С. И. Лекции по начной организации учебного процесса в высшей школе / С. И. Архангельский. – М.: «Высшая школа», 1976. – 199 с.
2. Тализина, Н. Ф. Управление процессом освоения знаний / Н. Ф. Тализин. – М.: Изд-во МГУ, 1975.

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ЛОГИСТИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 656.13.08

НЕКОТОРЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДЕ ХАНОЕ

Ву Тхи Ван Ань – студент

Научный руководитель – к.т.н., доц., заведующий кафедрой АТ Комаров Ю.Я.

Волгоградский государственный технический университет

Дана оценка состояния транспортных магистралей, организации и безопасности дорожного движения в столице СРВ г. Ханое. Сделан ряд предложений по уменьшению задержек транспортных потоков и снижению числа ДТП.

Ключевые слова: организация дорожного движения, дорожно-транспортные происшествия, город Ханой, транспортные магистрали.

В последние годы площадь и население г. Ханоя существенно изменились после включения в его состав пригородов. Одновременно с изменением границ города было принято решение и о переносе местоположения его административного центра, которая подразумевает в первую очередь перепланировку дорожной сети, обеспечивающей наиболее эффективные и безопасные условия для перемещения людей и грузов. В настоящее время транспортная система Ханоя включает в себя следующие транспортные средства: велосипеды – 28%, мотоциклы – 66%, автомобили – 6%. На один автомобиль приходится 5 велосипедов и 11 мотоциклов.

В Ханое, из-за несовершенства схемы сети дорог, быстрого роста числа транспортных средств, увеличения интенсивности транспортных потоков, несовершенства системы управления транспортными потоками достаточно часто возникают «пробки» различной величины. Так, в 2009 г. одномоментно в Ханое зарегистрировано 260 «пробок» длительностью нахождения в ней более часа, а число «пробок» длительностью менее часа составило 424 случая [1]. Большинство заторов в городе чаще возникает в праздники, а их места концентрируются в центре города (рис. 1).

Большое влияние на возникновение заторов оказывают сами участники дорожного движения: водители и пешеходы. Так, водители мотоциклов везут по два-три человека или перевозят товар негабаритного размера. Такие нарушения правил дорожного движения мотоциклистами, как поворот без включения сигнала поворота или включение сигнала поворота направо при совершении поворота налево, являются весьма распространенными, что нередко приводит не только к образованию заторов, но и к дорожно-транспортным происшествиям (ДТП). Так в 2010 г. на дорогах Ханоя произошло 1587 ДТП, в результате которых погибло 869 и ранено 543 человек [2].



Рисунок 1 – Затор на одной из самых широких односторонних магистралей

Необходимо отметить, что и пешеходы часто переходят улицу в том месте, где им угодно, а не там, где есть пешеходные переходы. Кроме этого, на многих улицах городские власти запретили ставить мотоциклы на тротуарах перед зданиями, чтобы освободить тротуары для пешеходов, однако люди по-прежнему ходят по проезжей части [3].

В итоге проведенного анализа могут быть сделаны некоторые рекомендации по повышению безопасности дорожного движения: усиление работы ГАИ и транспортной инспекции, особенно на дорогах, где часто происходят ДТП, изучение и устранение причин дорожно-транспортных происшествий, выявление конфликтных точек, увеличение штрафов за нарушение правил дорожного движения; совершенствование организации дорожного движения: разделение полос для автомобилей, мотоциклов и велосипедов; установление современных систем светофоров, знаков, дорожных разметок; введение особых режимов регулирования дорожного движения в выходные дни на главных дорогах, выделение полос для реверсивного движения и т.д.; оптимизация схем организации дорожного движения; ускорение строительства новых улиц и дорог с высоким качеством; ужесточение контроля за состоянием водителей, особенно в возрасте 18-35 лет (управление в нетрезвом виде); усиление пропаганды правил дорожного движения в школах и образовательных учреждениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новости на 24 часа [Электронный ресурс] . – 2010. – Режим доступа: <http://vnexpress.net/gl/xa-hoi/2010/06/3ba1c93d/>.
 2. Рапорт об основных ситуациях обеспечения безопасного дорожного движения г. Ханое 2009 (Bao cao tong ket tinh hình, ket qua công tác đảm bảo TTATGT thành phố Hà Nội năm 2009) / Полицейский отдел Ханоя. – Ханой, 2009. – 23 с.
 - 3 Буй Хоанг Лам Влияние основных дорожных факторов на безопасность движения в условиях Вьетнама/ Буй Хоанг Лам. – Москва, 2011. – 23 с.
- УДК 656.13.08*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ГОРОДАХ

Горина В.В. (АП-501)

Научный руководитель – к.т.н., доц., заведующий кафедрой АП Ширяев С.А.
Волгоградский государственный технический университет

Представлен проект системы мониторинга транспортных потоков на городских магистралях. Предлагаемая система позволит повысить уровень информированности всех участников дорожного движения.

Ключевые слова: мониторинг, транспортный поток, участники дорожного движения, информационное обеспечение.

Рост автомобилизации современного общества с одной стороны повысил уровень транспортных услуг, а с другой стороны явился причиной ряда существенных проблем, которые наиболее остро проявляются в местах с высокой плотностью сети автомобильных дорог и интенсивными транспортными потоками. К таким проблемам в первую очередь следует отнести: рост количества ДТП, токсичные выбросы, низкие скорости движения, заторы в часы «пик», большие потери времени для участников движения, перепробеги, высокий расход топлива и ряд других. Одним из направлений в решении этих проблем является мониторинг транспортных потоков (с помощью систем видео наблюдения) и своевременное информирование участников движения о ситуации на дорогах. Системы видео наблюдения широко распространены в Европе и начали в последнее десятилетие развиваться в России [1]. Эти системы позволяют отслеживать ситуацию на дороге в режиме реального времени. Информация, полученная в ходе наблюдения, передается в диспетчерский пункт территориального управления дорог, а также в дежурную часть ГИБДД, где она обрабатывается и заносится в базу данных. Отличительной особенностью предлагаемой системы является предоставление мультимодальной информации не только структурам управления, но и персонально участникам движения. В рамках разрабатываемой системы предполагается решение следующих задач: информировать всех участников движения точно в режиме On-line; выполнять статистическую обработку информации, вести базы данных и выдавать по запросам различные справки и отчеты. Информация, предоставляемая системой должна соответствовать ожиданиям водителей транспортных средств и пассажиров с точки зрения качества поездки – безопасности, надежности, комфорте и стоимостных параметров.

В систему предлагается включить четыре подсистемы (рис.1).

Первая подсистема – это подсистема видео наблюдения, реализуемая с помощью стационарных Web – камер. Служит для получения информации о движении автотранспортных средств в режиме On-line.

Вторая логическая подсистема – это *Связующий узел*, делящий всю информацию на два канала. Один канал – это On-line канал, служащий для

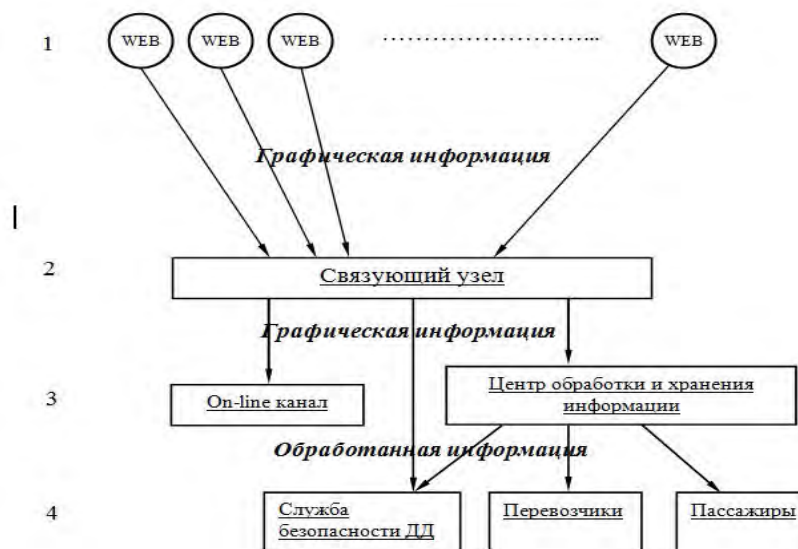


Рисунок 1– Схема системы информационного обеспечения городского автомобильного транспорта

передачи графической информации в Интернет и другие средства массовой информации. Другой канал идет в Центр обработки информации.

Третья подсистема – *Центр обработки и хранения информации* (ЦОХИ). Это подсистема позволяет перерабатывать данные, полученные с периферийного оборудования и представлять их в виде необходимом для решения поставленных выше задач.

Четвертая подсистема – это потребитель информации. Он включает в себя всех участников движения: перевозчика, пассажира и службу БДД.

Предлагаемая система позволяет проводить динамический выбор маршрута движения и обеспечивать информационную поддержку участникам дорожного движения в реальном режиме времени при прохождении маршрута.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безопасность транспортных средств (автомобили): учеб. пособ.(гриф) . Доп. УМО по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / В.А. Гудков, Ю.Я. Комаров, А.И. Рябчинский, В.Н. Федотов. – М., 2010. – 430 с.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В РОССИИ

Долуда А.О. (ТЭРА-502), Климов М.А. (ТЭРА-502)
Научный руководитель – д.т.н., проф., зав. кафедрой ТЭРА Ревин А.А.
Волгоградский государственный технический университет

Проведен анализ преимуществ и недостатков электромобилей по отношению к автомобилям с двигателями внутреннего сгорания. Рассмотрены вопросы производства, технического обслуживания и ремонта электромобилей.

Ключевые слова: электромобиль, техническая эксплуатация автомобилей

Автомобили с электрическим двигателем (электромобили) активно внедряются в производство по всему миру. Поводом для этого является рост цен на нефтяные топлива, необходимость соблюдать жесткие экологические нормы, нормы шумности при эксплуатации транспортных средств в городах.

В настоящее время электромобили занимают очень малую долю российского автопарка, но можно с уверенностью сказать, что их количество с каждым годом будет неуклонно расти.

Предварительный анализ цен на представленные на рынке электромобили (примерно от 1,7 до 7 миллионов рублей за автомобиль) [1] и специфики имеющегося в стране автопарка (большое количество подержанных автомобилей, имеющих значительные пробеги), в ближайшем будущем наиболее перспективным вариантом является переоборудование существующих автомобилей в электромобили, а не приобретение серийных моделей. Стоимость переоборудования, по имеющимся данным [2], составляет около 300-1000 тысяч рублей, что существенно ниже цены серийного электромобиля.

Основные преимущества электромобилей по отношению к автомобилям с ДВС:

1. Более низкие затраты на топливо.
2. Высокий уровень экологичности (не загрязняют окружающую среду опасными химическими соединениями, менее шумен).
3. Во время простоя в заторах не потребляется электроэнергия.
4. Используются возобновляемые ресурсы.
5. Более высокий уровень комфорта для водителя и пассажиров за счет снижения вибраций.
6. Меньшее количество систем и агрегатов, что способствует росту надежности.
7. Простота управления: отсутствие педали сцепления, рычага переключения передач.

8. Станции для зарядки автомобиля экологически безопаснее, чем традиционные АЗС.

9. Электромобиль не требует дорогостоящего сервисного обслуживания.

К недостаткам электромобилей можно отнести следующее:

1. Небольшой запас хода (в большинстве случаев до 100 км).

2. Необходимость частой замены аккумуляторных батарей (примерно через 3-5 лет они выходят из строя).

3. Эффективность эксплуатации в зимнее время года существенно снижается (быстрая разрядка аккумуляторов на холоде).

4. Достаточно долгий процесс зарядки аккумуляторов (при зарядке от обычной розетки - 10-12 часов, при увеличении напряжения до промышленных значений скорость зарядки увеличивается).

5. Опасность взрыва аккумуляторов.

6. Для ТО и ремонта требуются высококвалифицированные электрики.

7. Сложность утилизации аккумуляторов.

Сопоставление перечисленных преимуществ и недостатков позволяет сделать вывод, что электромобиль является лучшим вариантом для городских поездок на работу или в магазин. Затраты на его содержание минимальны, а энергия для работы – возобновляемый ресурс. В скором времени возможно даже появление специализированных дорог, проезжая по которым можно будет подзаряжать аккумуляторы.

Таким образом, в современной России явно существует потребность в создании предприятий, занимающихся переоборудованием автомобилей в электромобили и их последующим ремонтом и обслуживанием. Также возможен вариант оказания подобных услуг уже существующими предприятиями автомобильного сервиса. В настоящее время переоборудование зачастую осуществляется частными лицами и непрофессиональными организациями, что приводит к снижению эффективности от данной операции, т.к. не учитывается множество факторов. Создание специализированных предприятий с собственной технологией проведения работ повысит эффективность переоборудования и последующей эксплуатации электромобиля.

На предприятиях, специализированных по электромобилям, будет наблюдаться иное, чем в традиционных СТО и автоцентрах, распределение объема работ. Часть работ, таких как уборочно-моечные, кузовные, окрасочные, а также работы по обслуживанию и ремонту элементов подвески и тормозной системы, сохранятся в том же объеме, что и для автомобилей с ДВС.

Штатное оборудование электромобиля включает в себя электродвигатель, регулятор мощности, аккумуляторы, DC \ DC преобразователи (для питания бортовых потребителей необходимо напряжение 12В), устройство для зарядки и индикаторные приборы. Принцип работы системы заключается в

том, что электроэнергия от аккумуляторов поступает через регулятор мощности к электродвигателю. Регулятор мощности выполняет ту же функцию, что педаль газа на автомобиле с ДВС. В соответствии с перечисленным, объем работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования и аккумуляторных батарей возрастет, а работы по ремонту агрегатов, напротив, существенно упростятся.

Перспективно выглядит применение переоборудованных электромобилей в коммерческих целях, например:

- 1) городские маршрутные электротакси;
- 2) малотоннажные грузовики, осуществляющие городские грузоперевозки или доставку грузов на небольшие расстояния;
- 3) электротягачи на промышленных объектах.

Для перечисленных вариантов проблему длительной зарядки аккумуляторов можно решить заменой разрядившихся аккумуляторных батарей на конечных пунктах маршрута.

Увеличение числа электромобилей, занятых в перевозках пассажиров, позволит решить проблемы, характерные для крупных городов или снизить их негативное влияние. Осуществление данной концепции благоприятно скажется на окружающей среде города, ведь электродвигатели не загрязняют окружающую среду выхлопами и имеют значительно более низкий уровень шума. В городских условиях на долю автомобильного транспорта приходится до 90% процентов от общего загрязнения окружающей среды. В связи с этим, целесообразно применение переоборудованных автомобилей в городских пассажироперевозках.

Таким образом, переоборудование автомобилей с ДВС в электромобили является актуальной задачей. Для её выполнения могут быть созданы специализированные предприятия, однако более оптимальным на данном этапе развития представляется внедрение работ по переоборудованию автомобилей на электрическую тягу в состав функций действующих предприятий автосервиса. Это позволит предприятиям не терять клиентов, обладающих автомобилями классической конструкции, а также приобрести новых. Кроме того, переоборудованные автомобили будут в дальнейшем обслуживаться на данном предприятии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электромобили – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecomotors.ru>.
2. Услуги по тюнингу авто в Электромобиль – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elmob.co>.
3. Электромобили и их компоненты – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdisle.com>.
4. Токмаков, Н. М. Конвертация, изготовление и регистрация электромобиля – [Электронный ресурс]. – [2018]. – Режим доступа: <http://samodelkin.komi.ru>.

УДК 656.132.072

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ДОСТАВКИ ПАССАЖИРОВ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Кодиленко О.С. (АП-601)

Научный руководитель – к.т.н., доц., заведующий кафедрой АП Ширяев С.А.
Волгоградский государственный технический университет

Рассмотрены показатели эффективности транспортного обслуживания населения с точки зрения системного подхода. Представлена методика и результаты оценки качества транспортных услуг.

Ключевые слова: эффективность перевозок, качество транспортного обслуживания населения, оценка качества.

В г. Волгограде, как и в ряде других крупных городов России, система городского общественного транспорта является недостаточно эффективной и мало приспособленной к дальнейшему развитию. Учитывая специфику транспортной сети г. Волгограда (наличие только двух главных магистралей, пролегающих вдоль города, и их протяженность на большое расстояние) все маршруты городского пассажирского общественного транспорта в основном сосредоточены на одних и тех же участках дорожной сети, что, в свою очередь, приводит к большому скоплению транспортных средств, заторам на дорогах, увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу и транспортного шума. Все это снижает эффективность транспортного обслуживания населения – растёт наполняемость подвижного состава, увеличиваются интервалы движения наземного транспорта до 15-20 минут в часы пик, затраты времени на трудовые передвижения у 60% населения города превышают нормативные 80-90 минут в день, что вызывает значительную транспортную усталость. Поэтому в настоящее время для решения вышеназванных проблем используется многокритериальный (системный) подход, направленный на совершенствование организации и управления пассажирскими перевозками, что в свою очередь повышает эффективность доставки пассажиров.

На рис. 1 приведена структура показателей эффективности транспортной системы города. Одним из показателей повышения эффективности пассажирских перевозок является качество транспортного обслуживания населения. В настоящее время автотранспортными предприятиями учитывается только количество пассажиров, перемещающихся в том или ином направлении, но не учитывается распределение этих пассажиров по видам транспорта, есть ли альтернатива выбранному виду транспорта и т.д. Таким

образом, перевозчики учитывают лишь количественную потребность: сколько пассажиров нужно перевезти с максимальной эффективностью, а не качественные показатели – на каком виде транспорта хочется перемещаться и почему, каковы его требования к городскому транспорту?

Для оценки ситуации, связанной с эффективностью и качеством транспортного обслуживания населения всеми видами городского пассажирского общественного транспорта г. Волгограда на кафедре «Автомобильные перевозки» были разработаны подходы к методике определения качества транспортных услуг с учетом требований предъявляемых пассажирами к городскому общественному транспорту. Данная методика включает в себя анкетирование пассажиров общественного транспорта г. Волгограда, обработку данных анкетного опроса и выработку рекомендаций. Требования пассажиров к качеству транспортного обслуживания можно определить по нескольким параметрам [1].

Отдельным элементом эффективной конкурентной борьбы транспортных предприятий стало оптимальное отношение стоимости и качества транспортных услуг. Показатели качества транспортного обслуживания населения целесообразно подразделить на формализуемые, количественно измеряемые (скорость движения, стоимость проезда, регулярность движения и т.д.) и неформализуемые, нестандартизируемые. Анкетирование пассажиров позволило проанализировать следующие неформализуемые критерии качества: безопасность, комфортабельность, доступность, надежность, информативность и другие.

Оценку качества транспортных услуг, можно представить в виде следующего алгоритма:

1. Определение показателей услуг, наиболее важных с точки зрения потребителя.
2. Построение иерархической классификации выбранных показателей.
3. Определение комплексных показателей качества группы.
4. Определение коэффициентов весомости каждой группы показателей.
5. Расчет интегрального критерия качества транспортной услуги.

Комплексный показатель качества внутри группы определяется по известному методу профилей по формуле:

$$P_i = (Y_1 / 2 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{n_i-1} + Y_{n_i} / 2) / (n_i - 1) \quad (1)$$

где P_i - комплексный показатель качества i -ой группы показателей;

n_i - число показателей в i -ой группе;

Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_i} - расчетные величины показателей, которые рассчитываются по формуле:

$$Y_i = \frac{\xi_i}{\xi_{i\max}} \quad (2)$$

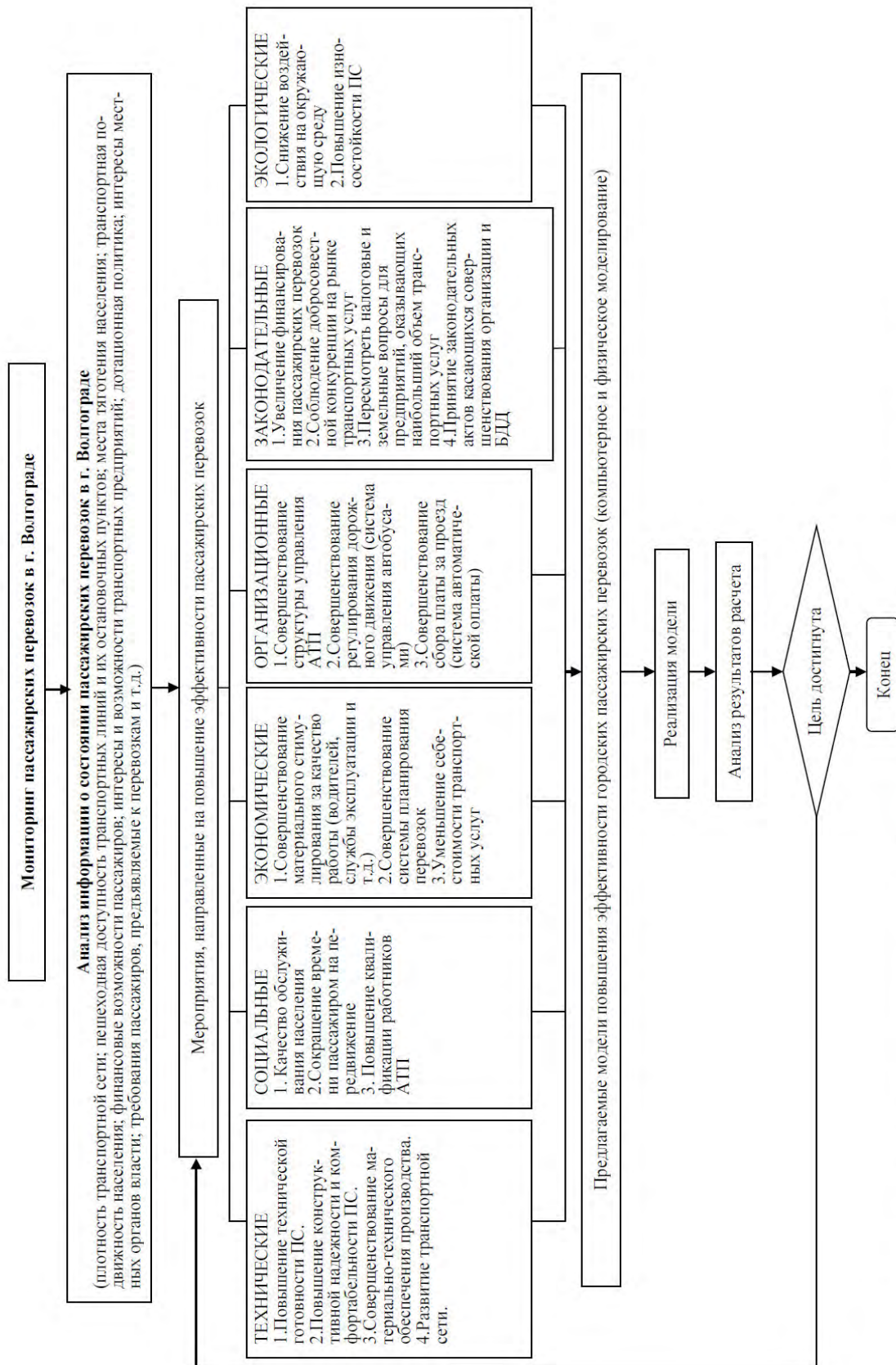


Рисунок 1 – Структура показателей эффективности транспортного обслуживания населения

Здесь $\square_{i\max}$ – максимальные значения i -го показателя. За $\square_{i\max}$ рекомендуется принимать максимальное значение i -го показателя (для исследуемого параметра принималось 10 баллов).

\square_i – значение i -го показателя для оцениваемой услуги.

Для расчета коэффициентов весомости показателя использовался метод анализа иерархий.

Интегральный коэффициент качества K_k услуги будет определяться по соотношению:

$$K_k = \sum_{i=1}^n P_i X_i \quad (3)$$

где P_i – комплексный показатель качества i -й группы, X_i – коэффициент весомости i -ой группы показателей качества.

Полученные значения интегрального коэффициента качества ($K_k = 0,634$) были сопоставлены с его нормативными данными. Это позволило заключить, что качество транспортного обслуживания населения городским пассажирским общественным транспортом г. Волгограда находится практически на границе хорошего ($K_k > 0,63$) и удовлетворительного ($K_k < 0,63$) уровней обслуживания.

Для повышения эффективности системы городского общественного транспорта с учетом требований, предъявляемых пассажирами к перевозкам необходимо:

1. Выявлять требования, предъявляемые пассажирами к городскому общественному транспорту, проводить постоянный мониторинг пассажиропотоков и транспортных потоков.

2. Постоянно анализировать уровень качества транспортного обслуживания, выявлять конкретные виды транспорта, наиболее полно отвечающие требованиям пассажиров при осуществлении ими различных видов перевозок.

3. Разработать способы прогнозирования распределения пассажиропотоков по различным видам городского общественного транспорта с учетом требований, предъявляемых пассажирами к перевозкам.

4. Определить оптимальную структуру парка городского общественного транспорта, наиболее полно удовлетворяющую потребности пассажиров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пассажирские автомобильные перевозки: учеб. пособ. (гриф) . Доп. УМО по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев, Д.В. Гудков. – Москва, 2015. – 157 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТОРМОЗНЫХ ЦИЛИНДРОВ АВТОМОБИЛЕЙ С АБС

Петросян М.С. (ТЭРА-602)

Научный руководитель – д.т.н., проф., зав. кафедрой ТЭРА Ревин А.А.
Волгоградский государственный технический университет

Рассмотрены основные направления влияния рабочего процесса автоматизированных тормозных систем на характеристики изнашивания и разрушения деталей тормозных цилиндров автомобилей.

Ключевые слова: автоматизированная тормозная система, изнашивание, тормозной цилиндр.

Автоматизированные тормозные системы стали неотъемлемой частью современных автотранспортных средств. Их первоначальное внедрение на автомобилях в 1978 году показало безусловное повышение активной безопасности. В современных условиях такими системами снабжаются автомобили практически всех типов и классов, за исключением наиболее дешёвых. Автоматизация процесса экстренного торможения транспортного средства позволяет водителю сохранять контроль в трудных дорожных ситуациях, сокращает тормозной путь.

Но ничего не даётся даром. В данном случае усложнение конструкции тормозной системы, а также изменение ее рабочего процесса обязательно должно отразиться на эксплуатационной надежности системы в целом и ее элементов. Проведенные ранее исследования [1] показали, что почти все элементы тормозной системы при установке на автомобиль АБС начинают работать в более тяжелом режиме, что может привести к повышению интенсивности изнашивания и ускорению различных процессов, влияющих на техническое состояние элементов.

Поэтому актуальной задачей является общая оценка характера и степени влияния рабочего процесса автоматизированной тормозной системы на ресурс элементов тормозного привода и тормозных механизмов.

Для решения данной задачи были проведены аналитические исследования. При этом установлено, в частности, что для основных элементов тормозного гидравлического привода – тормозных цилиндров – элементом, лимитирующим ресурс, являются резиновые уплотнительные манжеты. Износ других элементов происходит в незначительной степени. Изменение технического состояния манжет включает два основных процесса: механическое изнашивание и изменение физико-химических свойств материала (эластомера).

Для автомобилей с традиционной тормозной системой изнашивание является преобладающим процессом, и поэтому степень исправности манжеты, а значит, и тормозного цилиндра в целом оценивают по подтеканию тормозной жидкости. Изменение физико-химических свойств эластомера при этом почти не учитывается.

Новый режим нагружения элементов тормозных цилиндров, о котором упоминалось выше, приводит к перемещениям элементов с относительно малой амплитудой и большой частотой. Такие условия функционирования могут вызвать как дополнительный износ манжет, так и интенсивное изменение их физико-химических свойств, по причине множества циклов их сжатия и растяжения.

При торможении на различных поверхностях амплитуда изменения давления в гидравлическом приводе может быть различной. При малых амплитудах, характерных для экстренного торможения автомобиля на поверхностях с высоким коэффициентом сцепления, перемещения поршней в цилиндрах крайне малы, и совершаются за счет деформации манжет без их скольжения по зеркалу тормозного цилиндра. В частности, замеры показали [2], что поршни колесных цилиндров барабанных тормозных механизмов совершают перемещения с амплитудой 0,02 - 0,03 мм. В таких условиях функционирование АБС будет вызывать физико-химические изменения материала манжет, без их дополнительного, по сравнению с традиционной тормозной системой, износа. Область низких давлений характеризуется более высокими амплитудами перемещений, составляющими для колесных цилиндров барабанных тормозных механизмов 0,07 - 0,09 мм. Здесь уже возможен дополнительный износ манжет.

Определение характеристик изнашивания и иных процессов, протекающих в манжетах тормозных цилиндров автомобилей с АБС возможно только экспериментальным путём. Поэтому в лаборатории кафедры «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей» ВолгГТУ был создан испытательный стенд, имитирующий рабочий процесс АБС [3]. Испытания, выполненные к настоящему моменту, показывают, что в наиболее типичном режиме движения автомобилей, имитируемом на стенде, сокращение ресурса уплотнительных манжет по отношению к традиционной тормозной системе составляет 5%.

Поскольку при испытаниях оценивали не только величину износа, но и другие характеристики манжет, были получены данные по изменению их свойств. Установлено, что возрастает гистерезис упругих свойств манжет при сжатии и последующем снятии нагрузки (рис. 1). Это может привести к тому, что манжета, расширившаяся при повышении давления, не успевает восстановить исходный размер, что ведет к ее «зависанию» в цилиндре и нарушению рабочего процесса АБС [4]. Именно такое явление часто наблюдалось в ходе проведения экспериментов.

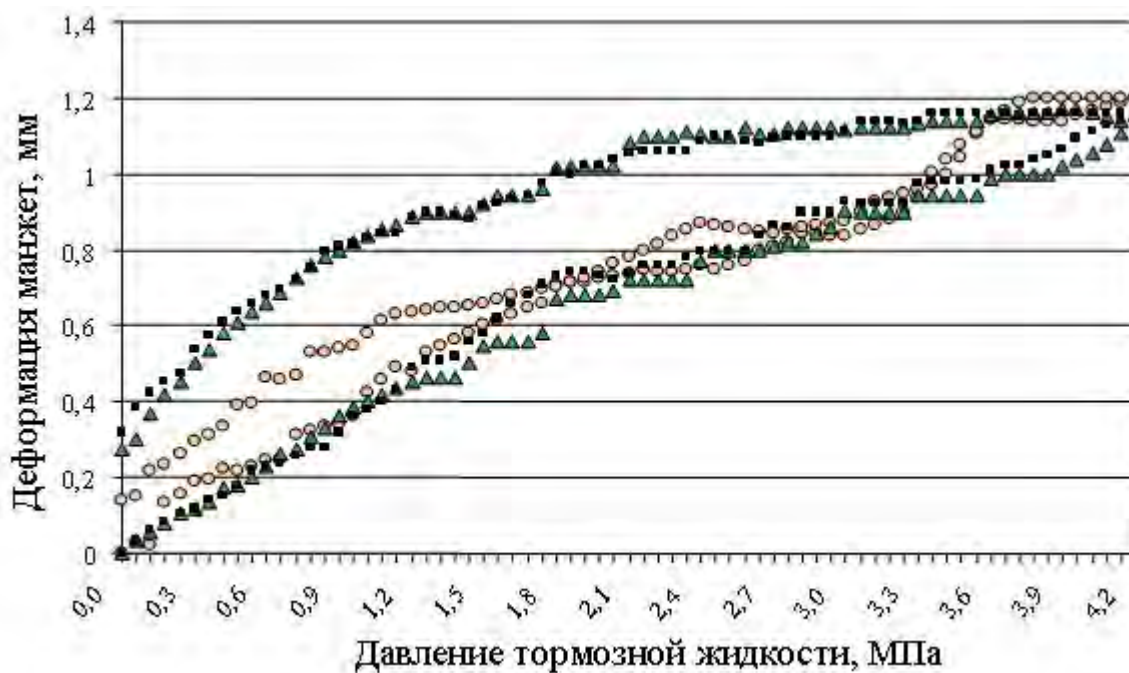


Рисунок 1 - Упругие характеристики уплотнительных манжет:

- ° - новых; Δ - отработавших ресурс в реальных условиях эксплуатации;
- - после испытаний на лабораторной установке

Таким образом, при установке на автомобиль АБС следует ожидать как повышения интенсивности изнашивания элементов тормозных цилиндров (уплотнительных манжет), так и изменения их упругих свойств, что может отразиться на ресурсе. При этом степень воздействия зависит от конкретных условий, а выход цилиндров из строя происходит как вследствие нарушения их герметичности, так и «залипания» манжет. Последнее явление практически не диагностируется визуальным методом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние рабочего процесса АБС на долговечность элементов шасси автомобиля : монография / А.А. Ревин, М.В. Полуэктов, М.Г. Радченко, Р.В. Заболотный; под ред. А.А. Ревина. – М. : Машиностроение, 2013. – 222 с.
2. Радченко, М.Г. Анализ условий работы тормозных цилиндров и параметров их испытаний / М.Г. Радченко, М.В. Полуэктов // Изв. ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы ". Вып. 5: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2012. – № 2. – С. 88-90.
3. П. м. 88324 РФ, МПК В 60 Т 17/22. Стенд для испытания деталей гидравлического тормозного привода / М. В. Полуэктов, М. Г. Радченко, А. А. Ревин; ВолгГТУ. – 2009.
4. Радченко, М.Г. Особенности ресурсных испытаний элементов гидравлического тормозного привода автомобилей с АБС / М.Г. Радченко, М.В. Полуэктов, А.А. Ревин // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. / Харьковский нац. автомобильно-дорожный ун-т. – 2011. – Вып. 29. – С. 90-93.

ОЦЕНКА НОВЫХ СХЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AIMSUN В ВОЛГОГРАДЕ

Сенкин Д.В. (АТ-600)

Научный руководитель – к.т.н., доц., заведующий кафедрой АТ Комаров Ю.Я.
Волгоградский государственный технический университет

Рассмотрены возможности использования программного комплекса AIMSUN для оценки новых схем организации дорожного движения на примере пересечения ул. Рокоссовского и Космонавтов в г. Волгограде.

Ключевые слова: схема организации дорожного движения, программный комплекс AIMSUN, круговое движение.

Актуальность работы связана с применением программного комплекса Aimsun для моделирования транспортных потоков и изменения схемы организации дорожного движения (ОДД). Для того чтобы изменить существующую схему дорожного движения целесообразно использовать модель участка улично-дорожной сети.

В качестве совершенствования и организации кругового движения была выбрана развязка магистральных дорог у крупного торгово-развлекательного комплекса «Комсомолл» на участке 2-й продольной магистрали (магистральная улица общегородского значения), в которую входит съезд с 3-й продольной магистрали (ул. Землячки) и выезд на Среднеахтубинский мост (транзитный пропуск автотранспорта), а также подъезд к памятнику-ансамблю «Героям Сталинградской битвы».

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

1. Разработка модели существующей улично-дорожной сети;
2. Разработка плана мероприятий и возможных вариантов по совершенствованию дорожного движения;
3. Выбор эффективного решения с помощью программного комплекса.

После создания модели и ее калибровки было проверено несколько мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения. Так изменение светофорного цикла не уменьшит существующие транспортные задержки, и введение канализированного движения не решит полностью данную проблему. Увеличение длительности зеленой или красной фазы, только приведет к увеличению количества автомобилей у пересечения по одной или другой улице [1].

Разгрузить данный транспортный узел можно применив метод кругового движения, который уменьшит количество конфликтных точек на пересечении [2]. Но для того чтобы организовать круговое движение на данном участке необходимо уширить проезжую часть у автозаправочной станции и

проложить дополнительную дорогу (4 полосы) длиной 150 м в продолжение ул. Землячки (рис. 1).

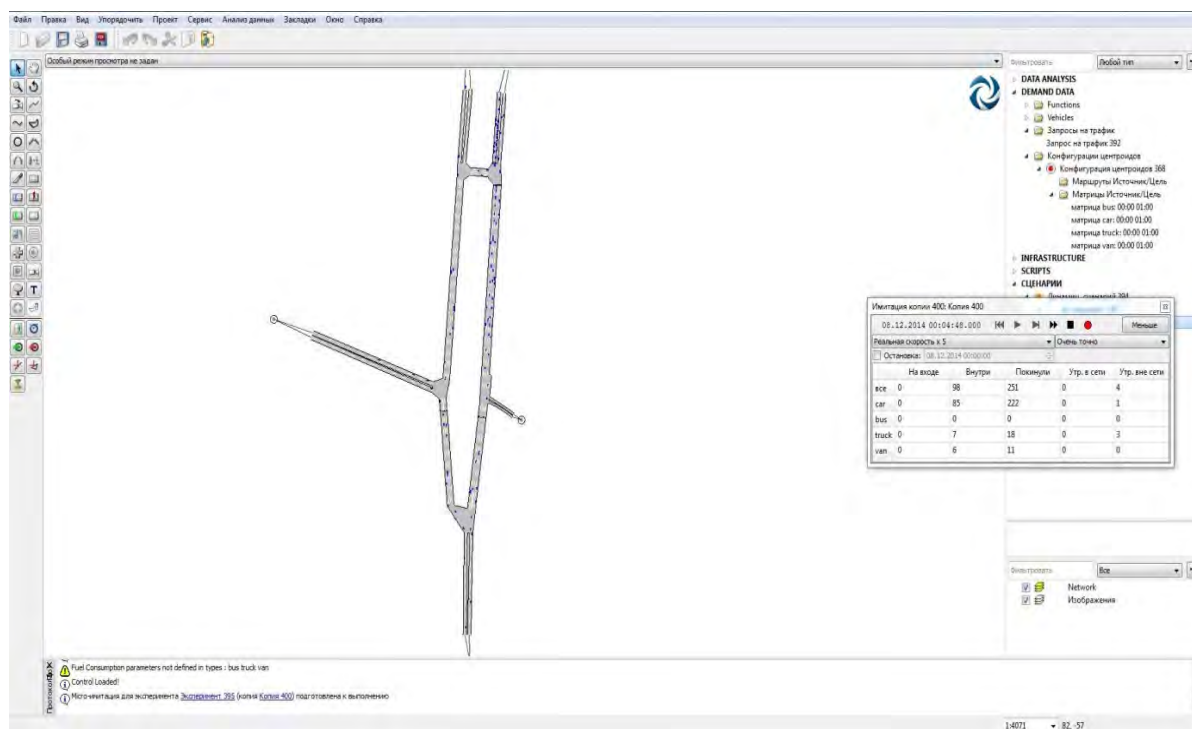


Рисунок 1 - Новая схема ОДД на пересечении улиц Рокоссовского – Космонавтов

Данную схему ОДД можно внедрить, применив следующие виды строительных работ. Требуется уширить проезжую часть на повороте у АЗС, сделать дополнительную полосу (от ул. Землячки до ул. Космонавтов) и сконструировать дорогу длиной 150м.

Как показывает модель, данная схема организации движения, при той же интенсивности транспортных потоков, а также при увеличении на 15%, будет эффективнее существующей. Так как, движение потока автомобилей осуществляется непрерывно и без задержек.

Эффект от данных мероприятий приводит к:

1. Увеличению средней скорости транспортного потока на 45%;
2. Уменьшению транспортных задержек на 55%;
3. Отсутствию конфликтных точек пересечения;
4. Снижению выбросов отработавших газов от автомобилей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Поздняков, М. Н. Совершенствование организации движения на кольцевых пересечениях / М. Н. Поздняков : автореферат дисс. канд. техн. наук. – Волгоград, 2005. – 24 с.
- 2 Липницкий, А. С. Повышение эффективности организации дорожного движения на основе применения компактных кольцевых пересечений / А. С. Липницкий : автореферат дисс. канд. техн. наук. – Иркутск, 2009. – 20 с.

АЗС, сделать дополнительную полосу (от ул. Землячки до ул. Космонавтов) и сконструировать дорогу длиной 150м.

Как показывает модель, данная схема организации движения, при той же интенсивности транспортных потоков, а также при увеличении на 15%, будет эффективнее существующей. Так как, движение потока автомобилей осуществляется непрерывно и без задержек.

Эффект от данных мероприятий приводит к:

1. Увеличению средней скорости транспортного потока на 45%;
2. Уменьшению транспортных задержек на 55%;
3. Отсутствию конфликтных точек пересечения;
4. Снижению выбросов отработавших газов от автомобилей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Поздняков, М. Н. Совершенствование организации движения на кольцевых пересечениях / М. Н. Поздняков : автореферат дисс. канд. техн. наук. – Волгоград, 2005. – 24 с.

2 Липницкий, А. С. Повышение эффективности организации дорожного движения на основе применения компактных кольцевых пересечений / А. С. Липницкий : автореферат дисс. канд. техн. наук. – Иркутск, 2009. – 20 с.

Электронное научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ЖКХ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Материалы III Всероссийской научно-технической конференции
молодых исследователей (с международным участием),
Волгоград, 25—30 апреля 2016 г.

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск
Компьютерная правка и верстка

| *Н.Ю. Ермилова*

Подписано в печать 10.10.2016.
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 15,0. Объем данных 12 Мбайт

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru