

УДК 69.057.44

С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко, К. Р. Уваров

Волгоградский государственный технический университет

**ТЕХНОЛОГИЯ РУЛОНИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ:
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Проведен комплексный анализ технологии рулонирования при сооружении вертикальных стальных резервуаров. Рассмотрены технологические и экономические преимущества метода, включая повышение качества заводской сварки и сокращение сроков монтажа. Систематизированы ключевые проблемы, связанные с возникновением остаточных напряжений, транспортировкой рулонов и образованием специфических дефектов. На основе обзора современных научных исследований выявлены перспективные направления развития технологии, в том числе совершенствование методов ремонта, применение математического моделирования и интеграция в процессы цифровизации. Проведенный анализ позволяет заключить, что модификация технологии рулонирования открывает значительные перспективы для повышения эффективности строительства и эксплуатации резервуаров.

Ключевые слова: вертикальные стальные резервуары, технология рулонирования, эффективность, математическое моделирование, перспективы развития.

Введение

Вертикальные стальные резервуары (РВС) являются критически важными объектами инфраструктуры для хранения нефти, нефтепродуктов и других жидкостей. В условиях роста требований к скорости строительства, качеству и стоимости объектов технология рулонирования (роул-ин, coil-up) приобретает все большую значимость как альтернатива традиционному полистовому методу монтажа [1]. Данная технология предусматривает заводское изготовление и сварку крупногабаритных полотнищ стенки, днища или крыши с последующей их сворачиваемостью в рулон для транспортировки и разворачиванием на строительной площадке [2].

Актуальность исследования обусловлена противоречивостью оценок эффективности технологии рулонирования. С одной стороны, отмечаются ее явные преимущества, с другой — существует ряд технических и экономических ограничений, требующих глубокого анализа и поиска решений.

Целью настоящего обзора является комплексный анализ эффективности технологии рулонирования при строительстве РВС, выявление ее преимуществ, недостатков и перспективных направлений для развития на основе современных научных исследований.

Для достижения цели определены некоторые технологические и экономические преимущества метода рулонирования; проанализированы характерные дефекты и проблемы, возникающие на разных этапах жизненного цикла рулонных резервуаров; частично представлены современные методы диагностики, ремонта и математического моделирования, применяемые для рулонных конструкций; определены некоторые перспективные направления модификации и развития технологии.

Материалы и методы

При подготовке данной работы изучены научные исследования, опубликованные в российских и зарубежных журналах, преимущественно за последние десять лет. Для отбора источников применялся метод систематического анализа по критерию релевантности теме технологии рулонирования. Используются методы сравнительного анализа для выявления преимуществ и недостатков технологии, а также критического анализа для оценки предлагаемых в литературе решений по устранению дефектов. Нормативные документы (СП 365.1325800.2017*, API STD 650 (американский стандарт по сварным стальным резервуарам)) использованы для контекстуального анализа.

В целом технологический процесс строительства РВС включает два ключевых этапа: заводской и монтажный.

Заводской этап изготовления рулона. На специализированном предприятии выполняются следующие производственные процессы:

1. Изготовление полотнищ. Стальные листы, поставляемые в рулонах или листами, раскраиваются и свариваются в крупногабаритные полотнища стенки, центральной части днища или самонесущей крыши. Сварка осуществляется автоматизированными способами (под слоем флюса, механизированная в среде активных газов), что обеспечивает высокое и стабильное качество соединений.

2. Контроль качества. Проводится полный цикл неразрушающего контроля сварных швов (ультразвуковой, радиографический) в соответствии с требованиями стандартов.

3. Скручивание в рулон. Готовое полотнище с помощью специальных установок (например, с использованием гидравлических приводов) последовательно наматывается на транспортную оправку, формируя компактный рулон. Для предотвращения пластических деформаций и сминания могут использоваться временные элементы жесткости [3].

Монтажный этап на строительной площадке. Доставленный на объект рулон монтируется в проектное положение по следующей принципиальной схеме [2, 4]:

- Подготовка основания и монтаж днища. На подготовленном основании монтируется предварительно собранное (полистовым методом или также в виде рулона) днище резервуара. Для резервуаров малого объема (до 1000 м³) днище может не иметь окраек.

- Раскатка рулона стенки. Рулон стенки размещается на основании внутри будущего резервуара или рядом с ним. С помощью тяговых механизмов (тракторов) или специальных систем раскатки (например, гидравлических «разматывателей» фирмы MASA [1]) полотнище разворачивается по готовому днищу.

- Подъем и формообразование стенки. Свободный край развернутого полотнища закрепляется на монтажной стойке. С использованием грузоподъемных кранов и шарнирных устройств рулон поднимается в вертикальное положение. Этот этап является критическим с точки зрения безопасности и

* СП 365.1325800.2017. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для хранения нефтепродуктов. Правила производства и приемки работ при монтаже. М. : Стандартинформ, 2018. 72 с.

требует соблюдения строгих мер (ограничение скорости ветра, отсутствие людей в опасной зоне).

- Замыкание монтажного стыка. После подъема и придания стенке цилиндрической формы осуществляется замыкание вертикального монтажного стыка. Для компенсации монтажных деформаций свободные концы выводятся за контрольную риску. Сборка стыка производится на прихватках или с помощью кондукторов, а сварка выполняется механизированными способами [2, 5].

- Монтаж крыши и оборудования. Устанавливаются элементы крыши (если она поставлялась в составе рулона), опорное кольцо, оборудование и проводятся заключительные работы.

Основные производственные (заводские) и технологические (внутриплощадочные) процессы метода рулонирования представлены на рис. 1 и 2.

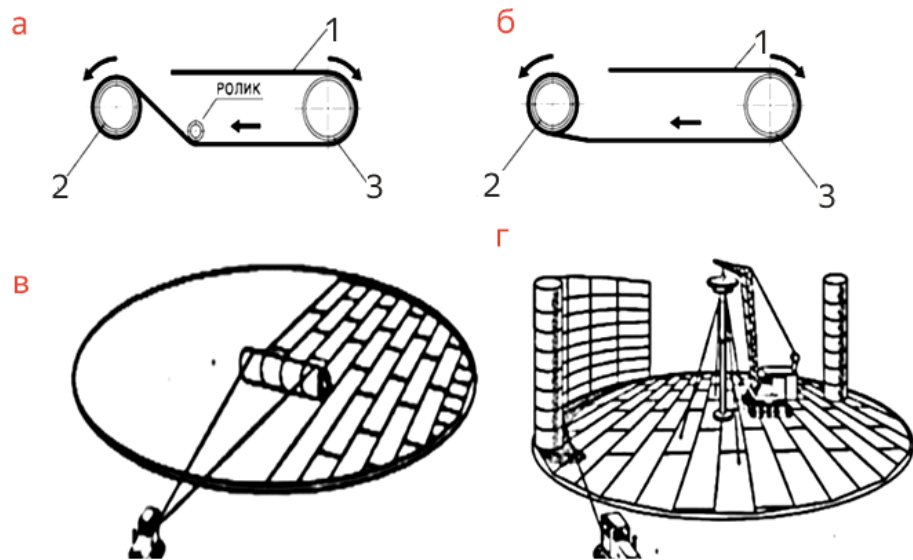


Рис. 1. Схемы рулонирования и раскатки полотнищ [2]: а, б — верхнего и нижнего оборачивания; в, г — разворачивания полотнищ дна и вертикальных стен РСВ на проектной отметке: 1 — рулонное полотнище; 2 — каркас для наворачивания полотнища; 3 — кантовочный барабан

Анализ литературных источников [2, 6, 7] показывает следующие основные преимущества метода рулонирования при строительстве РСВ по сравнению с другими (полистовым с наращиванием, подращиванием, комплексным):

- повышение качества сварных швов за счет выполнения в заводских условиях; сокращение трудоемкости и сроков монтажа на 30...40 %;
- снижение удельного расхода металла на 15...20 % с увеличением объема резервуара;
- возможность применения для резервуаров номинальным объемом от 100 до 120 000 м³, а также для хранения пластовой воды, нефтесодержащих стоков и пищевых продуктов.



Рис. 2. Процесс сборки резервуара из рулонных заготовок [1]: *а* — установка главной (центральной) несущей стойки, монтаж первого (нечетного) радиального элемента крыши; *б* — монтаж последующих нечетных радиальных элементов крыши; *в, г, д, е* — продолжение процесса развертывания рулона вертикальной стенки РВС с одновременным монтажом остальных радиальных элементов крыши; *е, ж* — начало и окончание развертывания второго рулона вертикальной стенки РВС; *з* — внешний вид РВС с полностью собранной стенкой и частично собранной крышей; *и* — внешний вид полностью собранной крыши с внутренней стороны резервуара

При этом выявлены некоторые недостатки метода, к которым относятся:

- возникновение остаточных напряжений при сворачивании/разворачивании, приводящих к образованию дефектов типа «хлопун» (внезапная потеря устойчивости участка стенки резервуара, изготовленного методом рулонирования, проявляющаяся в виде резкого выпучивания (образования вмятины) при монтаже или эксплуатации) в зонах ремонтных вставок [8, 9] (рис. 3, *а*);

- ограничения по транспортировке крупногабаритных рулонов [1]; снижение циклической прочности уторного шва на 13...14 % при наличии непровара и др. [10, 11] (рис. 3, *б*);

- наличие монтажного шва внахлестку, не соответствующего современным требованиям к стыковым швам с полным проваром [4];

- образование гофр и вмятин (формирование гофр и угловых деформаций в монтажных швах стенки является критическим дефектом, который существенно сокращает ресурс рулонных резервуаров и требует разработки специальных мер по усилению конструкций и совершенствованию технологии монтажа), приводящее к исчерпанию ресурса через 15—20 лет службы (рис. 4).

Для выявления основных преимуществ и недостатков метода рулонирования при возведении РВС составлена таблица по некоторым технологическим параметрам изучаемого метода, где в качестве сравниваемого варианта рассматривается полистовой метод с наращиванием (табл. 1).

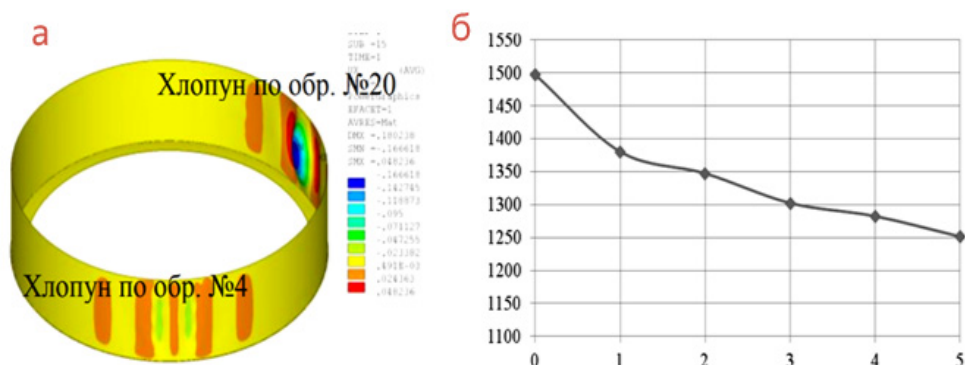


Рис. 3. Эпюра радиальных перемещений стенки резервуара (дефект «хлопун») (а) [8], график влияния размера непровара на количество циклов искусственного нагружения до появления трещины в уторном узле (б) [4]



Рис. 4. Дефекты на ПВХ [6]: а — усталостные трещины по зоне сплавления шва; б — угловые деформации в вертикальном стыковом монтажном сварном соединении стенки

Т а б л и ц а 1

Сравнительный анализ технологических параметров
(составлена по данным [2, 6–9])

Параметр	Рулонирование	Полистовой метод
Качество сварки	Высокое (заводские условия)	Среднее (полевые условия)
Сроки монтажа	30—40 дней	60—90 дней
Транспортные затраты	Высокие	Средние
Остаточные напряжения	Значительные	Минимальные

Результаты и обсуждение

Существуют различные направления устранения указанных недостатков, к которым относятся: математическое моделирование напряженно-деформированного состояния в программных комплексах ANSYS [8] и ADINA [12] и более легких отечественного производства для прогнозирования поведения стенки; определение радиуса вальцовки ремонтных вставок, обеспечивающее возникновение в них остаточного момента, равного моменту в рулонной стенке [9]; использование гидравлических «разматывателей» и роликов для перемещения полотнищ (разработка фирмы MASA) [1];

применение современных методов неразрушающего контроля (радиографический, ультразвуковой, акустико-эмиссионный) для диагностики без нарушения антикоррозионного покрытия [3]; оптимизация технологии монтажной сварки, включая механизированную сварку в среде активных газов и самозащиту порошковой проволокой [2, 5].

К прогрессивным направлениям, некоторые из которых применяются и в настоящее время, относятся: цифровизация и интеграция технологий информационного моделирования (BIM-процессы, GIS (ГИС — геоинформационные системы), CIM (информационная модель города), TИM (информационная модель территории), UAV (БПЛА, дрон-технологии), WR (виртуальная реальность), AR (дополнительная реальность), IoT (технологии интернета вещей) и др.) [1, 13, 14]; применение сталей ТМСП и высокомарганцевых сплавов [15, 16]; автоматизация процессов сварки [5]; совершенствование технологии для изготовления цилиндрических обечаек резервуаров для хранения водорода методом *roll forming* и контроля качества стали на металлургическом производстве для снижения дефектообразования в исходном материале [17].

Проведенный анализ научных источников позволяет выделить несколько ключевых направлений исследований (а именно: методы диагностики и контроля качества; математическое моделирование и расчетные методы; экологические аспекты и безопасность) технологии рулонирования и провести их.

Развитие технологий неразрушающего контроля применительно к РВС рассмотрены в [3, 8, 17—21]. Работа [18] подтверждает эффективность акустико-эмиссионного контроля для выявления развития трещин в условиях эксплуатации. Исследования [19, 20] развивают методы ультразвукового контроля с фазированными решетками для обнаружения скрытых дефектов, в то время как в [21] предлагается комплексный подход к диагностике без нарушения целостности покрытия. Совокупно эти методы позволяют перейти от планово-предупредительных ремонтов к ремонтам по фактическому состоянию, что значительно повышает экономическую эффективность эксплуатации рулонных резервуаров.

В публикациях [5, 8, 9, 13, 18] основное внимание уделено развитию методов вычислительного анализа. Исследования [8, 9] закладывают основы моделирования остаточных напряжений, в то время как [5, 14] развивают методы конечно-элементного анализа для сверхбольших резервуаров и сложных динамических воздействий. Работа [16] предлагает инновационные подходы к моделированию взаимодействия конструкций с основанием. Вместе эти методы создают научную основу для перехода от эмпирического проектирования к цифровому двойнику рулонного резервуара, что было реализовано авторами статьи в блок-схеме (рис. 5). Данная блок-схема наглядно демонстрирует путь от исходных данных до практического применения цифрового двойника для управления жизненным циклом рулонного резервуара.

В литературных источниках [2, 10, 22, 23] расширены традиционные рамки исследования, включая экологические императивы. Работа [2] анализирует зоны загрязнения при эксплуатации резервуаров, [10] исследует методы снижения испарения нефтепродуктов, а [22] предлагает решения для улавливания паров. В [23] отмечается, что «восстановление биогеоценозов после разлива нефтепродуктов не всегда возможно в первозданном виде, и даже на частичное

восстановление уходят десятилетия и многомиллионные финансовые затраты», поэтому обеспечение надежной эксплуатации РВС является первоочередной задачей. В целом указанные исследования подчеркивают необходимость интеграции экологических требований на различных стадиях жизненного цикла РВС (проектирования, строительства и эксплуатации).

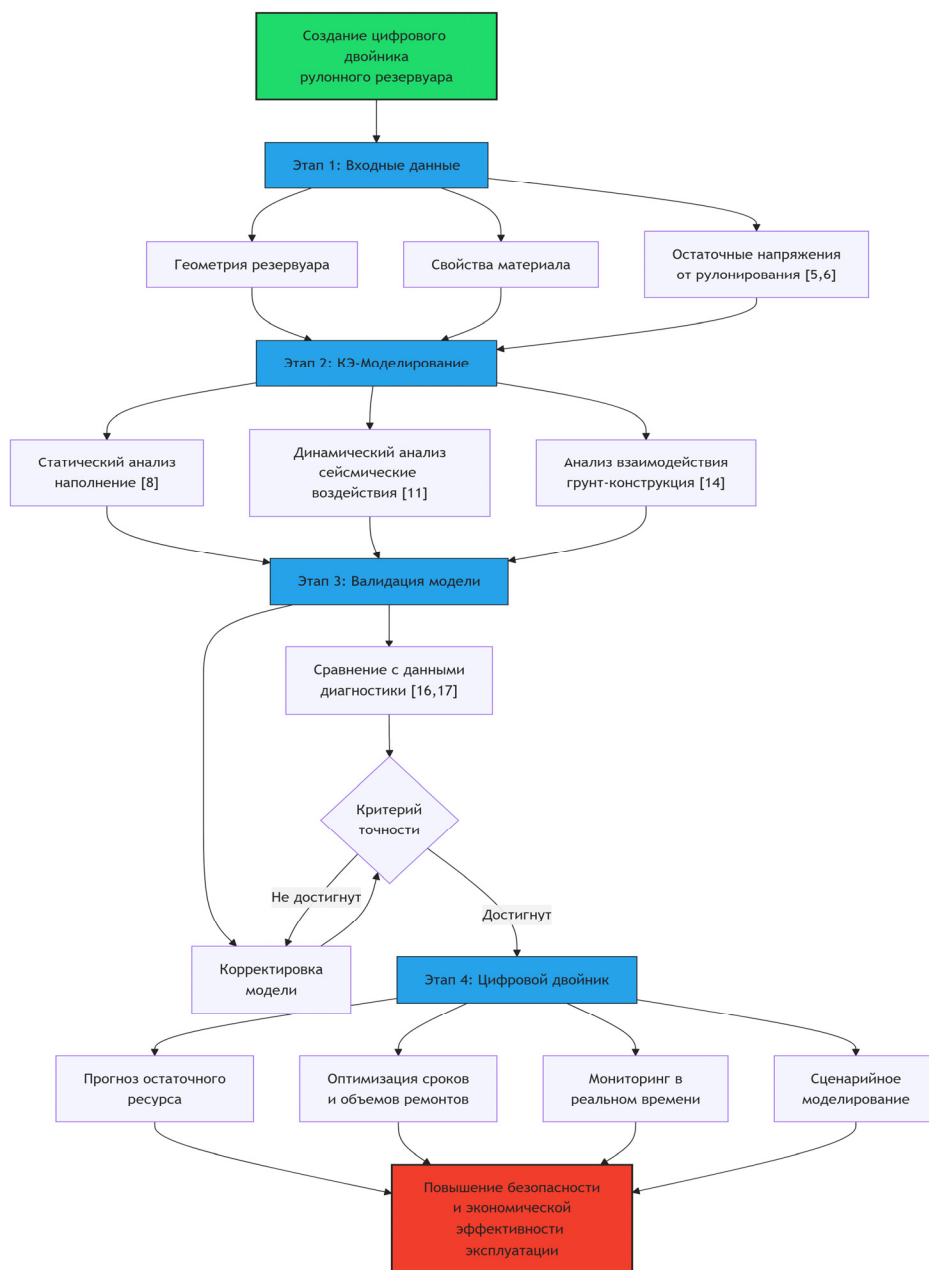


Рис. 5. Создание цифрового двойника рулонного резервуара с помощью BIM-технологии

РВС относятся к сооружениям повышенной ответственности, поэтому очень важно обеспечение эксплуатационной надежности в различных геологических условиях и повышение сейсмоустойчивости [24, 25].

Критический анализ показывает, что, несмотря на значительный прогресс в отдельных направлениях, отсутствуют комплексные исследования, объединяющие материалы, технологии изготовления и методы контроля в единую оптимизированную систему. Перспективным направлением представляется разработка цифровых платформ, интегрирующих данные всех перечисленных исследований для сквозного проектирования и эксплуатации рулонных резервуаров (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

*Оценка перспективности направлений развития
(составлено по данным [8, 12, 15])*

Направление	Потенциал	Сроки реализации
Цифровое моделирование	Высокий	2—3 года
Новые материалы	Средний	3—5 лет
Автоматизация сварки	Высокий	2—3 года

Заключение

Разработанная блок-схема создания цифрового двойника рулонного резервуара позволяет описать в информационной среде путь от исходных данных до практического применения для управления жизненным циклом объекта с повышением его технико-экономической эффективности.

Кроме того, проведенный анализ позволяет сделать следующие *выводы*:

- технология рулонирования обладает значительным потенциалом для повышения эффективности строительства РВС, но требует решения проблем остаточных напряжений и транспортных ограничений;
- современные методы математического моделирования и специализированные ремонтные технологии позволяют частично компенсировать недостатки метода;
- перспективы развития технологии связаны с цифровизацией, применением новых материалов и роботизации основных технологических процессов при возведении РВС (индустрия 5.0);
- для широкого внедрения усовершенствованной технологии необходима разработка детальных стандартов и руководств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цифровизация строительства на основе структуризации основных технологических решений на примере сооружения вертикальных стальных резервуаров / С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко, О. В. Оганесян, А. О. Бурлаченко, В. В. Плешаков // Вестн. Евраз. науки. 2022. Т. 14. № 2. URL: <https://esj.today/PDF/16SAVN222.pdf>.
2. Дрындина И. В., Шумкаева Е. П., Раценкина С. А. О возведении стальных вертикальных цилиндрических резервуарах методом рулонирования // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2025. Vol. 2-1. Iss. 101. Pp. 213—217. URL: <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-2-1-213-217>.
3. Cheng Q., Zhang R., Shi Z., Lin J. Review of common hydrogen storage tanks and current manufacturing methods for aluminium alloy tank liners // International Journal of Lightweight Materials and Manufacture. 2023. Vol. 7. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijlmm.2023.08.002>.

4. Гнездилов С. Г., Платонов Д. Е. Исследование жесткости стенки вертикального цилиндрического стального резервуара при ее монтаже спирально-навивным методом // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2024. № 1(147). С. 83—93. URL: <http://doi.org/10.17122/ntj-oil-2024-1-83-93>.
5. Filippov O. I., Erofeev V. A., Poloskov S. I., Melnikov A. Yu. Double-sided arc welding with multiple electrodes of vertical joints of steel tanks // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 966. Art. no. 012014. URL: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/966/1/012014>.
6. Барвинко Ю. П., Барвинко А. Ю., Яшник А. Н., Токарский Д. В. Состояние и перспективы производства в Украине сварных резервуаров для хранения нефти (обзор) // Автоматическая сварка. 2017. № 3(762). С. 44—50. URL: <https://doi.org/10.15407/as2017.03.06>.
7. Zdravkov L. Constructive measures to preserve the bearing capacity of steel vertical tanks in service for a long time // International Scientific Conference BASA-2023. 2023. Pp. 15—27.
8. Тянь В. К., Комаров П. А., Худяков О. В. Системный анализ и прогноз поведения металлоконструкций при ремонте стальных резервуаров, изготовленных методом рулонирования // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2012. Т. 14. № 1-2. С. 435—438.
9. Комаров П. А. Определение радиуса вальцовки ремонтных вставок при ремонте стальных резервуаров, изготовленных методом рулонирования // Вестн. Самар. гос. техн. ун-та. Сер.: Техн. науки. 2012. № 4(36). С. 215—220.
10. Исследование конструктивных элементов уторного шва резервуаров / А. А. Скорняков, М. З. Зарипов, Н. Г. Ибрагимов, А. Л. Карпов, К. Д. Вержбицкий // Нефтегазовое дело. 2014. Т. 12. № 4. С. 157—161. EDN: UITYGR.
11. Голиков А. В., Сложенкин Г. Е. Обзор видов и анализ причин развития дефектов и повреждений в несущих конструкциях стальных резервуаров // Вестн. Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архитектура. 2021. Вып. 4(85). С. 14—28.
12. Finite element analysis and test verification of super-large vertical steel storage tank / J. Ji, H. Song, M. Xu, Z. Li, X. Wang, L. Jiang // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 526. Art. no. 012151. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/526/1/012151>.
13. Исследование эффективности применения дронов как основы информационного моделирования жизненного цикла строительных систем / С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко, О. В. Оганесян, А. О. Бурлаченко, В. И. Карапузов // Вестн. Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архитектура. 2025. Вып. 2(99). С. 162—170. URL: https://doi.org/10.35211/18154360_2025_2_162.
14. Бурлаченко О. В., Абрамян С. Г., Фоменко Н. А., Бурлаченко А. О. Технологические решения по применению беспилотных летательных аппаратов в управлении жизненным циклом строительных объектов // Вестн. Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архитектура. 2025. № 1(98). С. 197—205.
15. Effects of cooling process on the microstructure and mechanical properties of a novel high-V high-Mn TWIP steel for cryogenic storage tank applications / Y. Chen, X.-M. Zhang, H.-H. Wang et al. // Journal of Materials Research and Technology. 2024. Vol. 30. Pp. 6017—6027. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2024.05.003>.
16. Величко Е. И., Дубов В. В., Нижник А. Е., Музыкантова А. В. Современные методы сборки корпусов вертикальных стальных резервуаров и методы контроля ее выполнения // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2021. № 5(341). С. 47—55. URL: [https://doi.org/10.33285/0130-3872-2021-5\(341\)-47-55](https://doi.org/10.33285/0130-3872-2021-5(341)-47-55). EDN: YGAAUZ.
17. Morov D., Botnikov S., Erygin V. Improvement in manufacturing technology for coiled and sheet rolled product in a VMZ casting and rolling complex // Metallurgist. 2018. Vol. 62. Pp. 1—9. URL: <https://doi.org/10.1007/s11015-018-0624-z>.
18. Черепанов К. В., Офрим А. В., Лукьянченко П. А., Хижняков П. В. Системный подход к диагностике стальных резервуаров // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. 2016. № 1. С. 48—50. EDN: VLMSHP.
19. Егармин А. А., Борисевич Ю. П., Хохлова Н. Ю. Инновационные технологии по реконструкции резервуарных парков // Ашировские чтения. 2021. Т. 1. № 1(13). С. 440—447. EDN: QIHNYE.
20. Семенец С. С., Афанасьев В. П. Модели эксплуатации надежности резервуарных конструкций // Наука и прогресс транспорта. Вестн. Днепропетр. нац. ун-та ж.-д. транспорта. 2006. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-ekspluatatsii-nadezhnosti-rezervuarnyh-konstruktsiy>.

21. *Миронов Е. Г.* Методика антикоррозийной защиты РВС // Научн. электрон. журн. «Меридиан». 2019. № 15(33). С. 570—572. EDN: KLTASW.
22. *Гарбуз С. В.* Повышение экологической безопасности принудительной вентиляции резервуаров хранения светлых нефтепродуктов // Технологический аудит и резервы производства. 2015. Т. 6. № 4(26). С. 67—72. URL: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.53477>. EDN: VEEJCT.
23. Технологические решения, обеспечивающие надежность функционирования стальных вертикальных резервуаров в сейсмических районах / С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко, О. В. Оганесян, А. О. Бурлаченко, И. Б. Арчаков, В. В. Плешаков // Строительные материалы и изделия. 2022. Т. 5. № 5. С. 5—16. URL: <https://doi.org/10.58224/2618-7183-2022-5-5-5-16>.
24. *Unterweger H., Tappauf C.* Unanchored tanks under earthquake proposal for low cycle fatigue design due to uplift. Part 2. // Bauingenieur. 2019. Vol. 94. Iss. 4. Pp. 142—146.
25. *Alembagheri M.* A New dynamic procedure for evaluation of steel tanks under multidirectional seismic excitations // KSCE Journal of Civil Engineering. 2014. Vol. 18. Iss. 6. Pp. 1696—1703. URL: <https://doi.org/10.1007/s12205-014-0100-7>.

© Абрамян С. Г., Бурлаченко О. В., Уваров К. Р., 2026

Поступила в редакцию
24.12.2025

Ссылка для цитирования:

Абрамян С. Г., Бурлаченко О. В., Уваров К. Р. Технология рулонирования в строительстве вертикальных стальных резервуаров: анализ эффективности и перспективы развития // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2026. Вып. 1(102). С. 152—162. DOI: 10.35211/18154360_2026_1_152.

Об авторах:

Абрамян Сусанна Грантовна — канд. техн. наук, доц., доц. каф. технологий строительного производства, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; susannagrانت@mail.ru

Бурлаченко Олег Васильевич — д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологий строительного производства, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; burlachenkoov@vgasu.ru

Уваров Кирилл Романович — магистрант, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; ikillrealeverydayandjoythelife@yandex.ru

Susanna G. Abramyan, Oleg V. Burlachenko, Kirill R. Uvarov

Volgograd State Technical University

COILING TECHNOLOGY IN THE CONSTRUCTION OF VERTICAL STEEL TANKS: EFFICIENCY ANALYSIS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

The article provides a comprehensive analysis of the coiling technology in the construction of vertical steel tanks. The technological and economic advantages of the method are considered, including the improvement of factory welding quality and the reduction of installation time. The key problems associated with the occurrence of residual stresses, transportation of coils, and the formation of specific defects are systematized. Based on a review of modern scientific research, promising directions for the development of technology are identified, including the improvement of repair methods, the application of mathematical modeling, and integration into digitalization processes. The conducted analysis allows us to conclude that the modification of the coiling technology opens significant prospects for improving the efficiency of the construction and operation of tanks.

Key words: vertical steel tanks, coiling technology, efficiency, mathematical modeling, development prospects.

For citation:

Abramyan S. G., Burlachenko O. V., Uvarov K. R. [Coiling technology in the construction of vertical steel tanks: efficiency analysis and development prospects]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2026, iss. 1, pp. 152—162. DOI: 10.35211/18154360_2026_1_152.

About authors:

Susanna G. Abramyan — Candidate of Engineering Sciences, Docent, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; susannagrants@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3938-1096; Scopus ID: 6508040964, Researcher ID: C-7099-2016

Oleg V. Burlachenko — Doctor of Engineering Sciences, Professor, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; burlachenkoov@vgasu.ru; ORCID: 0000-0003-1477-2709

Kirill R. Uvarov — Master's Degree student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; ikillrealeverydayandjoythelife@yandex.ru; ORCID: 0009-0000-6925-9342