

УТВЕРЖДАЮ

Ректор федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Новосибирский  
государственный архитектурно-строительный  
университет (Сибстрин)»,  
доктор технических наук, профессор



Ю.Л. Сколубович

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Шутовой Ольги Александровны**  
**«АНАЛИЗ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА**  
**НА КОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ»**,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

**Общая характеристика работы.** Диссертация Шутовой О.А., представленная на отзыв, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 6 приложений, изложена на 177 страницах. Диссертация содержит 84 рисунка и 32 таблицы. Список литературы включает 86 наименований работ отечественных и зарубежных авторов.

Тема и содержание диссертации полностью соответствуют паспорту специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

**Актуальность темы исследования.** Строительство в условиях плотной городской застройки осложняется необходимостью учитывать динамическое воздействие на конструкции и фундаменты существующих и проектируемых зданий. Динамическое воздействие на конструкции и фундаменты существующих зданий может оказывать производство строительных работ, в частности забивка свай, работа машин и механизмов, а также движение рельсового и колесного транспорта. На территории жилой застройки вибрация от транспорта нередко преобладает над другими источниками вибрации. Однако в настоящее время исследования вибрации конструкций фундаментов зданий, вызываемой движением транспорта, практически не производятся, в отличие от динамического воздействия при забивке свай, которое определяется целым рядом нормативных документов. Поэтому тема диссертационной работы является весьма *актуальной*.

#### **Оценка содержания диссертационной работы и ее завершенности.**

Во введении приведено обоснование актуальности темы, цели и задачи исследования, научная новизна работы.

Первая глава посвящена анализу современного состояния исследования в области динамического воздействия на основания и фундаменты зданий.

Во второй главе автор приводит результаты натурных экспериментов по измерению виброускорения конструкций фундаментов жилых зданий. Иссле-

дования проведены на площадках жилых зданий, расположенных на центральных улицах г. Перми, грунтовые условия которых представлены различными типами грунтов – суглинками, глинами, песками и аргиллитами.

В третьей главе содержится описание численного моделирования и представлены полученные результаты. Приведены полученные на основании анализа результатов общие и частные уравнения зависимости вертикальной и горизонтальной составляющей виброускорений от исследуемых факторов. Установлено, что величина горизонтальной составляющей колебаний превышает величину вертикальной и наблюдается прямая зависимость виброускорения от нагрузки на ось, независимо от грунтовых условий, расстояний до здания и типа фундамента.

В четвертой главе представлено сравнение результатов, полученных при натурном и численном экспериментах, которое показало расхождение не более 30 %, что говорит о достаточно хорошей сходимости. На основе полученных данных предложена методика, позволяющая оценить вибрационное воздействие транспорта на фундаменты зданий и определить методы снижения его уровня.

По итогам исследования сформулированы выводы о достижении поставленной цели и решении соответствующих задач.

На основании вышеизложенного диссертационную работу можно считать целостной и завершённой.

**Научная новизна работы** заключается в следующем:

- с помощью натурального эксперимента установлено, что основными факторами, влияющими на величину ускорения фундаментов здания, являются тип фундаментов, расстояние от источника вибрации, нагрузка на ось автомобиля, тип грунта основания,
- установлены зависимости амплитуд вертикальной и горизонтальной составляющих виброускорения от нагрузки на ось автотранспорта, расстояния до источника вибрации и грунтовых условий площадки,
- установлено, что уровень динамического воздействия на фундаменты мелкого заложения больше, чем на свайные фундаменты при прочих равных условиях, а величина вертикальной составляющей превышает значения горизонтальной составляющей,
- предложена методика оценки динамического воздействия автотранспорта на фундаменты существующих и проектируемых зданий и выбора методов снижения воздействия, для предварительной оценки вибрационного воздействия от автотранспорта предлагается ограничение величины виброускорения с учетом технической категории состояния здания.

В целом следует отметить комплексный характер работы с научно-практической точки зрения и обоснования возможности применения полученных результатов на практике.

**Степень обоснованности научных положений и выводов** основывается на применении известных законов механики и динамики грунтов и подтверждается результатами натурных и численных экспериментов, выполненных с использованием современной аппаратуры, соответствующей требованиям дей-

ствующих стандартов, и сертифицированных расчетных программ, используемых для решения геотехнических задач.

**Теоретическая значимость работы** состоит в том, что разработана методика расчета величины виброускорения с учетом грунтовых условий площадки, вида фундамента, планировочных параметров и параметров транспортного потока.

**Достоверность полученных автором результатов и основных выводов** обеспечивается применением известных законов механики и динамики грунтов, применением аппаратуры, соответствующей требованиям действующих стандартов, сертифицированных расчетных программ, используемых для решения геотехнических задач, а так же хорошей согласованностью данных натурных и численных экспериментов.

Результаты диссертационной работы **апробированы** на научно-технических конференциях различного уровня и опубликованы в печати.

#### **Личный вклад автора**

Автором самостоятельно выполнена постановка цели и задач исследования, разработана методика экспериментальных исследований, выполнены натурные и численные эксперименты, проанализированы их результаты, получены зависимости виброускорения от исследуемых факторов, обобщены выводы по работе.

Соискателем по теме диссертации опубликовано 16 статей, из них 5 в рецензируемых научных журналах и изданиях из «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Результаты научных исследований автора успешно внедрены в практику проектирования рядом организаций, таких как АО «ПЗСП», г. Пермь, используются в учебном процессе на строительном факультете ФГБОУ ПНИПУ, что также свидетельствует об обоснованности научных положений и выводов работы.

**Практическое значение работы** состоит в том, что предложенная методика позволяет определить величину виброускорения конструкции фундамента здания на стадии проектирования и при необходимости разработать способы защиты от вибрации. Результаты исследований были *использованы* при проектировании, подготовке проектов производства работ по подземной части зданий и сооружений, при строительстве в условиях плотной городской застройки в г. Перми. Результаты исследований соискателя использованы в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ) при выполнении научно-исследовательской работы бакалаврами и магистрантами, обучающимися по направлению «Строительство» в 2014-2017 гг.

**Конкретные рекомендации по использованию результатов исследований.** Результаты натурных и численных исследований соискателя рекомен-



дуются применять в организациях, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией жилых зданий. Также они могут быть применены при разработке нормативных документов для строительной отрасли.

#### **Замечания по работе:**

1. При анализе грунтовых условий на исследуемых площадках в работе не учтено влияние уровня грунтовых вод, однако этот параметр может значительно влиять на динамические свойства грунтов. Также автором не оцениваются отдельно возможные случаи с ярко выраженной слоистостью грунтов.

2. Из текста диссертации неясно, как назначались площадки и здания для проведения натурных исследований (по грунтовым условиям, разной интенсивности движения автотранспорта и т.п.?).

3. При проведении исследований автором не были рассмотрены вопросы влияния скорости движения автотранспорта и возможной интерференции возбуждаемых в грунте волн от одновременного действия нескольких источников. Наложение динамических воздействий от нескольких источников, как известно, может приводить как к увеличению, так и уменьшению наводимых параметров колебаний. Как планируется это учитывать в предлагаемой методике оценки?

4. Предлагаемая в главе 4 работы методика предварительной оценки вибрационного воздействия на конструкции фундаментов рекомендуется для жилых зданий с определенной конструктивной схемой. Может ли предложенная в работе методика применяться для зданий других типов? Также неясно учитывается ли масса здания или его конструктивных элементов, опирающихся на фундамент, при оценке динамического воздействия автотранспорта?

5. Известно, что с помощью применения фундаментов различной конструкции, включая специальные конструктивные решения, можно добиться значительного изменения вибрационного воздействия на строительные конструкции здания. Учитывалось ли это при проведении исследований?

#### **Общий вывод**

В целом, указанные выше замечания не снижают ценности диссертационной работы О.А. Шутовой, они устранимы и должны быть учтены в дальнейшей работе. Диссертация Шутовой О.А. представляет собой законченный научный труд, в котором содержится решение задач, имеющих значение при проектировании, строительстве и эксплуатации фундаментов жилых зданий.

Основные положения диссертации изложены в 16-ти научных печатных работах, 5 статей опубликованы в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Результаты работы были представлены на научно-практических конференциях и семинарах различных уровней.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и последовательности изложения материала.

Диссертационная работа Шутовой О.А. на тему «Анализ вибрационного воздействия автотранспорта на конструкции фундаментов жилых зданий» соответствует требованиям документа «Положение о порядке присуждения ученых

степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 28.08.2017). Она выполнена на современном научно-техническом уровне и отвечает критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаем, что автор диссертационной работы Шутова Ольга Александровна заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Шутовой О.А. рассмотрены на заседании кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)» (протокол № 03 от « 06 » ноября 2018 г. Присутствовали 13 чел. Голосовали за 13 чел., против – нет, воздержались – нет).

Работы сотрудников кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов, опубликованные в рецензируемых журналах и изданиях приведены в Приложении 1.

#### Отзыв составлен

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», (ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», НГАСУ (Сибстрин)), кафедра инженерной геологии, оснований и фундаментов  
630008, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113

Заведующий кафедрой инженерной геологии, оснований и фундаментов, кандидат технических наук (специальность 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения), профессор

С.В. Линовский

e-mail: per\_prop@sibstrin.ru;

тел./факс +7(383)266-83-60, тел. +7-913-775-40-07

Кандидат технических наук (специальность 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения), профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией динамики оснований и фундаментов

Л.В. Нуждин

e-mail: nuzdin\_ML@mail.ru;

тел./факс +7(383)214-54-67, тел. +7-913-912-54-67

06 ноября 2018г.



# СВЕДЕНИЯ О ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

по диссертации

**Шутовой Ольги Александровны**

**«АНАЛИЗ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА  
НА КОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», НГАСУ (Сибстрин)
Ведомственная принадлежность	Министерство образования и науки Российской Федерации
Почтовый индекс, адрес организации	630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, дом № 113
Web-сайт	www.sibstrin.ru
Телефон	(383) 266-41-25
Адрес электронной почты	rector@sibstrin.ru
Список основных публикаций работников ведущей организации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет	<p>1. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. Calculation procedure of the subsoil of buildings and structures based on plate foundations reinforced by rigid vertical bars // IGS-Incheon 2013. Geotechnical engineering for disaster prevention &amp; reduction, environmentally sustainable development: Proc. – Republic of Korea, Incheon: IGEC 7-46, 2013. – P.285-290.</p> <p>2. Нуждин Л.В. Accounting for soil nonhomogeneity when determining dynamic parameters of a pile foundation // IGS-Incheon 2013. Geotechnical engineering for disaster prevention &amp; reduction, environmentally sustainable development: Proc. – Republic of Korea, Incheon: IGEC 7-46, 2013. – P.310-319.</p> <p>3. Нуждин Л.В., Коробова О.А., Нуждин М.Л. Практический метод расчета осадок фундаментов с учетом деформационной анизотропии грунтов основания // Строительство и архитектура: Вестник ПНИПУ. – Пермь: ПНИПУ. – 2014. – №2. – С.245-263.</p> <p>4. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. Forecasting of vibration parameters and optimization of the design of pile foundations operated under dynamic loads // Computer Methods and Recent Advanced in Geomechanics. – UK, London: CRC Press; Taylor &amp; Francis Group: Balkema Book, 2015 (on CD). – P.569-573.</p> <p>5. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Хасанов А.З., Хасанов З.А., Сердакова М.В. L'analyse numérique du comportement dynamique des fondations sur pieux dans le progiciel Solid Works // Geotechnical Engineering for Infrastructure and Development: Proc. of the XVI European conference on soil mechanics and geotechnical engineering. – London: ICE Publishing Ltd, 2015. – P. 3893-3898.</p>



6. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. Strengthening of pile foundation under dynamic loads by high-pressure injection // Challenges and Innovations in Geotechnics: Proc. of the 8th AYGEC. – Leiden: CRC Press / Balkema, 2016. – P. 143-145.
7. Nujdin L.V. Umumi dinamik yukləmə halında dalğa modelləri üzrə bünövrələrin rəqs amplitudalarının hesablanması // Geomechanics, Geotechnique, Geoecology, Hydrotechny: Proc. ed. by F.G.Gabibov – Baku, 2016. – P. 127-138.
8. Nuzhdin L., Nuzhdin M., Lavrov S. Testing of the Soil Deformation Properties In-situ by Flat Wedge Dilatometer // DMT'15. Proc. of Conf. Roma: AGI, L'Aquila University, 2016. – P. 325-331.
9. Нуждин Л.В. The analysis of the foundations vibrations on wave models in general case of dynamic loading // Unearth the Future. Connect Beyond: Proc. 19-th Int. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Vol.2. – Seoul: KGS, 2017. – P. 793-796.
10. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Павлюк К.В. Врахування впливу деформаційної анізотропії при розрахунку осідання фундаментів // Світ геотехніки. 2017. №2(54). С. 22-26.
11. Нуждин Л.В., Михайлов В.С. Методы моделирования системы «свайный фундамент – грунтовое основание» в расчетном комплексе SCAD с учетом взаимного влияния свай // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура, №3, 2017. – С. 75-93.
12. Нуждин Л.В., Павлюк К.В. Учет влияния деформационной анизотропии грунта при расчете осадок // Известия вузов. Строительство, №6, 2017. – С. 101-112.
13. Нуждин Л.В., Павлюк К.В. Учет анизотропии грунтов при определении напряжений в основании фундаментов от рядом загруженных площадей // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура, №4, 2017. – С. 57-69.
14. Nuzhdin L.V., Pavlyuk K.V. Influence of deformation anisotropy of soils on the distribution of stresses in basement of foundation from near loaded areas // Geotechnical Hazards and Risks: Proc. of the XVI DECGE. – Skopje: CRC, 2018. – P. 921-926.
15. Nuzhdin L., Mikhaylov V. Models and calculation methods of the pile foundation in SCAD Office // Geotechnical Hazards and Risks: Proc. of the XVI DECGE. – Skopje: CRC Press, 2018. – P. 487-492.
16. Ильичев В.А., Уздин А.М., Нуждин Л.В. Фундаменты сооружений, эксплуатирующихся в условиях динамических воздействий // Справочник геотехника. Основания, фундаменты, подземные сооружения. М.: Изд. дом АСВ, 2016. – С. 913-1022.

Ю  
Об  
Дм

стрин),

06 ноября 2018г.



Менюфехого С. В.  
ЗАВЕРЯЮ  
Заведующий общего отдела НГАСУ (Сибстрин)  
Яковлев П. И.

ЯКОВЫХ II И



Волгоградский государственный  
технический университет  
Председателю диссертационного  
совета Д 999.194.02  
профессору В. А. Пшеничкиной

**Уважаемая Валерия Александровна!**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» дает согласие выступить в качестве ведущей организации по диссертации **Шутовой Ольги Александровны** на тему: «АНАЛИЗ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА КОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

**Сведения о ведущей организации**

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», НГАСУ (Сибстрин)
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Почтовый индекс, адрес организации	630008, Новосибирск г., Ленинградская ул., дом № 113
Web-сайт	<a href="http://www.sibstrin.ru">www.sibstrin.ru</a>
Телефон	(383) 266-41-25
Адрес электронной почты	<a href="mailto:rector@sibstrin.ru">rector@sibstrin.ru</a>

1. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. Calculation procedure of the subsoil of buildings and structures based on plate foundations reinforced by rigid vertical bars // IGS-Incheon 2013. Geotechnical engineering for disaster prevention & reduction, environmentally sustainable development: Proc. – Republic of Korea, Incheon: IGEC 7-46, 2013. – P.285-290.
2. Нуждин Л.В. Accounting for soil nonhomogeneity when determining dynamic parameters of a pile foundation // IGS-Incheon 2013. Geotechnical engineering for disaster prevention & reduction, environmentally sustainable development: Proc. – Republic of Korea, Incheon: IGEC 7-46, 2013. – P.310-319.
3. Нуждин Л.В., Коробова О.А., Нуждин М.Л. Практический метод расчета осадок фундаментов с учетом деформационной анизотропии грунтов основания // Строительство и архитектура: Вестник ПНИПУ. – Пермь: ПНИПУ. – 2014. – №2. – С.245-263.
4. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. Forecasting of vibration parameters and optimization of the design of pile foundations operated under dynamic loads // Computer Methods and Recent Advanced in Geomechanics. – UK, London: CRC Press; Taylor & Francis Group: Balkema Book, 2015 (on CD). – P.569-573.
5. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Хасанов А.З., Хасанов З.А., Сердакова М.В. L'analyse numérique du comportement dynamique des fondations sur pieux dans le progiciel Solid Works // Geotechnical Engineering for Infrastructure and Development: Proc. of the XVI European conference on soil mechanics and geotechnical engineering. – London: ICE Publishing Ltd, 2015. – P. 3893-3898.
6. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л. Strengthening of pile foundation under dynamic loads by high-pressure injection // Challenges and Innovations in Geotechnics: Proc. of the 8th AYGEC. – Leiden: CRC Press / Balkema, 2016. – P. 143-145.
7. Nujdin L.V. Ümumi dinamik yükləmə halında dalğa modelləri üzrə bünövrələrin rəqs amplitudalarının hesablanması // Geomechanics, Geotechnique, Geoecology, Hydrotechny: Proc. ed. by F.G.Gabibov – Baku, 2016. – P. 127-138.
8. Nuzhdin L., Nuzhdin M., Lavrov S. Testing of the Soil Deformation Properties In-situ by Flat Wedge Dilatometer // DMT'15. Proc. of Conf. Roma: AGI, L'Aquila University, 2016. – P. 325-331.
9. Нуждин Л.В. The analysis of the foundations vibrations on wave models in general case of dynamic loading // Unearth the Future. Connect Beyond: Proc. 19-th Int. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Vol.2. – Seoul: KGS, 2017. – P. 793-796.
10. Нуждин Л.В., Нуждин М.Л., Павлюк К.В. Врахування впливу деформаційної анізотропії при розрахунку осідання фундаментів // Світ геотехніки. 2017. №2(54). С. 22-26.
11. Нуждин Л.В., Михайлов В.С. Методы моделирования системы «свайный фундамент – грунтовое основание» в расчетном комплексе SCAD с учетом взаимного влияния свай // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура, №3, 2017. – С. 75-93.

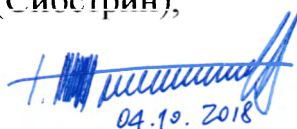
12. Нуждин Л.В., Павлюк К.В. Учет влияния деформационной анизотропии грунта при расчете осадок // Известия вузов. Строительство, №6, 2017. – С. 101-112.
13. Нуждин Л.В., Павлюк К.В. Учет анизотропии грунтов при определении напряжений в основании фундаментов от рядом загруженных площадей // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура, №4, 2017. – С. 57-69.
14. Nuzhdin L.V., Pavlyuk K.V. Influence of deformation anisotropy of soils on the distribution of stresses in basement of foundation from near loaded areas // Geotechnical Hazards and Risks: Proc. of the XVI DECGE. – Skopje: CRC, 2018. – P. 921-926.
15. Nuzhdin L., Mikhaylov V. Models and calculation methods of the pile foundation in SCAD Office // Geotechnical Hazards and Risks: Proc. of the XVI DECGE. – Skopje: CRC Press, 2018. – P. 487-492.
16. Ильичев В.А., Уздин А.М., Нуждин Л.В. Фундаменты сооружений, эксплуатирующихся в условиях динамических воздействий // Справочник геотехника. Основания, фундаменты, подземные сооружения. М.: Изд. дом АСВ, 2016. – С. 913-1022.

Проректор по науке и перспективному развитию  
НГАСУ (Сибстрин),  
канд. экон. наук, доцент  
+7 (383) 266-28-39



Обозный  
Дмитрий Александрович

Заведующий кафедрой инженерной геологии,  
оснований и фундаментов НГАСУ (Сибстрин),  
канд. техн. наук, профессор  
+7 (383) 266-83-60



Линовский  
Станислав Викторович

Исполнитель: Л. В. Нуждин  
+7 913-912-5467



Обозного Д.А.  
Линовского С.В.  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Начальник общего отдела НГАСУ (Сибстрин)  
Яковлев И.И.