

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2019, №5, Том 11 / 2019, No 5, Vol 11 <https://esj.today/issue-5-2019.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/45SAVN519.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Ананьина О.К., Шевченко И.С., Лapidус А.А. Формирование организационно-технологических аспектов научно-технического сопровождения проектирования и строительства зданий с заглублением подземной части полностью или частично ниже планировочной отметки земли более чем на 15 м // Вестник Евразийской науки, 2019 №5, <https://esj.today/PDF/45SAVN519.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**For citation:**

Ananina O.K., Shevchenko I.S., Lapidus A.A. (2019). Formation of aspects of scientific and technical support for the design and construction of buildings with the sinking of the underground part completely or partially below the planning level of the ground by more than 15 meters. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 5(11). Available at: <https://esj.today/PDF/45SAVN519.pdf> (in Russian)

УДК 72

ГРНТИ 67.01.11; 67.13.59; 67.23.13

**Ананьина Ольга Константиновна**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»  
Москва, Россия

Студент магистратуры по направлению 08.04.01 «Строительство»

Бакалавр по направлению 08.03.01 «Строительство»

E-mail: [ananina-olya@mail.ru](mailto:ananina-olya@mail.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=991382](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=991382)

**Шевченко Ирина Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»  
Москва, Россия

Студент магистратуры по направлению 08.04.01 «Строительство»

Бакалавр по направлению 08.03.01 «Строительство»

E-mail: [isshev@mail.ru](mailto:isshev@mail.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=989215](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=989215)

**Лapidус Азарий Абрамович**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»  
Москва, Россия

Заведующий кафедрой «Технологии и организации строительного производства»

Профессор, доктор технических наук

E-mail: [isshev@mail.ru](mailto:isshev@mail.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=364784](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=364784)

**Формирование организационно-технологических аспектов научно-технического сопровождения проектирования и строительства зданий с заглублением подземной части полностью или частично ниже планировочной отметки земли более чем на 15 м**

**Аннотация.** В статье анализируется существующая нормативно-техническая документация, определяющая проведение научно-технического сопровождения проектирования и строительства (далее – НТСП и НТСС) зданий и сооружений с заглублением подземной части полностью или частично ниже планировочной отметки земли более чем на 15

метров. Исследуя документацию по данной теме, авторы указывают, что недостаток источников и нехватка информации в нормативно-технической документации, где можно было бы найти четкую методологию проведения НТСП и НТСС при строительстве уникальных зданий и сооружений, а также распределение функций и обязанностей сторон, которые участвуют в этом процессе, приводит к необходимости исследования и формирования организационно-технологических аспектов НТСП и НТСС. Также в статье представляется состав работ и обоснование включения предложенных аспектов в тот или иной этап научно-технического сопровождения уникальных зданий. Основными из них авторы выделили в части научно-технического сопровождения проектирования: особую проектно-конструкторскую деятельность, моделирование объекта строительства, исследование зданий, находящихся в зоне влияния объекта строительства, составление программы НТСС и мониторинга объекта строительства, а также обеспечение безопасности данного объекта. Касаемо научно-технического сопровождения строительства, основными аспектами выступили: проведение геотехнического мониторинга, контроль качества выполнения рабочей документации, контроль прочности бетона в конструкциях и проведение строительного контроля специализированными организациями. Однако необходимо учесть, что в дальнейшем потребуется оптимизация данного объема работ в программе научно-технического сопровождения проектирования и строительства для уникальных зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** научно-техническое сопровождение проектирования; научно-техническое сопровождение строительства; уникальные здания; подземное строительство; мониторинг; организационно-технологические аспекты; безопасность зданий

На сегодняшний день проблемы дефицита городских территорий приводят к возрастанию подземного строительства, освоения подземного пространства в крупных городах, это является одним из передовых векторов развития строительного производства [1].

В какой степени это является решением дефицита городских территорий, в такой же степени возникает множество вызовов, связанных с углубленным изучением геологических аспектов, влияния подземной застройки объекта строительства на уже существующую локальную застройку и многого другого.

Организационно-технологические аспекты строительства зданий с существенным заглублением подземной части, имеют также большую степень влияния на эффективность и целесообразность такого строительства [2]. Согласно статистике обрушений<sup>1</sup>, основные недостатки, дефекты и повреждения в конструкциях зданий возникают на стадии строительства из-за неудовлетворительного производства строительного-монтажных работ, ошибок проектирования и недостаточности предварительных исследований. Такие показатели, как надежность и долговечность, зависят от правильности принятых проектных решений, качества выполненных строительных работ, поэтому повышение уровня и качества данных показателей будет вести за собой повышение надежности конструкций [3]. Сложность реализации такого рода зданий требует применение системно-комплексного метода реализации строительных проектов с целью нахождения оптимального выбора необходимых и достаточных организационно-технологических решений [4; 5].

Регулирование нормативными документами строительства зданий с заглублением подземной части обозначается требованиями к проведению научно-технического

---

<sup>1</sup> Статистика обрушений зданий и сооружений в России с мая 2013 по май 2014, подготовленная группой компаний «Городской центр экспертиз» – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.gce.ru/press/press-release/statistika-obrushenij-za-god-v-rossii>, свободный.

сопровождения проектирования и строительства. Упоминание о данных работах можно найти в ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»<sup>2</sup> п.10.5 «...Для зданий и сооружений класса КС-3, имеющих повышенный уровень ответственности, должны предусматриваться научно-техническое сопровождение проектирования, изготовлении и монтаже конструкций, а также их технический мониторинг при возведении и эксплуатации».

К зданиям класса КС-3 относятся здания и сооружения особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, перечисленных в статье 48 п.1 и п.2 Градостроительного Кодекса Российской Федерации<sup>3</sup>. В соответствии с Градостроительным кодексом: «...К уникальным объектам относятся объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик:

1. высота более чем 100 метров;
2. пролеты более чем 100 метров;
3. наличие консоли более чем 20 метров;
4. заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров».

В связи с этим научно-техническое сопровождение проектирования и строительства должно присутствовать для уникальных зданий и сооружений и включать в программу проведения геотехнический мониторинг. Но четко разработанной методики и методологии для проведения данных видов работ в обязательных документах не описано.

Также существуют ряд справочных документов, где в общей концепции описана методология научно-технического сопровождения:

- Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных «МРДС 02 – 08»;
- Технические рекомендации по научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства больше пролетных, высотных и других уникальных зданий, и сооружений «ТР 182-08».

Под научно-техническим сопровождением понимают комплекс работ научно-аналитического, методического, информационного, экспертно-контрольного и организационного характера, осуществляемых специализированными организациями в процессе изысканий, проектирования и возведения объектов строительства для обеспечения качества строительства, надёжности (безопасности, функциональной пригодности и долговечности) зданий и сооружений, с учётом применяемых нестандартных проектных и технических решений, материалов и конструкций.

Также дадим понятие термину «мониторинг», который является составной частью научно-технического сопровождения. Мониторинг – это систематическое или периодическое слежение (наблюдение) за деформационно-напряжённым состоянием конструкций, или деформациями зданий (или сооружений) в целом, за состоянием грунтов, оснований и подземных вод в зоне строительства, своевременная фиксация и оценка отступлений от

---

<sup>2</sup> ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 2015-07-01. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2015. – 16 с.

<sup>3</sup> Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года, Одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года (ред. действующая от 01.2019 г.), // Консультант Плюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

проекта, требований нормативных документов, сопоставление результатов прогноза взаимного влияния объекта и окружающей среды с результатами наблюдений с целью оперативного предупреждения или устранения выявленных негативных явлений и процессов<sup>4</sup>.

В настоящее время действующая нормативная база регулирования строительного производства не располагает источниками, откуда можно было бы взять четкую методологию проведения НТСП и НТСС при строительстве зданий и сооружений, а также распределение функций и обязанностей сторон, которые участвуют в этом процессе.

Создание данной методологии обусловлено необходимостью установления и совершенствования организационно-технологических аспектов проектирования и строительства, рационального и эффективного проектирования, своевременного выявления, прогнозирования и предотвращения появления дефектов, повреждений и недостатков в конструкциях [6]. Также это позволит установить углубленный и эффективный контроль качества работ по возведению уникальных и технически сложных объектов с заглублением подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров.

В статье будут рассмотрены следующие аспекты НТСП и НТСС, которые, по мнению авторов должны быть включены в программу научно-технологического сопровождения:

*I. Аспекты научно-технического сопровождения проектирования:*

- Особая проектно-конструкторская деятельность:
  - анализ и проверка, созданной при проектировании модели;
  - разработка мер по защите от прогрессирующего разрушения;
  - прогноз состояния объекта строительства и его отдельных конструкций с учетом всех возможных видов разрушения;
  - анализ, расчет и составление рекомендаций от прогрессирующего обрушения.
- Моделирование объекта строительства.
- Исследования зданий, находящихся в зоне влияния объекта строительства:
  - моделирование дополнительных деформаций на здания в зоне влияния строительства;
  - оценка величины возникновения рисков деформаций.
- Разработка комплекса специальных мероприятий для минимизации риска влияния деформаций на конструкции зданий в зоне влияния.
- Обеспечение безопасности объекта строительства:
  - разработка специальных технических условий;
  - обеспечение безопасности процесса строительства;
  - анализ эффективности применения методов подземного строительства;
  - анализ проектных решений в части безопасности при эксплуатации здания.
- Составление программы НТСС и мониторинга объекта строительства:
  - разработка эффективного и рационального совмещения работ по НТСС с основными технологическими процессами строительства;

---

<sup>4</sup> МРДС 02 – 08 Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. – М.: Изд-во ОАО «КТБ ЖБ», 2008 – 77 с.

- определение особо ответственных узлов и конструкций мониторинга.

II. *Аспекты научно-технического сопровождения строительства:*

- Проведение геотехнического мониторинга.
- Контроль качества выполнения рабочей документации.
- Контроль прочности бетона в конструкциях.
- Проведение строительного контроля.

Проектирование – это первый этап, в котором состав и содержание научно-технического сопровождения существенно повлияет как на процесс строительного производства, способствовав эффективному и рациональному использованию ресурсов в течение него, так и на качество конечного продукта. Поэтому аспекты, которые требуют включения в НТСП, необходимы в детальном изучении. Объем работ по научно-техническому сопровождению проектирования определяется программой, составляемой в соответствии с требованиями проекта.

### **Особая проектно-конструкторская деятельность**

Это первый аспект, который требует детальной проработки в НТСП зданий с заглублением подземной части ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров. Данный аспект способствует определению существенной части работ, которые можно включить в НТСП.

Для каждого вида уникальных зданий требуется учет разных видов нагрузок в зависимости от их особенностей и составление точной расчетной модели. Поэтому, одним из пунктов НТСП для зданий с заглублением подземной части ниже 15 метров, является анализ и проверка созданной при проектировании модели [7], обоснование нагрузок, которые задаются на расчетную схему здания. Большое влияние оказывает давление грунтового массива на подземную часть здания, нагрузки от которого необходимо тщательно составлять и проверять. Также в НТСП следует включить разработку проектных решений по защите от прогрессирующего обрушения здания [8]. В случае локальных разрушений несущих конструкций от чрезвычайных ситуаций устойчивость здания должна обеспечиваться конструктивными мерами, способствующими развитию в несущих конструкциях и их узлах пластических деформаций при предельных нагрузках. Данные работы должны послужить входом для прогноза состояния объекта строительства и его отдельных конструкций с учетом всех возможных видов воздействий, что в свою очередь обеспечит необходимой информацией для анализа расчетов и составления рекомендаций по защите от прогрессирующего обрушения.

### **Моделирование объекта строительства**

Крупномасштабные модели уникальных объектов в большинстве случаев испытывают в упругой стадии на статические нагрузки. Для определения физико-механических характеристик испытывают образцы материалов, из которых изготовлена модель. Каждое испытание рекомендуется повторять не менее трех раз при одних и тех же условиях. Для регистрации результатов испытаний используют автоматические программные комплексы. После обработки данных их пересчитывают на реальный объект и выводят в виде таблиц и эпюр усилий и перемещений. На последнем этапе испытания модель может быть доведена до разрушения [9]. Перед разработкой такой модели следует обосновать ее потребность и эффективность разработки.

### **Исследование зданий, находящихся в зоне влияния объекта строительства**

Строительство новых зданий в условиях плотной городской застройки оказывает существенное влияние на здания вокруг, изменение локальных геологических показателей. В процессе работ по разработке оснований и последующему устройству несущих конструкций подземных сооружений существующие здания могут претерпевать неравномерные осадки. Появляется необходимое для учета в процессе строительства понятие «зона влияния строительства». Зона влияния нового строительства или реконструкции – расстояние, за пределами которого негативное воздействие на окружающую застройку пренебрежимо мало<sup>5</sup>. Для зданий с большим заглублением подземной части необходимо выявить данную зону влияния на рядом расположенные здания; определив мощность строительного производства, смоделировать дополнительные деформации, которые могут возникать в зданиях, находящихся в зоне влияния. Необходимо оценить величину рисков возникновения деформаций в уже существующих зданиях и их влияние на нормальную эксплуатацию. При неудовлетворительных показателях данных рисков возникает необходимость в разработке комплекса специальных мероприятий, позволяющих защитить конструкции существующих зданий. Важность проработки этого аспекта дополнительно показывает то, что если негативные влияния на здания существенны и мероприятия по их устранению неэффективны, то возникает вопрос о пересмотре концепции строительства здания.

### **Обеспечение безопасности объекта строительства**

Разработка специальных технических условий (СТУ) является одним из пунктов данного аспекта. Специальные технические условия относятся к техническим нормам, содержащим дополнительные требования к конкретному объекту в области безопасности. Так как нормативных требований, которые бы охватывали все мероприятия по обеспечению безопасности в зданиях с заглублением подземной части, не достаточно, целесообразность в их разработке имеет полноценное обоснование. Важно обеспечить безопасность строительного производства здания с заглублением подземной части ниже планировочной отметки земли на 15 метров. К обеспечению безопасности строительного производства для таких зданий можно отнести анализ всех процессов строительства на возможность наиболее максимальной автоматизации данных процессов. Для этого необходимо определить объемы работ, которые будут проводиться под землей, потребность в машинах и механизмах, проанализировать какой объем работ будет рационально проводить автоматизировано. Важно соотнести риски, которые возникают при строительстве подземных частей при каждом виде работ, с эффективностью использования в том или ином процессе оборудования, машин и механизмов. Подобрать рациональное решение как с финансовой точки зрения, чтобы существенно не удорожать строительство применением большого количества механизмов, так и с точки зрения безопасности, чтобы по возможности минимизировать количество людей, участвующих в строительстве заглубленной подземной части. Также проанализировать эффективность использования метода «стена в грунте» в части его использования, как и проектного решения здания, так и средства от обрушения стен котлована при производстве работ. При неэффективности или невозможности использования данного метода на проекте необходимо заняться разработкой мер по обеспечению безопасности стенок котлована от обрушения.

Но не только в период строительства необходимо предусмотреть дополнительные меры по безопасности. Необходима разработка специальных требований, которые обеспечивали бы безопасность в период эксплуатации здания. Важным аспектом является обеспечение

---

<sup>5</sup> СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. – Введ. 2017-06-17. – М.: Издательство Стандартиформ, 2017. – 220 с.

безопасности людей при чрезвычайных ситуациях. Например, при пожаре возникает ряд осложнений при эвакуации людей: эвакуация, поднимаясь по лестницам, существенно увеличивает время, необходимое для нее в связи с физическими возможностями человека. Из-за отсутствия возможности естественной вентиляции под землей, необходимы дополнительные работы по проектированию принудительной системы вентиляции, как для нормального функционирования здания, так и при эвакуации людей в чрезвычайных ситуациях. Возможно, разработки и применения «умной» системы вентиляции, которая за счет заданных параметров воздуха определяет и регулирует потребность в его подаче, а при возникновении ситуации задымления – осуществляет интенсивную подачу воздуха в помещения для эвакуации людей. Здесь возникает необходимость в выявлении всех возможных сценариев аварийных ситуаций для обеспечения абсолютно полных мер безопасности объекта.

### **Составление программы НТСС и мониторинга объекта строительства**

Составление программы НТСС является важным для обеспечения эффективности строительного производства и рациональному совмещению работ по НТСС с основными технологическими процессами строительства, их взаимной увязке. В работы по определению программы мониторинга необходимо включить определение особо ответственных узлов и конструкций, параметров, подлежащих контролю, их расчетных значений и определение системы наблюдения, а также составление технических заданий на виды необходимого мониторинга.

Строительство объекта – это следующий этап, где необходимо четкое понимание перечня работ, которое должно включаться в научно-техническое сопровождение. В программе НТСС не должны дублироваться уже существующие формы контроля строительного производства, нужно именно их дополнение при помощи различных эффективных средств, лабораторных исследований, применения нового технологического оборудования и опыта, который уже был приобретен. Существующие формы контроля в совокупности с НТСС в конечном результате приведут к созданию готового объекта, который будет соответствовать всем требованиям пожарной и технологической безопасности.

### **Проведение геотехнического мониторинга**

Этот аспект необходимо включать в НТСС, так как мы рассматриваем уникальные объекты с заглублением подземной части ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров, то объектами геотехнического мониторинга будут являться грунты, основание фундамента, здания и сооружения находящиеся в зоне влияния объекта строительства.

Для выполнения геотехнического мониторинга разрабатывается своя собственная программа проведения специализированной организацией, которая будет его реализовывать. Данная организация, обязана иметь лицензию на проведения инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений I-ого уровня ответственности. Стоит отметить, что программа геотехнического мониторинга, будет разрабатываться еще на стадии проектирования объекта. Таким образом, можно сделать вывод, что некоторые организационно-технологические аспекты НТСП и НТСС являются взаимосвязанными.

### **Контроль качества выполнения рабочей документации**

В настоящее время объем, состав и содержание рабочей документации не регламентированы нормативно-правовыми документами, поэтому невозможно точно утверждать какое качество проработки рабочей документации к моменту ее выпуска в

производство, должно быть. Данные параметры документации зависят от степени детализации, указанной в проектной документации, и определяется заказчиком (застройщиком).

Отсюда следует вывод, что для снижения возникновения рисков при производстве работ, необходим контроль качества выполнения и проработки рабочей документации. Поэтому при проведении НТСС рабочая документация, перед передачей ее генеральной подрядной организации, будет согласовываться не только с заказчиком, но и с организацией, которая проводит научно-техническое сопровождение строительства объекта.

### **Контроль прочности бетона в конструкциях**

Также хотим отметить данный немаловажный фактор, который следует включить в методологию проведения научно-технического сопровождения строительства. Для данного аспекта, может быть разработана своя собственная программа, которая будет включать в себя проверку прочности бетона в сроки 7-ми и 28-ми суток, распалубочной и проектной прочности соответственно неразрушающими методами (отрыв со скалыванием и ультразвуком).

Особенно это будет необходимо в тех случаях, когда прочность бетона в конструкциях оказалась ниже проектной, и на основании анализа повторных испытаний будут выявлены причины не достижения проектных величин и соответственно предложены технологические и конструктивные решения по их устранению<sup>6</sup>.

### **Проведение строительного контроля**

Предполагается, что строительный контроль на объекте выполняется не только лицом, осуществляющим строительство, но и сторонней организацией, привлекаемой застройщиком или техническим заказчиком на основании договора.

Функция строительного контроля заключается в обеспечении требуемого качества строительно-монтажных работ, применяемых материалов, конструкций и оборудований [10]. Специалисты, которые производят данный контроль, должны обеспечивать выполнение всех работ в строгом соответствии с требованиями проекта и не допускать нарушения сроков строительства. Вести порядок приема как отдельно взятых работ, так и полного завершеного объекта [11].

Также можно отметить, что в функцию строительного контроля можно отнести не только контроль того из каких материалов и каким образом будут проводиться работы, но и контроль тех, кто будет нести ответственность за данный вид работ. Это включает в себя готовность подрядной организации к выполнению поставленных задач, наличие лицензий, квалификацию персонала и парк технической оснащенности компании.

Многие строительные организации отмечают эффективность работ по НТСП и НТСС, и для их выполнения готовы приглашать научно-исследовательские организации, институты и компетентные компании. А программы организационно-технологических аспектов НТСП и НТСС будут способствовать комплексному и качественному анализу и проработки проекта сооружения здания и его строительства для получения качественного конечного продукта в виде здания, отвечающего всем требованиям безопасности, соответствующего проекту и построенного в заданные сроки строительства.

В данной статье были рассмотрены некоторые из аспектов, которые требуют включения в НТСП и НТСС. В дальнейших работах планируется рассмотрение аспектов, количество

---

<sup>6</sup> ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности. – Введ. 2012-09-01. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2012. – 15 с.

которых будет необходимым для проведения полного объема работ по НТС и достаточным для эффективной и экономически выгодной реализации уникального проекта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонов В.А. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города / Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 291500 «Экспертиза и управление недвижимостью» и 290500 «Городское строительство и хозяйство». Харитонов В.А. Под общей редакцией Грабового П.Г. и Харитонova В.А.: Харитонов В.А., Орлов А.К., Барканов А.С., Касьянов В.Ф., Королев М.В., Кириллова А.М., Арто Сари, Мищенко В.Я., Тартышев Ю.П., Чернышев Л.Н., Кострикин П.Н. М.: АСВ, 2005. – 624 с.
2. Королев М.В. Научная и научно-производственная деятельность в области геотехники и фундаментостроения. Проблемы, пути развития, перспективы. Серия «Научно-исследовательская деятельность в вузе. Опыт МГСУ» / М.В. Королев, А.Д. Потапов, З.Г. Тер-Мартirosян, И.В. Дудлер. Под ред. М.В. Королева. М: МГСУ, 2000. – 123 с.
3. Дудлер И.В., Королев М.В., Ухов С.Б. Взаимосвязь инженерно-геологических, геотехнических и геоэкологических аспектов обеспечения надежности строительства городских заглубленных и подземных сооружений / Материалы конференции «Подземный город, геотехнология и архитектура». СПб: Тема, 1998. – с. 520–523.
4. Лapidус А.А., Абрамов И.Л. Системно-комплексный метод реализации строительных проектов // Наука и бизнес: пути развития. №10(76) 2017 – Фонд развития науки и культуры, Тамбов, 2017.
5. Лapidус А.А. Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта // Вестник МГСУ. 2014. №1.
6. Власов А.Н., Волков-Богородский Д.Б., Мнушкин М.Г., Тропкин С.Н. Моделирование задач геомеханики с помощью SIMULA ABAQUS // Труды международной научно-практической конференции «Инженерные системы – 2009». Москва, 6–9 апреля 2009. Т. 1. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – С. 97–111.
7. Синенко С.А., Гинзбург В.М., Сапожников В.Н., Каган П.Б., Гинзбург А.В. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве // Издательство АСВ (Москва), 2013. – 240 с.
8. Власов А.Н., Волков-Богородский Д.Б. Некоторые особенности геотехнического моделирования в условиях плотной городской застройки // Сборник трудов Первой совместной научно-практической конференции ГБУ «ЦЭИИС» и ИПРИМ РАН «Обеспечение качества строительства в г. Москве на основе современных достижений науки и техники» (13 декабря 2018 г.): ГБУ «ЦЭИИС». – М.: ООО «САМПолиграфист», 2019. – с. 20–31.
9. Шумейко В.И., Кудинов О.А. Об особенностях проектирования уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона, 2013. №4. – 281 с.
10. В.А. Скакалов, Д.В. Топчий. Разработка организационно-технологической модели при осуществлении строительного контроля // Научно-техническая конференция по итогам научно-исследовательских работ студентов института строительства и архитектуры: сборник докладов: МГСУ, 2014. – С. 401–403.
11. А.Н. Летчфорд, В.А. Шинкевич. Руководство по проведению строительного контроля – СПб.: Изд-во Центр Качества Строительства 2016. – 592 с.

**Ananina Olga Konstantinovna**

Moscow state university of civil engineering (national research university), Moscow, Russia  
E-mail: ananina-olya@mail.ru

**Shevchenko Irina Sergeevna**

Moscow state university of civil engineering (national research university), Moscow, Russia  
E-mail: isshev@mail.ru

**Lapidus Azariy Abramovich**

Moscow state university of civil engineering (national research university), Moscow, Russia  
E-mail: isshev@mail.ru

## **Formation of aspects of scientific and technical support for the design and construction of buildings with the sinking of the underground part completely or partially below the planning level of the ground by more than 15 meters**

**Abstract.** The article analyzes current regulatory technical documentation that determines conducting of scientific and technical support of design and construction of buildings (further – STSD and STSC) with the sinking of the underground part completely or partially below the planning level of the ground by more than 15 meters. Authors are researching into the documentation for the topic and watching out for lack of sources and information in regulatory technical documentation, where we can get clear methodology for conducting STSD and STSC of construction unique buildings and structures. Also, there aren't distribution of functions and responsibilities of the parties, which involved in this process and it leads to the need for research and the formation of organizational and technological aspects of STSD and STSC. The article also presents the scope of work and the substantiation for including the proposed aspects in one or another stage of scientific and technical support for unique buildings. The authors identified the main aspects of scientific and technical support of design: special drawing-and-designing functions, building models of the construction object, research of buildings located in the zone of influence of the construction object, compilation programs of the STSC and monitoring of the construction object and organization of safety of this object. What about of scientific and technical support of construction of buildings the main aspects are: realization geotechnical monitoring, quality control of engineering documentation, control concrete strength in structures and realization construction supervision services by qualified company. However, it is necessary to consider that in the future it will be necessary to optimize this quantity of works in the program of scientific and technical support of design and construction of unique buildings and structures.

**Keywords:** scientific and technical support of design; scientific and technical support of construction; unique building; underground construction; monitoring; organizational and technological aspects; safety of buildings

## REFERENCES

1. Kharitonov V.A. Reconstruction and updating of the existing urban development / Training manual for students enrolled in the specialties 291500 "Expertise and Property management" and 290500 "Urban development and economy". Kharitonov V.A. Under the general editorship of Grabovoi P.G. and Kharitonova V.A.: Kharitonov V.A., Orlov A.K., Barkanov A.S., Kasyanov V.F., Korolev M.V., Kirillova A.M., Arto Sari, Mishchenko V.Ya., Tartishev Yu.P., Chernyshev L.N., Kostrikin P.N. 2005. P. 624.
2. Korolev M.V. Scientific and research and production activity in the domain of geotechnics and foundation engineering. Problems, development paths, prospects. Series «Scientific-research activity at the university. Experience of MGSU» / M.V. Korolev, A.D. Potapov, Z.G. Ter-Martirosyan, I.V. Dudler. Under the editorship of M.V. Korolev. 2000. P. 123.
3. Dudler I.V., Korolev M.V., Ukhov S.B. The relation of engineering-geological, geotechnical and geocological aspects of ensuring the reliability control of the construction of urban deepened and underground structures / Materials of the conference "Underground city, Geotechnology and Architecture". 1998. P. 520–523.
4. Lapidus A.A., Abramov I.L. A Comprehensive and Systematic Method for Implementing Construction Projects // Science and Business: Ways of Development. No. 10 (76). 2017.
5. Lapidus A.A. Efficiency potential of management and technical solutions for a construction object // Vestnik MGSU. 2014. No. 1.
6. Vlasov A.N., Volkov-Bogorodsky D.B., Mnushkin M.G., Tropkin S.N. Modeling geomechanical problems using SIMULA ABAQUS // Proceedings of the international scientific-practical conference «Engineering systems – 2009». Moscow, April 6–9, 2009. P. 97–111.
7. Sinenko S.A., Ginzburg V.M., Sapozhnikov V.N., Kagan P.B., Ginzburg A.V. Automation of organizational and technological design in construction. 2013. P. 240.
8. Vlasov A.N., Volkov-Bogorodsky D.B. Some features of geotechnical modeling in the conditions of dense urban development // Collected works of the First joint scientific-practical conference of the GBU «CEIIS» and IPRIM RAN “Ensuring the quality of construction in Moscow based on modern achievements of science and technology” (December 13, 2018). 2019. P. 20–31.
9. Shumeyko V.I., Kudinov O.A. About design features of unique, long span structure and high-rise buildings and structures. 2013. No. 4. p. 281.
10. V.A. Skakalov, D.V. Topchy. Development of an organizational and technological model in the process of construction supervision services // Scientific and technical conference based on the results of research work by students of the Institute of Construction and Architecture: book of reports: MGSU, 2014. P. 401–403.
11. A.N. Letchford, V.A. Shinkevich Manual on Construction Control. 2016. P. 592. (In Russian).