

Страна: Россия Город: Москва
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ (4 ВЫПУСКА В ГОД)

ISSN 2658-5340 (Print)

ISSN 2658-5340 (Print)

Научно-технический журнал «Строительное производство» издается с 2010 года и имел следующие наименования:

с 2010 года - «Техническое регулирование. Строительство. Проектирование. Изыскания»

с 2012 года - «Технология и организация строительного производства»

с 2019 года - «Строительное производство»

Издатель: ООО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

Учредитель Назыпова С.В.

Главный редактор Лapidус А.А.,

Выпускающий редактор Каурова М.А.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 - 75299
от 25.03.2019 ЭЛ № ФС 77 - 75165 от 22.02.2019**

Цитирование, частичное или полное воспроизведение материалов только с согласия редакции.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных в статьях сведений, точность данных по цитируемой литературе и за использование в статьях данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакция может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений

СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО 1 (29) 2019

Отпечатано в типографии ООО «PROMZONA».
105066, Москва, ул. Ольховская, д.14, стр. 4.
Тираж 550 экз. Свободная цена.



СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

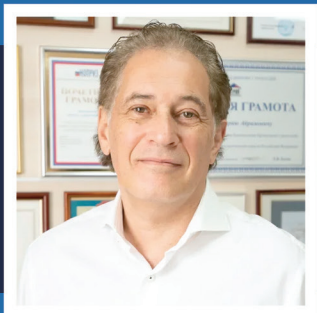
Издается с 2010 г.

**№1
2019**

Телефон: +7 (495) 162 61 02
email: info@build-pro.press
сайт журнала: www.build-pro.press

127018 РФ, город Москва, Сущевский
вал, д.16 ,стр.5, этаж 4, кабинет 405
сайт издательства: www.mosnec.com

© Редакция научно-технического журнала «Строительное производство» 2019



Лapidус Азарий Абрамович

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Заслуженный строитель Российской Федерации. Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники. Доктор технических наук, профессор. Заведующий кафедрой «Технологии и организация строительного производства» ФГБОУ НИУ МГСУ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ОЛЕЙНИК

Павел Павлович - профессор, доктор технических наук. ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (МГСУ), РФ.

ЛЕОНОВИЧ

Сергей Николаевич - профессор, доктор технических наук. Белорусский национальный технический университет (БНТУ), Республика Беларусь.

МЕНЕЙЛЮК

Александр Иванович - профессор, доктор технических наук. Одесская государственная академия строительства и архитектуры (ОГАСА), Республика Украина.

ГИНЗБУРГ

Александр Витальевич - профессор, доктор технических наук. ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (МГСУ), РФ.

МОНДРУС

Владимир Львович - профессор, доктор технических наук. ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (МГСУ), РФ.

СУЛЕЙМАНОВА

Людмила Александровна - профессор, доктор технических наук. ФГБОУ «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова», РФ.

МАЛАЕБ

Валид Фуад - доцент, кандидат технических наук. Ливанский Университет-факультет Искусств и Архитектуры, Ливанская Республика.

КОНДРАТЬЕВ

Владимир Анатольевич - доцент, кандидат технических наук. Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт им. Мирзо Улугбека, Республика Узбекистан.

ТАМРАЗЯН

Ашот Георгиевич - профессор, доктор технических наук. ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (МГСУ), РФ.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Статья или ее части не должны быть ранее опубликованы или находиться на рассмотрении в других изданиях. Автор несет ответственность за соответствие информации, содержащейся в представленных документах.
2. Статьи должны содержать результаты научных исследований, аналитику, описание проектов и др. в области технического регулирования в строительстве.
3. Статью необходимо представить в электронном виде.
4. Перед названием статьи должен быть указан индекс УДК.
5. Название статьи, ФИО авторов, аннотацию, ключевые слова, название таблиц и иллюстраций следует приводить на русском и английском языках.
6. На отдельном листе нужно представить сведения об авторах: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, звание, должность, место работы, почтовый адрес, телефон и адрес электронной почты.
7. Объем рукописи не должен превышать 20 страниц (файл в формате .doc в MS Word).
8. Текст статьи должен быть напечатан следующим образом: с подрисуночными подписями, номерами рисунков и необходимыми пояснениями к ним; шрифт – Times New Roman, 12 пт.; межстрочный интервал – полуторный.
9. Рисунки с подрисуночными подписями и номерами следует направлять отдельными файлами в формате .jpeg (разрешение не менее 300 dpi). Имя файла должно соответствовать наименованию или номеру рисунка в тексте статьи.
10. Библиографический список, на русском и английском языках, должен включать только литературу, цитируемую в статье. Ссылки на источники следует приводить в тексте в квадратных скобках. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.5 - 2008.

Содержание

Интервью с главным редактором научно-технического журнала «Строительное производство» Азарием Абрамовичем Лapidусом	3
Московская система мониторинга технического состояния инженерных систем зданий и сооружений	8
Чулков В. О., Казарян Р. Р.	
Механическая обработка бетона и железобетона алмазным инструментом	12
Жадановский Б. В.	
Усовершенствованная технология безопасного устройства большеразмерных проемов в каменных стенах алмазными канатными пилами. . .	18
Шаленный В. Т.	
Инфографические модели интеллектуального мониторинга технического состояния зданий и сооружений	22
Чулков В. О.	
Потенциал внедрения технологии GPS навигации при проведении строительного контроля на объектах капитального строительства, реконструкции и перепрофилирования	26
Юргайтис А. Ю., Юргайтис Д. Ю.	
О нормах затрат труда при составлении графиков производства работ в современных условиях.	37
Базанов В. Е.	
Гидроизоляция и водоотведение на основе системы «ТЕФОНД» в подземных строительных объектах	40
Фахратов М. А.	
Организация предпроектного обследования технического состояния реконструируемых производственных зданий и сооружений.	45
Олейник П. П., Бродский В. И.	
Выбор и оценка параметров аттестации рабочих мест СОУТ (специальная оценка условий труда)	49
Пахомова Л. А., Олейник П. П.	
Управление проектом строительства складского логистического комплекса в республике Дагестан.	53
Оцоков К. А.	
Параметры подбора кранового хозяйства при проектировании строительных генеральных планов.	56
Лapidус А. А., Катасонова М. А.	

Испытания несущих элементов лифтового оборудования при приемке объектов капитального строительства в эксплуатацию.	62
Чернигов В. С., Кочурина Е. О., Атаманенко А. В.	
Об использовании дополнительных коэффициентов к стоимости работ при инженерно-техническом обследовании зданий	66
Кунин Ю. С., Котов В. И., Дорошин И. Н.	
Определение квалитетических параметров строительных объектов в ходе осуществления государственного строительного надзора при риск-ориентированном подходе.	70
Токарский А. Я., Воробьев А. С., Данилочкин М. Н., Топчий Д. В.	
Модели и методы консолидированного инвестирования в системе единого заказчика	75
Шульженко С. Н.	
Оценка степени отражения качества объекта в исполнительной документации	78
Куренков О. Г., Олейник П. П.	
Технологические особенности строительства подземных объектов под существующими зданиями	82
Галиев И. Х., Ибрагимов Р. А.	
Новости	86

Азарий Лapidус: «Если сегодня спросить молодых инженеров-строителей, как выглядит логарифмическая линейка, лишь единицы будут иметь о ней представление...»

80 лет назад была создана кафедра «Технологии и организация строительного производства» ГБОУВО «Национальный Исследовательский Московский Государственный Строительный Университет» (до 1993 года МИСИ им. В.В. Куйбышева)

В преддверии этого события мы побеседовали с заведующим кафедрой Азарием Абрамовичем Лapidусом, доктором технических наук, профессором, заслуженным строителем РФ.



Главный редактор журнала
«Строительное производство»
Азарий Абрамович Лapidус.
Москва 2019



Открытая лекция
«Участники строительного процесса»
в Самаркандском государственном архитектурно-
строительном институте (СамГАСИ)

— Вы помните, когда надели свою первую строительную каску?

— Это было на четвертом или пятом курсе, я работал лаборантом на кафедре «Испытания сооружений» и принимал участие в эксперименте на строительстве комплекса «Раменки», это было на пересечении нынешних Аминьевского шоссе и Мичуринского проспекта. Сейчас этому комплексу уже 40 лет, вот 40 лет назад я в первый раз и надел каску. На следующий год я надел уже военную каску, когда был в военных лагерях после окончания института. То есть строительную каску я надел раньше, чем военную.

— Азарий Абрамович, у вас в кабинете очень интересная коллекция головных уборов: национальные шапки, каски...

— Это даже не коллекция, а хобби, память о людях и событиях в моей жизни. Здесь есть, например, кубанка, которую мне подарили на день рождения, когда я руководил строительством одного из крупнейших на юге России спортивных комплексов – Баскет-холла и Ледового дворца в Краснодаре. У меня был аспирант, Хасан Сайдаев, он мне, после успешной защиты диссертации в знак благодарности преподнес настоящую чеченскую папаху. Тюбетейку подарил мне один знакомый, который родился в Узбекистане. Я могу рассказать про каждый из этих головных уборов, но это все-таки не коллекция, а просто память о каких-то жизненных событиях, часть интерьера моего кабинета.



Производственное совещание на строительной площадке

— **Заведующий кафедрой, строитель, профессор, писатель, коллекционер... Как Вам удается совмещать такую разноплановую деятельность? Как вы всё это успеваете? У вас есть свой секрет успеха?**

— Всё очень легко и просто, весь процесс настолько естественный, что я даже не могу сказать, есть ли в этом какой-то секрет. С юности я привык распределять свой день по четкому плану, я всегда точно знаю, что я буду делать сегодня, завтра, через неделю, через месяц. Поэтому у меня в принципе не бывает непредвиденных ситуаций. А если и бывают, то очень редко. Да и потом, мне уже немало лет, и многие люди в моём возрасте сделали то же самое, поэтому ничего сверхъестественного в своих достижениях я не вижу.

— **Поддерживают ли Вас друзья в этом процессе?**

— Как это ни парадоксально, с друзьями всё стало гораздо сложнее, их становится всё меньше и меньше, у всех свои интересы и жизненные потребности. Но у меня очень разносторонний круг общения. Например, сегодня я иду на премьеру фильма одного из моих ближайших друзей, режиссёра Дмитрия Астрахана, фильм называется «Игра». Кстати, я когда-то даже снимался в одном из его фильмов — «Тёмная ночь». А ещё у меня были съемки в эпизодах фильма «С Новым годом, папа» и даже сериала «Свой – чужой». На съемки сериала я попал совершенно случайно. Я работал в очень большой компании в Петербурге на Каменном острове, там снимался этот фильм, и мои знакомые актёры принимали участие в этой картине. И вот по какой-то причине на съемку не явился актёр, игравший роль генерал-лейтенанта. И меня попросили сыграть, я сыграл и, видимо, неплохо, потому что когда я уже переодевался, ко мне подошел помощник по актерам и спросил, свободен ли я завтра? И предложил мне сыграть ещё одну роль — танкиста, полковника. Я ответил в шутку, что играю только генералов, а потом, когда увидел смущенного киношника, объяснил ему, что я вообще-то не актёр, а случайно сюда попал. Вот такой был смешной случай. Так что, видите, и друзья, и жизненные обстоятельства помогают.



Поздравление на юбилее

— **Какие качества в друзьях Вы цените больше всего?**

— Я во всех людях ценю одни и те же качества. Первое — это ответственность, второе — порядочность, и третье — это откровенность.

— **Вы многого добились в профессии, изменила ли вас популярность?**

— Да я не такой уж популярный, чтобы меня могло что-то изменить. Я же не актер, я преподаватель и строитель, поэтому не думаю, что обо мне можно говорить как о популярном человеке.



Сотрудники кафедры «Технологии и организация строительного производства»
НИУ МГСУ. Москва 2018

— **Вы стояли у истоков журнала в 2010 году. С тех пор журнал несколько раз менял своё название, чем это было обусловлено?**

— Это было обусловлено моим взглядом на те проблемы, которые журнал должен освещать. Сначала журнал вышел для того, чтобы освещать ту проблему, ту реформу, которая началась в стране, она называлась «техническое регулирование». Для того, чтобы случайно не зайти на «чужую поляну» — в вопросы строительства самолетов и автомобилей, мы написали: «Техническое регулирование. Изыскания. Проектирование. Строительство». Через некоторое время моя судьба сложилась так, что мне предложили возглавить кафедру «Технологии и организация строительного производства» МГСУ, и я, конечно же, захотел сделать журнал в соответствии с той тематикой, которая стала главным предметом моих профессиональных интересов. Журнал стал называться «Технологии и организация строительного производства». Происходит дальнейшая эволюция в моем сознании, и я понимаю, что кроме тех-

нологий и организации, есть еще целый пласт деятельности в области строительства, который может быть обозначен единым названием: «Строительное производство» (собственно, наша кафедра первоначально до войны так и называлась). И, естественно, возникло желание назвать журнал именно «Строительное производство».

— **Вы как раз опередили мой следующий вопрос. Когда я изучала историю кафедры, то обратила внимание на первое ее название, и мне показалось символичным, что журнал называется именно так...**

— Дело в том, что если взять историю развития этой дисциплины, то когда-то именно название «Строительное производство» обозначало достаточно широкий перечень вопросов, который закрывался с точки зрения профессиональной потребности и необходимости наших специалистов. Сегодня это слово уже забыто в русском языке, но изначально мы назывались “гражданские инженеры”. И сегодня, например, в английском языке этот термин *civil engineer* (инженер-строитель) так и остался, как основное обозначение нашей специальности. И строительное производство — это как раз максимальная формулировка, характеризующая деятельность гражданского инженера. Вот, собственно, поэтому и возникла такая идея.

— Как Вы считаете, в чём сегодня заключается необходимость создания программных продуктов для организации строительного производства?

— Уже давно понятно, что без цифрового обеспечения невозможно осуществить ни один процесс, начиная от бытового применения смартфонов, компьютеров, ведь это кладёшь ума, знаний, наших возможностей, и заканчивая профессиональными интересами. Конечно, сейчас взяты направления на цифровизацию, появилась уже абсолютно узаконенная терминология «информационное моделирование строительства» — мне этот термин нравится больше, чем «BIM», потому что он ближе к пониманию отечественными специалистами. Информационное моделирование строительства придет в профессию в полном объеме тогда, когда новое поколение инженеров будет в состоянии при помощи определенного программного продукта представлять, как будет выглядеть здание на конечном этапе уже в самом начале, когда они только его будут формировать. Если раньше архитектор должен был нарисовать, конструктор — рассчитать, инженеры по водоснабжению и электрике выполнить свои разделы проекта и так далее, то сегодня это будут делать программы. Конечно, без человека пока не обойтись, но я думаю, что новое поколение профессионалов уже в ближайшие годы смогут управлять вопросами проектирования, вопросами строительства весьма успешно.



Наставление новому поколению пред сдачей магистерских работ

— Строители с большим стажем работы — это люди определённой старой закалки, которым тяжело переключаться на цифровизацию производства. Их можно понять, потому что переход сильно отвлекает от самой работы. Как Вы считаете, можно ли этот процесс перехода провести менее болезненно как для строителей, так и для тех, кто эти программы внедряет?

— Тех людей, с большим опытом и стажем работы на строительных площадках, которые проходили всю жизнь в резиновых сапогах и в строительных робах, наверное, мы переучить уже не сможем. У меня есть один интересный пример: я общался с десятком специалистов, мне нужно было выявить общий уровень подготовки к восприятию всех этих тенденций у людей от 50 до 65 лет, которые уже активны в своих жизненных позициях. И вот, когда я говорил с ними о компьютере, выяснилось, что процентов 60 в лучшем случае максимум, что умеют — включать и выключать компьютер; процентов 30 знают более сложные программы, которые для молодежи уже элементарны, типа Excel, PowerPoint; и только 10 процентов составляют те специалисты, с которыми можно говорить о продвинутых программных продуктах. Но никто из них никогда не работал на этих продуктах. Да, эти люди были линейные инженеры, они не имели специальной подготовки. Но если мы возьмем поколение 25-летних, таких же линейных инженеров, то разница будет с точностью наоборот: только 10 процентов из них будут недостаточно подготовлены. Это процесс естественный. Когда я начинал свою трудовую деятельность, например, чтобы сообщить какую-то информацию, нужно было добежать до телефона-автомата, бросить в него 2 копейки и позвонить. Сегодня таких сложностей нет. На моих глазах появились мобильные телефоны, интернет, программные продукты. Я отношусь еще к той категории людей, которая часть своих проектов создавала на логарифмической линейке, и в школе у нас был курс по работе на логарифмической линейке. А сегодня, если собрать молодых инженеров и спросить, как выглядит логарифмическая линейка, лишь единицы будут иметь о ней представление. А ведь Останкинскую башню авторы рассчитали на логарифмической линейке. Сегодня — это уникальный атрибут инженерной мысли, хранящийся в музее, а раньше ни один инженер не мог представить себе, что он будет вести расчет без логарифмической линейки!

— Машиноведение и машиностроение тоже являются новыми направлениями журнала. Почему Вы решили обратить внимание читателей на это направление?

— Это очень интересный вопрос, у меня есть четкое понимание, как ответить на этот вопрос и четкое понимание причин. В строительстве очень активно и динамично развивается направление «системотехника в строительстве», её основоположник — мой учитель Александр Антонович Гусаков. И она возникла на основе самолётостроения, автомобилестроения, то есть фактически это объекты машиностроения. И для того, чтобы обобщить тот крупный статистический материал, нужно воспользоваться какой-то научной информационной базой. И к тому времени уже существовала специальность, которая была достаточно популярна «организация производства (по отраслям)

– 05.02.00». Александр Антонович, тогда, в конце 90-х годов сказал, что организация строительного производства – это целое направление в науке. Это вполне закономерное и естественное направление развития строительной науки, уже была сложена эта научная группа специальности как машиноведение и машиностроение — 05.02.00, и поэтому не стали ломать копыя, а появилась наша специальность — 05.02.22 — «Организация производства (Строительство)», базой для которой стали исследования в области машиноведения и машиностроения.



Выступление на конференции

— **Вы регулярно являетесь участником круглых столов, конференций, в том числе и международных, причем, часто выступаете как модератор. Скажите, каково это быть модератором?**

— От того, как себя ведет модератор, зависит развитие конференции и круглого стола. Иногда самая интересная конференция может стать скучным отсиживанием времени и, наоборот, мероприятие, от которого никто ничего не ждет, благодаря модератору становится очень интересным. Мы же привыкли смотреть ток-шоу и другие подобные мероприятия на телевидении и понимаем, что от ведущего зависит успех или неуспех программы. Модератор — это такой же ведущий и, независимо от того, кто находится в зале и какая тема, ведущий всегда должен задавать интересные вопросы, акцентировать внимание на интересных людях, на их высказываниях. Конечно, это достаточно сложно, и порой после такого мероприятия, которое длится по три-четыре часа, настолько выкладываешься, что чувствуешь физическую усталость. Но это полезное и интересное дело. Знаете, я заведующий кафедрой, наша кафедра самая большая в университете и самая большая выпускающая кафедра в Российской Федерации. На кафедре работает 58 сотрудников и 35 аспирантов. Когда мы все собираемся, у нас даже подготовленной для этого мероприятия аудитории нет. Я же тоже там выступаю как модератор, и от того, как я себя веду, зависит результат заседания. Донести до людей нужную информацию, понятно все изложить — это уже стало частью моей профессии. Любой строитель, как и представитель любой профессии, независимо от того, как бы ни развивались технологии, имеет потребность в участии или проведении так называемых оперативных совещаний, где обсуждаются актуальные вопросы.

— **С чего начинать новичку, если он захочет пойти по вашим стопам?**

— Для начала надо окончить строительный институт...

— **У Вас есть цитата, с которой вы идёте по жизни?**

— «Дал слово? Держи!»

— **Большое спасибо!**



Всем успехов!

Интервью подготовила Мария Каурова



**Научно-исследовательский институт
проектирования, технологии и
экспертизы строительства**



- ✓ Технический заказчик
- ✓ Строительный контроль
- ✓ Проектирование
- ✓ Лабораторное сопровождение
- ✓ Обследование зданий и сооружений
- ✓ Геодезическое сопровождение и мониторинг
- ✓ Судебно-техническая экспертиза



8 (495) 162-64-42



mail@niexp.com



www.niexp.com

УДК 69.05

Московская система мониторинга технического состояния инженерных систем зданий и сооружений

Moscow monitoring system of technical condition of engineering systems of buildings and constructions



КАЗАРЯН Рубен Рафаелович

Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и организация строительного производства», ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

Ruben KAZARYAN

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Technology and Organization construction production", Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia



ЧУЛКОВ Виталий Олегович

Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и организация строительного производства», ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

Vitaly CHULKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Technology and Organization construction production", Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

Аннотация Одним из важных компонентов мониторинга зданий и сооружений является приборная количественная оценка динамики изменения значений по всем оцениваемым параметрам технического состояния инженерных систем. Объектом рассмотрения в статье является Московская система интеллектуального мониторинга, современный опыт внедрения технологий информационного моделирования (ТИМ). Показан общий эффект применения, обеспечивающие ее функционирование приборные технологии.

Ключевые слова: инструментальная технология, интеллектуальный мониторинг, техническое состояние, Московская система интеллектуального мониторинга зданий и сооружений.

Keywords: instrumental technology, intellectual monitoring, technical condition, Moscow system of intellectual monitoring of buildings and structures.

Abstract One of the important components of monitoring buildings and structures is an instrumental quantitative assessment of the dynamics of changes in values for all estimated parameters of the technical condition of engineering systems. The object of consideration in the article is the Moscow system of intellectual monitoring, modern experience in the implementation of information modeling technologies (TIM). Shows the overall effect of the application, ensuring its functioning instrument technology.

Московскую систему мониторинга деформационного состояния сооружений (МСМС) создают как общегородскую, она предназначена для целенаправленного сбора, накопления, обобщения, хранения,

многоаспектного анализа и своевременного использования информации о деформационном состоянии (остаточном ресурсе) сооружений различного назначения, включая жилые и общественные

здания, промышленные сооружения, исторические памятники и т. п.

Строительная отрасль за рубежом с каждым годом показывает успешную практику применения BIM-технологий. Развиваясь стремительными темпами, концепция BIM помогает упрощать процессы на каждой стадии реализации инвестиционного проекта: от проектирования, возведения и эксплуатации до реконструкции и сноса.

В этом плане российский рынок строительства отстает от зарубежных коллег. Модернизация отрасли и выведение ее на должный уровень возможны за счет расширения базы знаний. Основным ядром здесь являются научно-исследовательские институты и государственные органы, которые должны задавать вектор развития отрасли и стимулировать отдельных участников инвестиционно-строительной деятельности. МСМС города, как информационная система о техническом состоянии его сооружений, кроме осуществления планового мониторинга должна аккумулировать вновь получаемую различными проектными и научными организациями информацию (в результате экспертиз, обследований, испытаний и научно-исследовательских работ) для повышения надежности прогнозируемого состояния сооружений и обеспечения их безопасности.

В своей деятельности МСМС должна использовать данные других организаций и служб города, связанных с проблемами изменения условий силового и не силового воздействия на сооружения.

По словам главы Минстроя России Владимира Якушева, переход отрасли на цифровой формат должен быть достигнут уже к 2024 г. Это предполагает автоматизацию всех работ и процессов на всех этапах жизненного цикла объекта. Благодаря этому ожидается снижение затрат и времени на строительство объектов всех уровней, возводимых за счет бюджета РФ до 20 %, сокращение времени от принятия решения о строительстве до введения здания в эксплуатацию — до 30 %. Такие показатели могут быть достигнуты за несколько лет. Будут разработаны и внедрены меры по стимулированию застройщиков к использованию BIM-технологий в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Благодаря предлагаемым мерам до конца 2024 г. доля объектов недвижимости, разработка которых происходит по всем канонам информационного моделирования, составит 80 % от общего числа строящихся объектов.

Говоря о преимуществах BIM-проектирования, следует понимать, что достижение желаемого результата (ускорения темпов строительства, снижения

затрат и пр.) возможно только при условии полного перехода отрасли на новые технологии. Ситуация в строительной отрасли сейчас такова, что во многих случаях на одном объекте могут работать несколько подрядных организаций. Одни организации занимаются проектированием, другие разрабатывают архитектурную концепцию, а третьи занимаются инженерными сетями. Работа над объектом все больше и больше переходит из реального мира в виртуальный. Поэтому использование единой концепции является залогом успешного сотрудничества организаций. При различном уровне информационного развития сотрудничающих организаций огромное количество рабочего времени может уйти на «оцифровку» документации или же, наоборот, подготовку чертежей и схем по имеющейся информационной модели. Также зачастую определенные сложности вызывает перевод модели из одного формата в другой. Повысить качество строительства и снизить его сроки без существенных финансовых затрат — одна из основных задач информационного моделирования.

Как правило, любые новшества и современные технологии, не известные ранее, так или иначе сперва претерпевают критику. Инертность и консервативность — эти человеческие качества часто являются факторами, тормозящими прогресс. Сфера строительства не является исключением. Любое новое программное обеспечение для расчетов, проектирования, конструирования и т. д. всегда подвергается критике со стороны пользователей. Это закономерный процесс. На помощь приходят устоявшиеся процедуры сертификации и верификации программного обеспечения. Технология BIM должна затрагивать не только процессы 3D моделирования строительных конструкций, но и связь моделирующих программ с расчетными.

Одной из подсистем МСМС является система мониторинга инженерных систем (СМИС), укрупненно показанная на рис. 1.

В последнее время появилось много предложений по использованию для контроля технического состояния несущих конструкций зданий и сооружений автономных автоматических станций, работающих непрерывно (круглосуточно) в режиме реального времени.

Практически каждая программа для расчета строительных конструкций основана на подходе МКЭ. Расчеты на прочность и устойчивость, подбор сечений стальных конструкций, динамический анализ сооружения — лишь небольшой список тех задач, которые можно решить с помощью МКЭ. Однако специфика некоторых из них требует дополнитель-

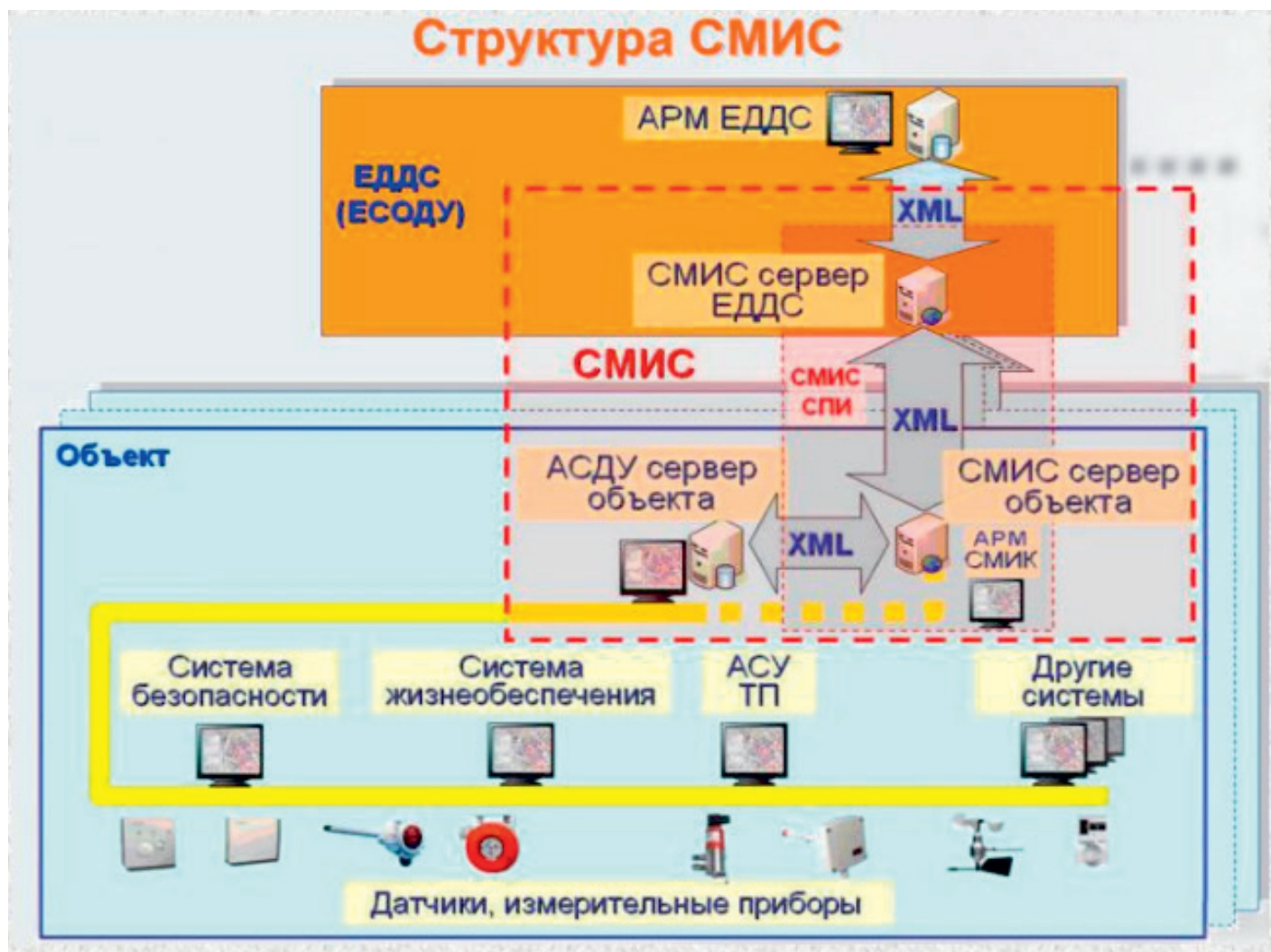


Рис. 1. Укрупненная структура системы мониторинга инженерных систем (СМИС) уникальных зданий и сооружений (Коргин А. В., 2011 [6])

ной разработки сложных наукоемких моделей, и, как следствие, значительных временных и финансовых затрат. Помимо всего прочего, рассчитываемые конструкции должны удовлетворять требованиям нормативной документации по 1 и 2 группам предельных состояний. Добившись полной автоматизации процесса расчета конструкций и их проверки по действующим нормам, можно значительно сократить затраты на этапе проектирования.

В современном строительстве используются конструкции различных форм и размеров: прокатные двутавры, клееный брус, фибробетонные оболочки и т. д. У каждой из них есть свои плюсы и минусы, как с точки зрения архитектурной выразительности, так и с точки зрения их расчетов. Производя расчет здания в целом, все стыки и соединения, как правило, задаются упрощенно. В этом случае чрезмерная детализация схемы может привести к неоправданному увеличению времени расчетов при тех же результатах. Тем не менее, расчету узлов примыкания конструкций друг к другу должно уделяться особое внимание. Этот вопрос является наиболее актуальным при проекти-

ровании металлических конструкций. Большую часть рабочего времени зачастую занимает именно конструирование узлов.

Основным вопросом при моделировании нестандартных узлов является достоверность получаемых результатов. Расчетная схема узла должна отражать его реальное поведение в составе конструкции. Модели материалов и отдельных компонентов (болтов, сварных швов) также должны соответствовать этому. Автоматизация такого процесса невозможна без использования единых верифицированных моделей для отдельных компонентов узла (болтов, сварных швов, анкеров), достоверность которых подтверждалась бы экспериментальными данными.

В этой связи возникает необходимость ранней диагностики изменений напряженно-деформированного состояния конструкций и локализации мест такого изменения. Существует методика диагностики изменения напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений, основанная на их динамическом зондировании,

и позволяющая достаточно недорого на ранней стадии выявлять такие изменения, своевременно проводить обследование технического состояния конструкций и предпринимать соответствующие меры.

Учитывая, что высотное здание является очень сложным инженерным сооружением, необходимо контролировать техническое состояние и функционирование разнообразных компонентов — инженерных сетей, конструкций в целом и отдельных узлов, поведения грунтового массива и пр. Все эти элементы взаимосвязаны и составляют единую систему мониторинга здания, объединяющую набор отдельных технических решений. Важными вопросами создания системы являются проблемы подбора оборудования и методик, их объединения для мониторинга состояний конструкций надземной и подземной частей высотного здания и грунтов основания.

Интеллектуальный инструментальный мониторинг зданий и сооружений позволяет использовать четыре класса методик:

- геодезические измерения;
- инженерно-геологические наблюдения состояния грунтового массива в основании и в окрестности здания;
- измерения нагрузок и деформаций в конструкциях фундамента и надземной части;

- сейсмометрические методики.

Первые три типа наблюдений позволяют получить величины осадок, нагрузок и пр. Регистрация колебаний требует достаточно сложной предварительной обработки и создания моделей динамики сооружения. Сейсмометрические методики достаточно просты и дают возможность не только контролировать величины ускорений, но и позволяют судить о совместной работе здания и грунтов основания, в том числе выявлять неизвестные ранее явления.

Комплексное использование первых трех типов мониторинга с сейсмометрическими наблюдениями позволяет связать между собой все получаемые данные.

Современный этап развития общества характеризуется непосредственным совершенствованием технологий. Современные технологические процессы в любой сфере влияния, такие как информационные системы, становятся все более новыми изменениями. Образование в области коммуникационных технологий, повышение качества преподавания, способность мышления студентов расширяться, активизировать развитие самостоятельной работы студентов становится актуальной проблемой на всех уровнях жизнедеятельности. В результате этого процесса научных исследований могут привести к различным методологическим подходам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Zeng S. X., Tam V. W. Y., Tam S. M. Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China // *Safety Science*, 2008, vol. 46, no. 8, pp. 1155–1168. [Электронный ресурс] — Режим доступа: Интернет: <http://www.sciencedirect.com> (доступ свободный) — Загл. с экрана. — Яз. Англ.
2. Кабанцев О. В., Мальганов А. И., Плевков В. С., Тонких Г. П. Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений: Учебное пособие. — М.: Печатная мануфактура, 2009.
3. Чебоксаров Д. В. Оценка и обеспечение уровня конструкционной безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений. [Электронный ресурс] // «Наука и безопасность», 2010. Режим доступа: <http://www.pamag.ru/pressa/about-risk-error-diagnoz> (доступ свободный) — Загл. с экрана. — Яз. рус.
4. Донец А. М. Геодезический мониторинг высотных зданий и сооружений с помощью высокоточных спутниковых методов [Электронный ресурс]. / Донец А. М. // М.: Геопрофи., 2005. — № 5. — С. 17–19. Режим доступа: <http://www.geoprofi.ru/geoprofi>.
5. Коргина А. В., Ермаков В. А. Мониторинг пространственных деформаций сооружений с помощью лазерного сканирования // Научные труды XIV междунар. научно-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и докторантов «Строительство — формирование среды жизнедеятельности» / Моск. гос. строит. ун-т, 2011. — С. 38–41.

REFERENCES:

1. Zeng S. X., Tam V. W. Y., Tam S. M. Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China. *Safety Science*, 2008, vol. 46, no. 8, pp. 1155–1168. [Electronic resource], available at: <http://www.sciencedirect.com>
2. Kabantsev O. V., Malganov A. I., Plevkov V. S., Tonkikh G. P. *Ocenka tehničeskogo sostojanija stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij* [Evaluation of the technical condition of building structures of buildings and structures]. Moscow, Printing Manufactory, 2009.
3. Cheboksarov D. V. *Ocenka i obespechenie urovnja konstrukcionnoj bezopasnosti jekspluatiruemyh zdaniy i sooruzhenij* [Evaluation and maintenance of the level of structural safety of operated buildings and structures], *Electronic resource Science and Security*, 2010. , available at: <http://www.pamag.ru/pressa/about-risk-error-diagnoz>
4. Donets A. M. *Geodezicheskij monitoring vysotnyh zdaniy i sooruzhenij s pomoshh'ju vysokotochnyh sputnikovyh metodov* [Geodetic monitoring of high-rise buildings and structures using high-precision satellite methods] . [Electronic resource]. Moscow, Geoprofi, 2005, no. 5, pp. 17–19. , available at: <http://www.geoprofi.ru/geoprofi>.
5. Korgina A. V., Ermakov V. A. *Monitoring prostranstvennyh deformacij sooruzhenij s pomoshh'ju lazernogo skanirovanija* [Monitoring of spatial deformations of structures using laser scanning]. Scientific works of the XIV international scientific and practical conference of young scientists, post-graduate students and doctoral students "Construction — formation of the environment of life". Moscow, 2011, pp. 38–41.

УДК 69.03

Механическая обработка бетона и железобетона алмазным инструментом

Mechanical processing of concrete and reinforced concrete with diamond tool



ЖАДАНОВСКИЙ Б. В.,

Канд. техн. наук, доц., ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

ZHADANOVSKY B. V.,

PhD, Assoc., Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse Moscow, 129337, Russia

Научная специальность:

05.23.08 — Технология и организация строительства.

Scientific specialty:

05.23.08 — Technology and organization of construction

Аннотация Рассмотрена технология и организация строительного производства с применением высокопроизводительных машин, оснащенных алмазным инструментом, для механической обработки железобетонных, бетонных и каменных поверхностей. Приведены различные установки, машины и механизмы с алмазным инструментом для фрезерования, шлифования, сверления и резанья поверхностей. Рассмотрены конструктивные решения шлифовальной машины МШ-300, установки для механической обработки поверхностей облицовочных плит, высокопроизводительного сверлильного станка и фрезеровщика бетонной поверхности. Проведен анализ отечественных и иностранных установок, который показал, что удельный расход алмазов на отечественных установках меньше при большей производительности. Изучив статистику продаж предприятий изготовителей отдельных машин и установок, а также положительные отзывы внедривших строительных организаций, рекомендуется применять, на дальнейшую перспективу, высокопроизводительные машины и установки с алмазным инструментом в связи с увеличением объемов реконструкции промышленных и гражданских объектов, строительства транспортных магистралей.

Ключевые слова: технология и организация строительного производства, машины с алмазным инструментом, механическая обработка бетона, установка для механической обработки поверхностей, фрезерование бетонных поверхностей, шлифовальные машины, сверлильный станок.

Keywords: technology and organization of construction production, machines with diamond tools, mechanical processing of concrete, installation for machining surfaces, milling of concrete surfaces, grinding machines, drilling machine.

Abstract The technology and organization of construction production using high-performance machines equipped with a diamond tool for machining concrete, concrete and stone surfaces is considered. Various installations, machines and mechanisms with a diamond tool for milling, grinding, drilling and cutting surfaces are presented. The design decisions of the grinding machine MSh-300, installations for machining the surfaces of facing slabs, a high-performance drilling machine and a concrete surface milling cutter are considered. An analysis of domestic and foreign installations has been carried out, which showed that the specific consumption of diamonds in domestic installations is lower with higher productivity. Having studied the sales statistics of manufacturers of individual machines and plants, as well as the positive feedback from

implementing construction organizations, it is recommended to use, for the further prospect, high-performance machines and installations with a diamond tool in connection with an increase in the volume of reconstruction of industrial and civil facilities and the construction of transport highways.

Увеличение объемов добычи отечественных природных технических алмазов и значительное производство искусственных (синтетических) алмазов способствовало интенсивной научно-исследовательской и конструкторской работе по созданию и постановке на серийное производство современных машин и установок с алмазным высокопроизводительным инструментом. В этот период автор предложил, при поддержке Госстроя и других государственных организаций сконструировали, изготовили, испытали и поставили на серийное производство целый ряд установок и машин для механической обработки бетона, железобетона и природного камня оснащенных алмазным инструментом [1, 2, 3, 4, 15, 16, 17, 18, 19, 20].

Методики, используемые для процессов механической обработки бетона и железобетона, проводились и изучались на специальном спроектированном стенде с использованием образцов бетона и железобетона классов В 7,5–В 30.

Установки и машины, оснащенные алмазным инструментом, создавались на основе полученных авторских свидетельств на изобретения и патентов. Были сконструированы, изготовлены, а также испытаны

промышленные образцы, и поставлены или подготовлены для серийного производства целый ряд установок и машин для механической фактурной обработки бетона, резанием, сверлением, фрезерованием и шлифованием выше указанных материалов [15, 16, 17, 18, 19, 20]. Коллективом авторов Специального конструкторского бюро Всесоюзного научно-исследовательского института новых строительных материалов и АО «ВНИИ железобетон» на основе технических требований, разработанных, а также авторского свидетельства на изобретение № 313688, опубликованного 07.10.1971 в Бюллетене № 27, разработали и изготовили «Установку для механической обработки поверхностей». Установка успешно прошла производственные испытания при производстве панелей Силикатного завода ЖБК и рекомендована к серийному производству. (рис. 1).

На основе авторского свидетельства на изобретение № 482317 разработана, прошла производственные испытания и рекомендована к серийному производству «Установка для обработки поверхностей облицовочных плит» (рис. 2 и 3). Промышленный образец указанной установки был включен

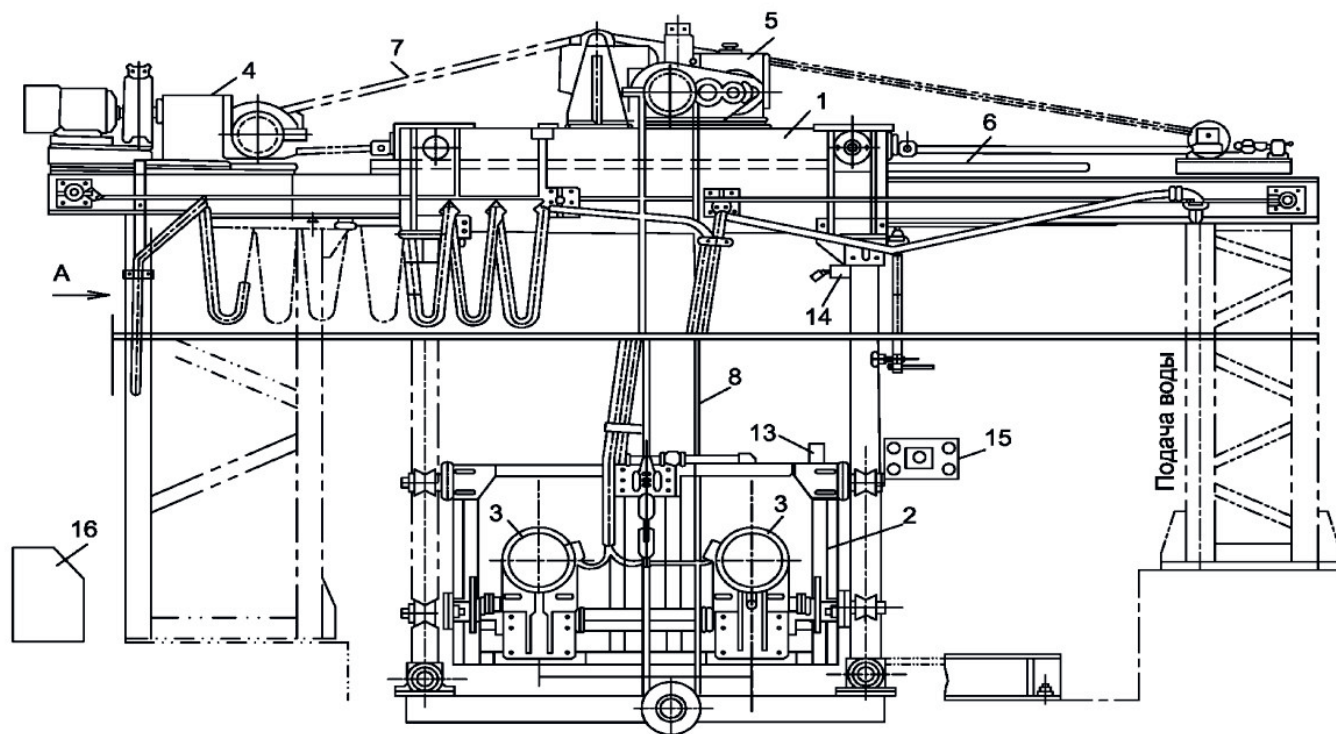


Рис. 1. Общий вид установки для механической обработки поверхности:

1 — рама, 2 — каретка, 3 — рабочий орган, 4 — механизм подачи рамы-тележки, 5 — механизм подачи каретки, 6 — верхняя опорная балка, 7 — цепная передача, 8 — канатная передача, 13 — кулачки, 14 — конечный выключатель, 15 — пульт управления, 16 — электрошкаф

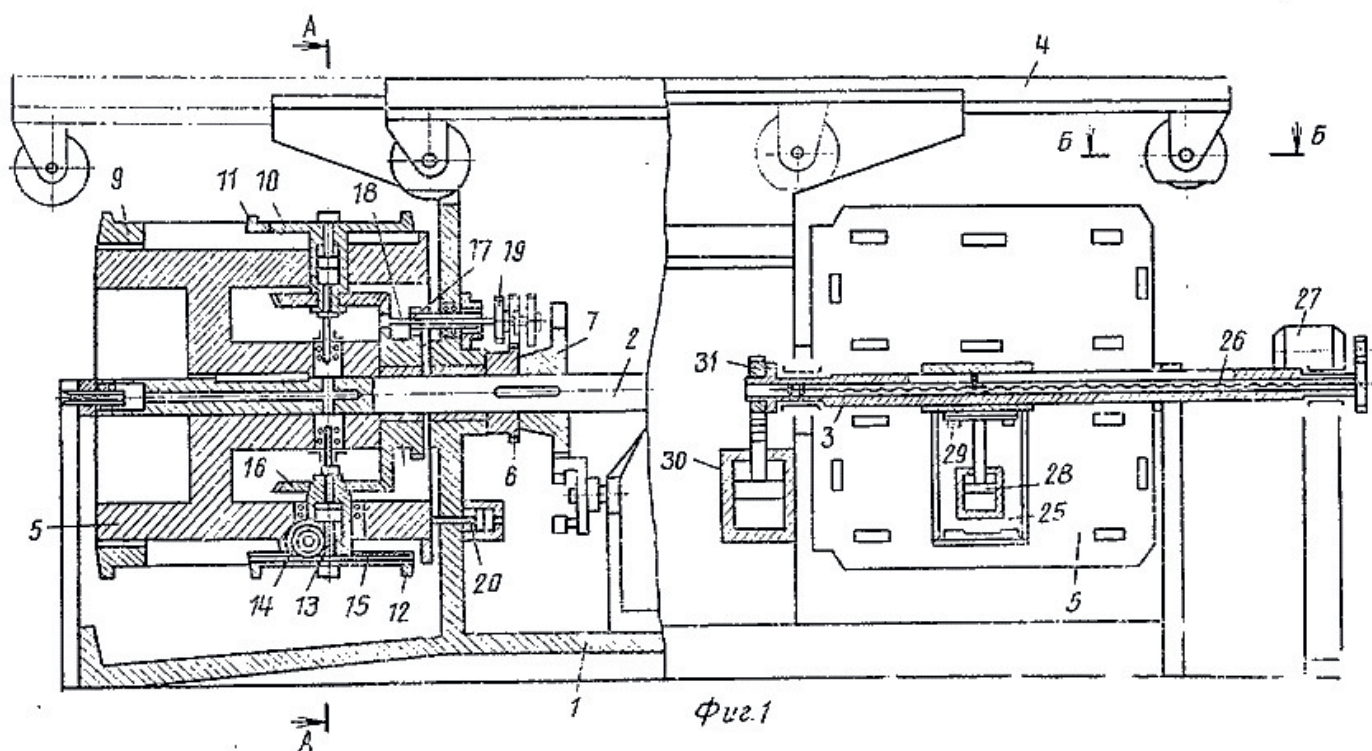


Рис. 2. Конструктивные решения установки:

1 — станина, 2 — горизонтальный вал, 3 — направляющие штанги, 4 — ползуны, 5 — револьверные столы, 6 — шестерни, 7 — мальтийский крест, 8 — блоки шестерней, 9 — упоры, 10 — дополнительные столы, 11 — неподвижные упоры, 12 — прижимы, 13 — силовой цилиндр, 14 — шестерни, 15 — рейка, 16 — конечное зубчатое колесо, 17 — вал шестерней, 18 — шлицевой вал, 19 — шестерня, 20 — фиксатор, 21 — алмазные или абразивные круги, 22 — дистанционные диски, 23 — пустотелая втулка, 24 — гайка, 25 — укладчики, 26 — винты, 27 — приводы, 28 — силовой цилиндр, 29 — прижимы, 30 — пневмоцилиндр, 31 — зубчато-реечная передача, 32 — съемники, 33 — подъемники, 34 — механизмы для опускания плит (фиг. 1)

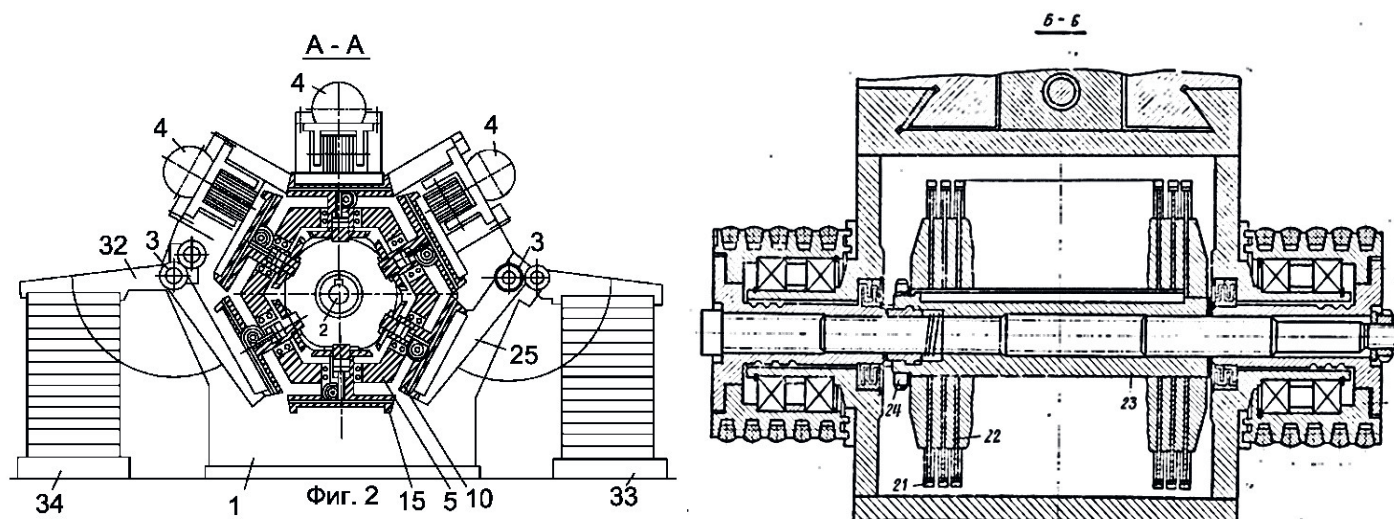


Рис. 3. Установка для обработки поверхностей облицовочных плит:

1 — станина, 2 — горизонтальный вал, 3 — направляющие штанги, 4 — ползуны, 5 — револьверный ствол, 6, 8, 14 — шестерни, 7 — мальтийский крест, 9 — упоры, 10 — ствол, 11 — неподвижные прижимы, 12 — подвижные прижимы, 13 — силовой цилиндр, 15 — рейка, 16 — коническое зубчатое колесо, 17 — вал-шестерни, 18 — шлицевой вал, 19 — шестерня, 20 — фиксатор, 21 — алмазный или абразивный круг, 22 — дистанционные диски, 23 — пустотелая втулка, 24 — гайка, 25 — укладчики, 26 — ходовые винты, 27 — привод, 28 — силовой цилиндр, 29 — прижим, 30 — пневмоцилиндр, 31 — зубчато-реечная передача, 32 — съемники, 33 — подъемник, 34 — механизм для опускания плит

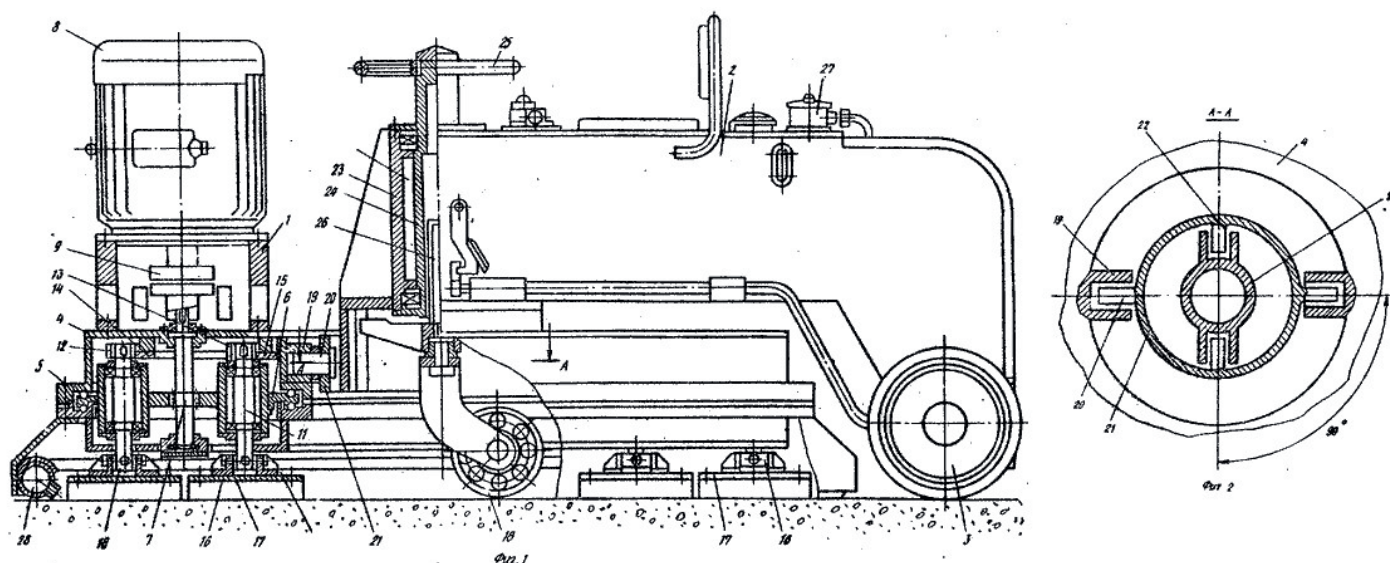


Рис. 4. Общее конструктивное решение шлифовальной машины МШ-300:

1 — инструментальная головка, 2 — шасси, 3 — ходовые колеса, 4 — кольцеобразный корпус, 5–6 — планшайбы, 7 — привод, 8 — электродвигатель, 9 — муфта, 10–11 — шпиндели, 12–13 — шестерни, 14–15 — зубчатые венцы, 16 — пространственные шарниры, 17 — феррасы со шлифовальным инструментом, 18 — колесо, 19 — бабышки, 20 — пальцы, 21 — кольца, 22 — пальцы, 23 — колонна, 24 — гайка, 25 — маховичок, 26 — винт подъема и опускания колеса, 27 — колесо

в состав технологической линии по производству облицовочных декоративных плит в специально спроектированных для этих целей формах-кассетах. Максимальные размеры облицовочных плит 600 × 600 мм, толщиной 30–60 мм. Конструктивные решения установки приведены на рис. 2. В настоящее время зарубежные фирмы подобных установок не производят.

ЦЗКБ ЦНИИОМТП была спроектирована комплексная установка с автономным приводом от насосной гидростанции НШ-1628 со сменными рабочими органами для резания каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Был заключен контракт с Болгарией на изготовление и поставку 4-х комплектов НШ-1628, которые были переданы для производственного внедрения.

Для шлифования бетонных подготовок и покрытий пола коллектив разработчиков ЦНИИОМТП и ПБК Энергостроймеханизации свидетельства № 607708, опубликованного 25.05.1978 в Бюллетене № 19, спроектировал два типа машин для шлифования полов. Конструктивное решение шлифовальной машины приведено на рис. 5 (фиг. 1/фиг. 2).

Шлифовальные машины МШ 100 и МШ 300 прошли успешные заводские и производственные испытания и рекомендованы для серийного производства.

Внедрение разработок с участием автора было осуществлено на Пронском электромеханическом заводе треста «Энергостроймеханизация», МШ-300, МШ-100, ФБ100, ФБ-400 и при шлифовании бетонных поверхностей на строительных объектах войсковой части № 12253 в объеме 280 000 м². В отечественном строительном производстве до настоящего времени не решены, в полном объеме, проблемы фрезерования бетонных дорожных, аэродромных покрытий, плотин, мостов и др.

Авторское свидетельство на изобретение № 1016182 «Устройство для фрезерования бетонной поверхности» как раз направлено на решение этих проблем.

Проектирование установок и машин производилось параллельно с разработкой организационно-технологической документации и сопутствующих авторских свидетельств на изобретения, указанных в списке литературы.

Кроме того, определенный интерес для отечественного строительства должен представлять сверлильный станок, патент № 2059464

НПО «ВНИМАЛМАЗ» были проведены приемочные испытания кольцевых сегментных алмазных сверл, изготовленных Кабардино-Балкарским заводом алмазных инструментов.

Испытания были проведены на производственной базе треста «Энергостроймеханизация» Минэнерго в г. Комарове. Сверла рекомендованы для серийного производства. По сравнению с иностранными, например, фирмы «Кристенсен», удельный расход алмазов отечественных сверл 3,74 карата/м против 4,67 карат/м иностранных и средняя производительность 2,0 м/ч отечественных, против 1,8 м/ч иностранных [10, 11, 12, 13, 14].

Также в доперестроечный период с использованием авторских свидетельств и патентов были изготовлены, прошли производственные испытания и рекомендованы для серийного производства:

- Устройство для фрезерования бетонной поверхности (а. с. № 1016182).
- Нарезчик швов НШ-1628 с приводом от маслогидравлической автономной станции в комплекте со сверлильным устройством (патент № 2059464).

Инженерным воплощением научных, теоретических разработок автора явились конструкции машин

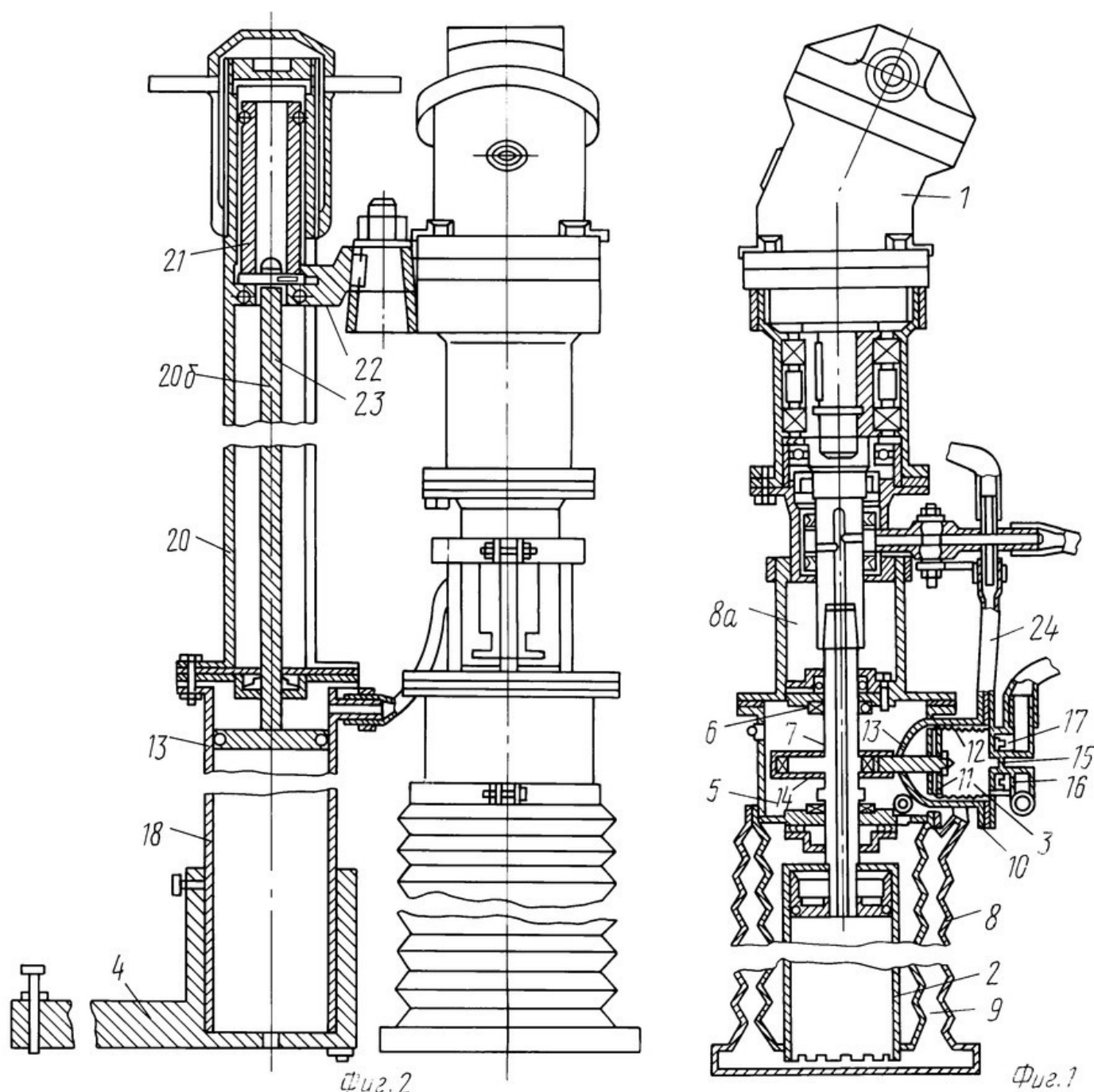


Рис. 5. Общее конструктивное решение сверлильного станка с обратным оборотом воды для охлаждения инструмента:

1 — гидромотор, 2 — кольцевое сверло, 3 — циркуляционный диафрагменный насос, 4 — станина, 5 — корпус, 6 — подшипники, 7 — вал, 8 — двухстенная манжета, 9 — перфорированные прослойки, 10 — корпус диафрагменного насоса, 11 — поршень, 12 — диафрагма, 13 — шатун, 14 — обойма, 15 — крышка, 16 — впуск, 17 — выпуск, 18 — корпус-стойка, 19 — поршень, 20 — направляющая стойка, 21 — каретка, 22 — консоль, 23 — шток, 24 — шланги

НШ-1628, УРБК-2М, СПБ-1, ФБ-100, ФБ-400, МШ-100, МШ-300, СМ-356, СО-189, СО-199, УНБ-175, УРБ-300.

Серийный выпуск станков для алмазного сверления камня, кирпича, бетона и железобетона, например, ИЭ-1809 (фото № 4), в связи с увеличением объемов работ, следует наращивать для использования в работах, выполняемых организациями МЧС при разборке завалов зданий и сооружений.

С использованием машин и предложений автора выполнены работы по:

- резанию — 80 тыс. п. м;
- шлифованию — 500 тыс. кв. м;
- фрезерованию — 256 тыс. кв. м;
- сверлению — 53 400 тыс. п. м.

В настоящее время данные машины, оборудование и алмазные инструменты, разработанные отечественными научно-исследовательскими и проектными организациями, получают воплощение в производство и будут представлены на отечественном строительном рынке в период развития Правительственной программы по импортозамещению [10, 11, 12, 13, 14]. В настоящий момент Российский рынок преимущественно насыщается по-

добными машинами иностранного производства [5, 6, 7, 8, 9]. К ним, в первую очередь, следует отнести машины для резания, фрезерования, сверления и шлифования каменных, бетонных и железобетонных конструкций, а именно фирм производителей «HILTI», «WACKER», «Sundt», «ICS», «JCB», «CEDIMA», «UrtelDiamant-werkzeuge», «WEKA-Elektrowerkzeuge», «Diacom», «PentruDETbyTRACTIVE», «HYDRO-TEC», «SUPERA-BRASIVE», «Hitachi».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Жданов С. М. «О комплексе мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на территории Московской области», // Журнал ПГС. — 2012. — № 7. — С. 28–29;
2. Косолапов А. В., Шкедов Е. Л., Крылов С. А. и др. Национальная ассоциация алмазной резки и сверления, Алмазная резка и разрушение бетона, Технологии реконструкции мостовых сооружений, Эффективное применение алмазной техники и мини-роботов при демонтаже, Издание № 1. — 2013.
3. Косолапов А. В., Алексеева О. Ю., Казарян В. Ю. и др. Национальная Ассоциация Алмазной резки и Сверления, Строительные алмазные технологии Алмазная резка и разрушение бетона / Издание № 4. — 2014.
4. Гурьев В. В. и др. «Реконструкция и санация жилых домов первого и второго периодов индустриального домостроения с учетом опыта Берлина» // Журнал ПГС. — 2008. — № 12. — С. 35–38.
5. Синенко С. А., Жадановский Б. В. «Особенности устройства проемов в железобетонных конструкциях» // Научное обозрение. — 2016. — № 7. — С. 39–43.
6. Жадановский Б. В. «Технология алмазной механической обработки строительных материалов и конструкций», изд-во Стройиздат, 2004.
7. Олейник П. П., Ширшиков Б. Ф. «Проектирование организации строительства и производства СМР», Учебное пособие для вузов МГСУ 2010, 50 с.
8. Булгаков С. Н. «Реконструкция жилых домов первых массовых серий и малоэтажной жилой застройки» — М.: Глобус. 2001.
9. Афанасьев А. А., Матвеев Е. П. «Реконструкция жилых зданий. Часть I. Технология восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий» Москва, 2008.
10. Грабовой П. Г. и др. «Реконструкция и обновление существующей застройки города» М.: Изд-во АСВ, 2006.
11. Жадановский Б. В. и др. «Установка для механической обработки бетонных поверхностей» Авторское свидетельство № 313688, Комитет по делам изобретений и открытий. 1988.

REFERENCES:

1. Zhdanov S. M. O komplekse meroprijatij po jenergosberezheniju i povysheniju jenergeticheskoj jeffektivnosti na territorii Moskovskoj oblasti [About a complex of actions on energy saving and energy efficiency improvement on the territory of Moscow Region]. The Journal PGS, 2012, no. 7, pp. 28–29.
2. Kosolapov A. V., Shkedov E. L., Krylov S. A. et al. Nacional'naja asociacija almaznoj rezki i sverlenija, Almaznaja rezka i razrushenie betona, Tehnologii rekonstrukcii mostovykh sooruzhenij, Jefferktivnoe primenenie almaznoj tehniki i mini-robotov pri demontazhe [The national Association of diamond cutting and drilling, Diamond cutting and fracture of concrete, Reconstruction technology of bridge structures, Efficient use of diamond equipment and mini-robots for dismantling] Ed. no.1, 2013.
3. Kosolapov A. V., Alekseeva O. Y., Kazarian V. Y. et al. Nacional'naja Asociacija Almaznoj rezki i Sverlenija, Stroitel'nye almaznye tehnologii Almaznaja rezka i razrushenie betona [The national Association of diamond cutting and drilling, Construction diamond technology, Diamond cutting and fracture of concrete]. Ed. no. 4, 2014.
4. Guryev V. V. et al. Rekonstrukcija i sanacija zhilyh domov pervogo i vtorogo periodov industrial'nogo domostroenija s uchjotom opyta Berlina [Reconstruction and renewal of residential houses of the first and second periods of industrial house-building based on the experience of Berlin]. The journal PGS, no. 12, 2008, pp. 35–38.
5. Sinenko S. A., Zhdanovskiy B. V. Osobennosti ustrojstva projomov v zhelezobetonnykh konstrukcijah [Specificity of em-brasure arrangement in reinforced structures]. "Science Review", 2016, no. 7, pp. 39–43.
6. Zhdanovskiy B. V. Tehnologija almaznoj mehanicheskoy obrabotki stroitel'nykh materialov i konstrukcij [Diamond machining technology of building materials and structures]. Stroyizdat, 2004.
7. Oleynik P. P., Shyrshykov B. F. Proektirovanie organizacii stroitel'stva i proizvodstva SMR [Design of construction organization and SMR production]. Tutorials for high schools of MSCU, 2010, 50 p.
8. Bulgakov S. N. Rekonstrukcija zhilyh domov pervykh massovykh serij i malojetazhnoj zhiloy zastrojki [Reconstruction of residential houses first mass series and low-rise residential buildings]. Moscow, Globus, 2001.
9. Afanasev A. A., Matveev E. P. Rekonstrukcija zhilyh zdaniy. Chast' I. Tehnologija vosstanovlenija jekspluatacionnoj nadjozhnosti zhilyh zdaniy [Reconstruction of residential buildings. Part I. Technology for restoring the operational reliability of residential buildings]. Moscow, 2008.
10. Grabovoy P. G. et al. Rekonstrukcija i obnovenie sushhestvujushhej zastrojki goroda [Reconstruction and renovation of existing buildings of the city]. Moscow, ACB, 2006.
11. Zhdanovskiy B. V. et al. Ustanovka dlja mehanicheskoy obrabotki betonnykh poverhnostej [Installation for machining concrete surfaces]. Author's certificate, no. 313688, 1988.

УДК 69.693.5:624.012.3/4

Усовершенствованная технология безопасного устройства большеразмерных проемов в каменных стенах алмазными канатными пилами

Improved technology for the safe constructing of large-size openings in stone walls with diamond wire saws



ШАЛЕННЫЙ В. Т.

Доктор технических наук, профессор, Академия строительства и архитектуры, Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, e-mail: v_shalennyj@mail.ru

SHALENNY V. T.,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Academy of Construction and Architecture, Crimean Federal University of Vernadsky V. I., e-mail: v_shalennyj@mail.ru

Научная специальность:

05.23.08 — Технология и организация строительства.

Scientific specialty:

05.23.08 — Technology and organization of construction

Аннотация Автором в настоящей статье рассмотрены современные методы устройства большеразмерных проемов в каменных стенах с применением канатных технологий алмазного реза конструкций.

Ключевые слова: технология строительного производства, демонтаж конструкций, канатная резка конструкций, алмазные технологии

Abstract The author in this article examines modern methods for constructing large-sized openings in stone walls using the cable technology of diamond cutting of structures.

Keywords: building production technology, dismantling of structures, wire cutting of structures, diamond technology.

На смену традиционному ручному и механизированному инструменту с отбойными молотками и перфораторами для таких работ все большее применение находят алмазные технологии с использованием дисковых, цепных, канатных и циркульных пил, в большинстве случаев, к сожалению, импортного происхождения. Теоретические основы и опыт практического применения оборудования алмазной резки бетонных и железобетонных конструкций в бывшем СССР и Российской Федерации обобщены в известных работах к. т. н. Жадановского Б. В. и д. т. н. Синенко С. А. [1–3]. Однако там мало внимания уделено вопросам технологии и организации работ по устройству крупноразмерных проемов в каменных и железобетонных стенах с использованием современных машин для алмазной резки таких конструкций, особенно во взаимосвязи с организацией безопасного

монтажа металлоконструкций проектного усиления образующегося проема.

Очевидные преимущества и некоторые недостатки производственного опыта использования этого, безусловно, прогрессивного оборудования обобщены в наших недавно опубликованных работах [4, 5]. Там же приведены некоторые примеры грубого нарушения правил техники безопасности при вырезании крупноразмерных проемов алмазными дисковыми стенорезными машинами преимущественно с гидравлическим приводом, обычно без предварительной разгрузки или усиления будущего проема предусмотренными рабочим проектом стальными обвязочными рамами из прокатных профилей.

Частично решают обозначенную задачу предложения предварительного монтажа указанной стальной рамы с одной стороны будущего проема с

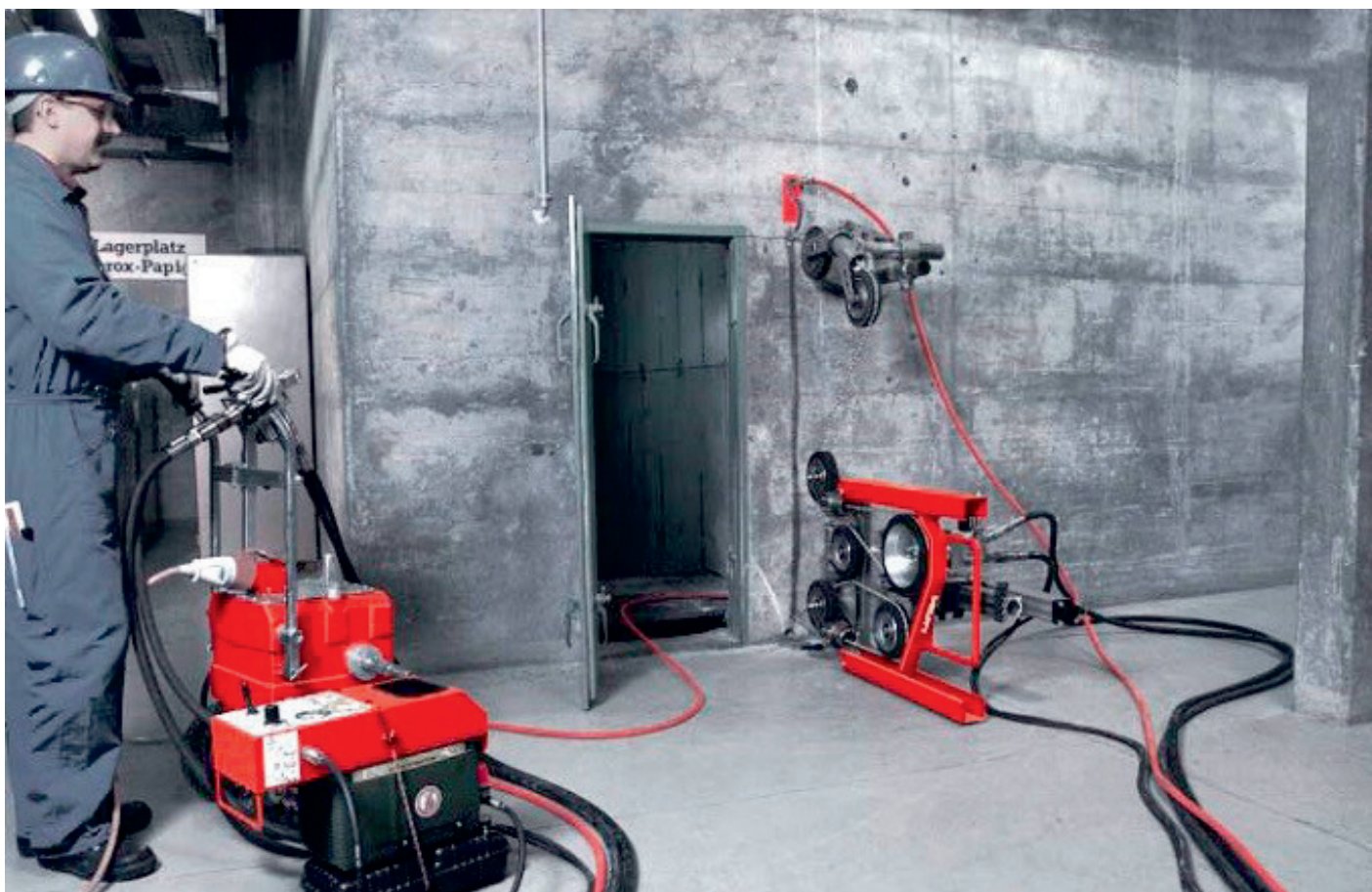


Рис. 1. Пример небезопасного увеличения ширины проема в каменной стене канатной алмазной пилой без ее предварительной разгрузки

последующей установкой и перестановками направляющих алмазной дисковой пилы и производством горизонтальных и вертикальных резов, удалением продуктов резки, а затем — монтаж и включение в работу остальных элементов конструкции усиления, устроенного таким образом большеразмерного проема. Предварительный же монтаж и включение в работу всей запроектированной рамной системы усиления, в этом случае, затруднен из-за необходимости применения алмазных дисков существенно большего диаметра. Чтобы экономно реализовать такую теоретически безопасную технологию устройства большеразмерных проемов в несущих стенах и перегородках, рационально использовать не дисковые, а канатные алмазные пилы, не имеющие ограничений по толщине стен разрезаемых железобетонных конструкций гражданских объектов. Доступная в интернете инструкция по эксплуатации канатных алмазных пил известной фирмы-производителя не содержит рекомендаций по безопасному выполнению подобных работ [6], а на практике очень часто подрядные организации производят работы по устройству проемов без каких-либо предварительных раскреплений и необходимых элементов

усиления (рис. 1).
Цель настоящей работы — изложение сущности инновационной технологической схемы производства работ по вырезанию крупноразмерного проема алмазной канатной пилой с предварительной уста-

новкой и включением в работу проектной системы его усиления из стали.

Особенности и сущность предложенной технологии и организации работ поясняются технологическими схемами, представленными на рис. 2–4. Еще до монтажа стальной рамы усиления будущего проема можно выполнить нижний горизонтальный рез, после чего следует произвести работы по монтажу указанной рамы. Для чего, по шаблону, предварительно выполненной разметке или через отверстия в прислоненной к стене стальной раме усиления будущего проема сверлят сквозные отверстия в несущей стене. В этих отверстиях устраивают резьбовые соединения таким образом, чтобы зафиксировать стальную раму усиления на стене, а с одной стороны от стены устанавливают опорные роликовые стойки и алмазную канатную пилу, которые также крепятся к стене с помощью резьбовых соединений. Затем, в углах будущего проема, бурятся сквозные отверстия ориентировочным диаметром 16 мм. Алмазный канат пропускается в сквозные отверстия в двух точках, расположенных в границах реза, а также через опорные роликовые стойки, после чего укладывается на обратные ролики и ведущее колесо алмазной канатной пилы. Затем производится разрезание несущей железобетонной или каменной стены. Для чего опорные роликовые стойки и алмазную канатную пилу предполагается переставлять на соответствующие элементы стальной рамы усиления, как

показано на рис. 2 и 3, совершая как вертикальную, так и горизонтальную разрезку.

Таким образом, в предложенной технологической схеме, алмазная канатная пила закрепляется сначала непосредственно на разрезаемой конструкции для выполнения нижнего горизонтального реза (как и предусмотрено упомянутой инструкцией изготовителя), чем достигается наиболее эффективное использование алмазной канатной пилы, а для последующих резов пилу устанавливают на предварительно смонтированных элементах рамы усиления. Чем обеспечивается требуемая безопасность производства работ по устройству крупноразмерных проемов в несущих каменных и железобетонных стенах.

Установка опорной плиты и роликовых держателей алмазной канатной пилы не на разрезаемой конструкции, а на предварительно смонтированной стальной раме усиления будущего проема, предполагают несложную модификацию указанных элементов из комплектной поставки аналогичных стенорезных машин, что можно осуществить как по заказу самой подрядной фирмы, так и машиностроительным заводом-изготовителем. Дальнейшим развитием разработанной технологии является патентуемый в настоящее время безопасный способ перемещения продуктов резки за пределы рабочей зоны для последующей утилизации.

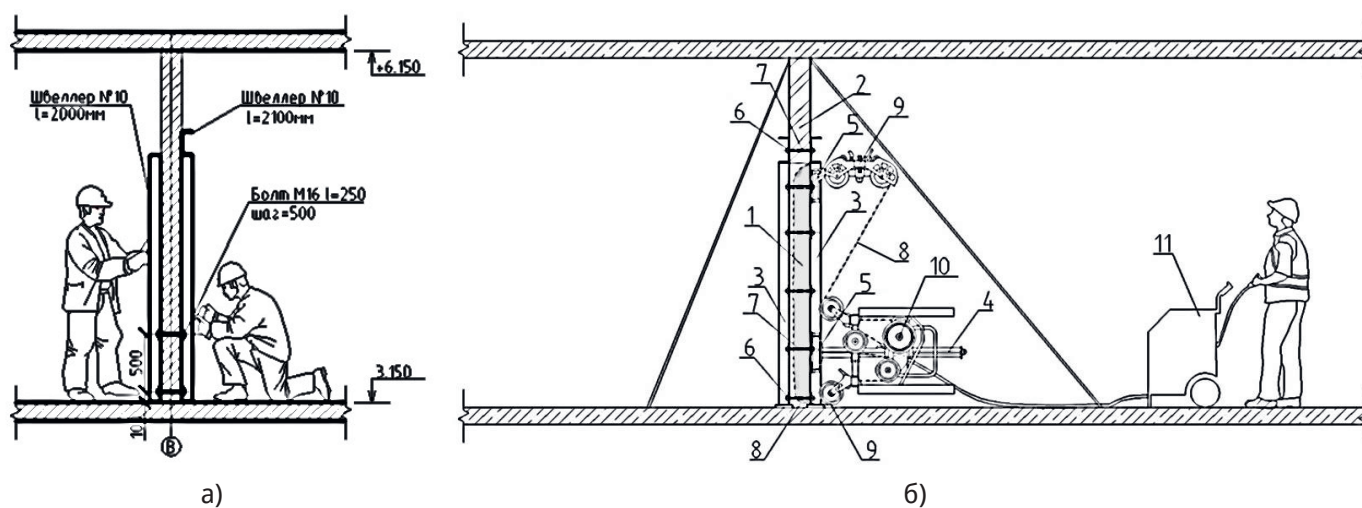


Рис. 2. Схема предварительной установки стальной рамы усиления (а) и производства вертикального реза (б) алмазной канатной пилой с дистанционным управлением:

1 — вырезаемая часть стены 2, 3 — элементы стальной рамы усиления; 4 — обводной блок и накопитель, 5 — опорная плита, 6 — болтовые соединения через сквозные отверстия в стене 2 и швеллерах, 7 — рамы усиления; 8 — алмазный канат, 9 — поворотные ролики, 10 — тяговый ролик, 11 — блок дистанционного управления с силовой установкой

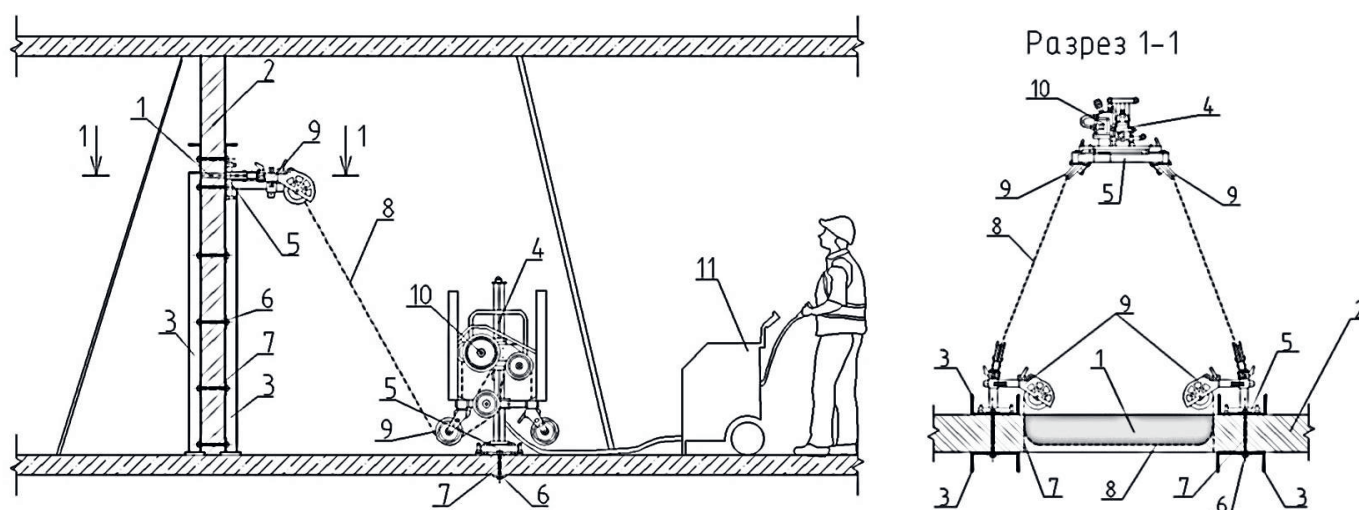


Рис. 3. Схема осуществления верхнего горизонтального реза:

1 — вырезаемая часть стены 2, 3 — элементы стальной рамы усиления; 4 — обводной блок и накопитель, 5 — опорная плита, 6 — болтовые соединения через сквозные отверстия в стене 2 и швеллерах, 7 — рамы усиления; 8 — алмазный канат, 9 — поворотные ролики, 10 — тяговый ролик, 11 — блок дистанционного управления с силовой установкой

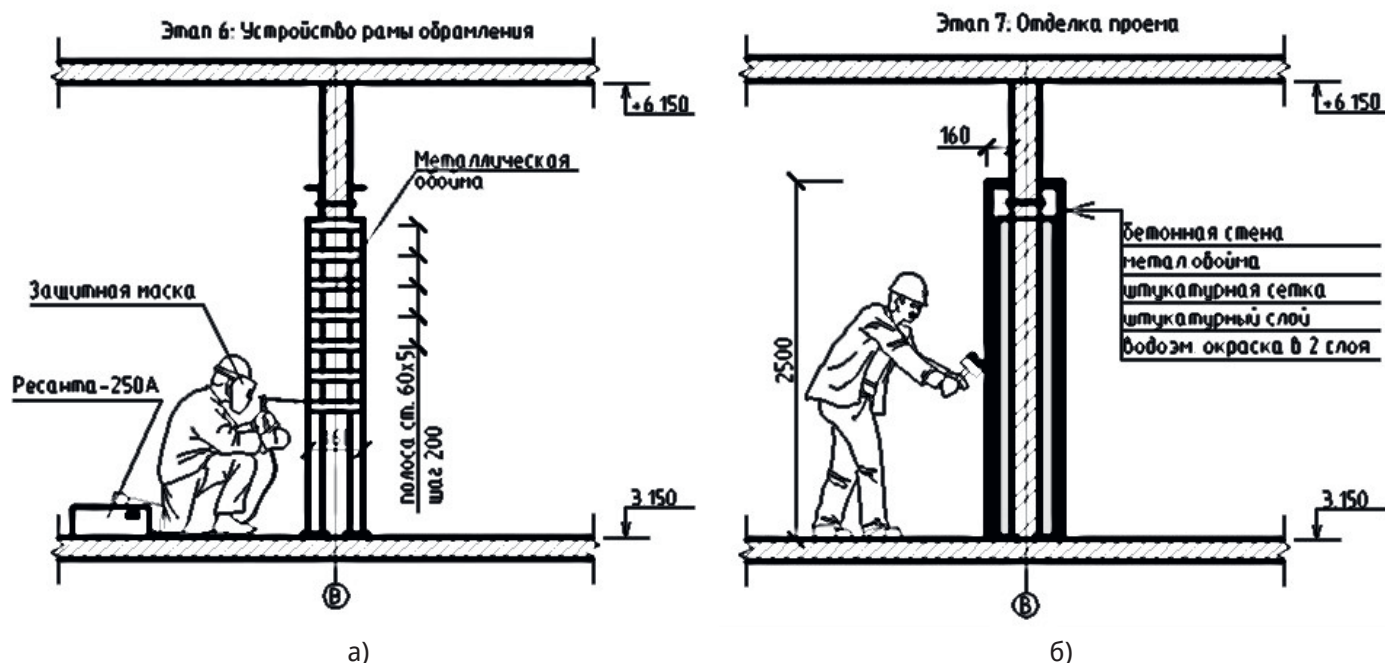


Рис. 4. Технологические операции, выполняемые после демонтажа стенорезного оборудования:
а) электросварка стоек рамы горизонтальными соединительными планками в образованном проеме;
б) отделка оштукатуриванием по сетке с покраской поверхности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Жадановский Б. В. Совершенствование организации и технологии механической обработки бетона и железобетона на основе использования машин с алмазным инструментом. // Промышленное и гражданское строительство. 2017. — № 1. — С.29–30.
2. Zhadanovskiy Boris, Sinenko Sergey. Pressure method of concreting piles Advanced Materials Research. 2014, Vols 838–841, pp. 280–283. Trans Tech Publications, Switzerland. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.838-841.280.
3. Zhadanovskiy B.V., Sinenko S.A. Pressure Method of Monolithic Concrete Structures of Buildings and Structures. International Journal of Applied Engineering Research Moscow 11, 2015, no. 3, iss. 11, pp. 1724–1727.
4. Шаленный В.Т. Безопасная эксплуатация оборудования для алмазной резки железобетонных и каменных конструкций //Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. — 2017. — № 9–10 (224225). — С.41–43.
5. Шаленный В. Т., Загородний В. С. Повышение технологичности при перепланировках помещений с устройством крупноразмерных проемов в несущих железобетонных и каменных стенах. В сб.: Дни науки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Сб. трудов III научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых. Симферополь, 2017. — Т. 2. — С. 246–247.

REFERENCES:

1. Zhadanovsky B. V. Sovershenstvovanie organizatsii i tehnologii mehanicheskoy obrabotki betona i zhelezobetona na osnove ispol'zovaniya mashin salmaznym instrumentom [Organization and technology improvement mechanical processing of concrete and reinforced concrete based on the use of machines with a diamond tool]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2017, no. 1, pp. 29–30.
2. Zhadanovskiy B., Sinenko S. Pressure method of concreting piles Advanced Materials Research, 2014, Vols 838–841, pp. 280–283. Trans Tech Publications, Switzerland. doi: 10.4028 / www.scientific.net/amr.838-841.280.
3. Zhadanovskiy B.V., Sinenko S.A. Pressure Method of Monolithic Concrete Structures of Buildings and Structures. International Journal of Applied Engineering Research, 2015, vol. 11, no. 3, iss. 11, pp. 1724–1727.
4. Shalenny V. T. Bezopasnaja jekspluatatsija oborudovaniya dljaalmaznoj rezki zhelezobetonnih i kamennyh konstrukcij [Safe operation of equipment for diamond cutting of reinforced concrete and masonry structures]. Stroitel'nye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka, 2017, no. 9–10 (224225), pp. 41–43.
5. Shalenny V. T., Zagorodniy V. S. Povyshenie tehnologichnosti pri pereplanirovkah pomeshhenij s ustrojstvom krupnorazmernih proemov v nesushhih zhelezobetonnih i kamennyh stenah [Improving manufacturability during redevelopment of premises with the installation of large-size openings in load-bearing reinforced concrete and stone walls]. V sbornike: Dni nauki Krymskogo federal'nogo universiteta im. V. I. Vernad'skogo. Sbornik trudov III nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, aspirantov, studentov i molodyh uchjonyh. Simferopol, 2017, vol. 2, pp. 246–247.

УДК 69.05

Инфографические модели интеллектуального мониторинга технического состояния зданий и сооружений

Infographical models in intellectual monitoring technical condition of buildings and structures



ЧУЛКОВ Виталий Олегович

Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и организация строительного производства» ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

Vitaliy CHULKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Technology and Organization construction production" Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

Научная специальность:

05.22.02 — Организация производства (строительство)

Scientific specialty:

05.22.02 — Organization of production (construction)

Аннотация На современном этапе экономического и общественного развития России характерно масштабное строительство в крупных городах (Москва, Санкт-Петербург и др.). Постоянно усложняются возводимые объекты и условия их возведения. Это порождает новые задачи, связанные с обеспечением безопасной жизнедеятельности в условиях мегаполиса, надежностью возводимых зданий и сооружений, влиянием процессов и результатов строительства на существующую инфраструктуру. Увеличение этажности зданий, уплотнение городской застройки, стесненность строительных площадок, освоение подземного пространства, насыщение инженерными коммуникациями и многие другие аспекты приводят к возникновению и последующему увеличению негативного техногенного воздействия проводимого строительства на уже построенные объекты, расположенные в прилегающих зонах. Важными становятся контроль технического состояния зданий, предупреждение возникновения аварийных ситуаций, обоснованность выбора комплекса инженерных мероприятий по их недопущению. Контроль состояния несущих конструкций должен носить систематический характер и позволять осуществлять оценку происходящих изменений на основе количественных критериев, базироваться на процедурах выявления соответствия фактической прочности, жесткости и устойчивости конструктивных элементов нормативным требованиям.

Ключевые слова: инфографическое моделирование, штатный интеллектуальный контроль, техническое состояние зданий, количественные критерии.

Keywords: infographic modeling, staff intellectual control, technical condition of buildings, quantitative criteria.

Abstract At the present stage of economic and social development of Russia is characterized by large-scale construction in large cities (Moscow, St. Petersburg, etc.). Constantly complicating the

constructed objects and the conditions for their erection. This gives rise to new tasks related to the provision of safe living in a metropolis, the reliability of the erected buildings and structures, the impact of the processes and results of construction on the existing infrastructure. The increase in the number of storeys of buildings, the compaction of urban buildings, the tightness of construction sites, the development of underground space, the saturation of engineering communications and many other aspects lead to the emergence and subsequent increase of the negative man-caused impact of the construction on the already constructed facilities located in adjacent areas. Important are the control of the technical condition of buildings, the prevention of emergencies, the validity of the choice of a complex of engineering measures to prevent them. The monitoring of the state of load-bearing structures should be systematic and allow for the assessment of the changes taking place on the basis of quantitative criteria, based on procedures for determining the compliance of the actual strength, rigidity and stability of structural elements with regulatory requirements.

В столице Российской Федерации городе Москве проводят работы по обследованию технического состояния отдельных объектов. Вместе с тем, большое число городских зданий и сооружений не охвачено контролем, хотя жизнедеятельность города динамично приводит к ухудшению свойств грунтов, к негативным воздействиям силового и не силового характера на наземные и подземные конструкции зданий и сооружений.

В условиях давно истекших нормативных сроков эксплуатации и требуемой, но не реализованной, реконструкции большого количества объектов, необходимость системно организованных диагностики и мониторинга, как компонентов наблюдения за техническим состоянием зданий и сооружений, явно просматривается [1–6 и др.].

Сроки эксплуатации многих зданий в поселениях и городах нашей страны давно превысили все допустимые нормы, происходит накопление физического износа, что крайне опасно для жизнедеятельности в этих объектах людей. Такие здания нуждаются в постоянном контроле их технического состояния. И если в Москве и Санкт-Петербурге производят какой-то далеко не системный контроль технического состояния зданий, то на периферии этот вопрос до сих пор практически остается без внимания.

Обследование, диагностику и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводят специализированные организации, оснащенные современной приборной базой и имеющие в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов [6–8 и др.].

Требования к специализированным организациям, осуществляющим обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений, опре-

делены федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на ведение государственного строительного надзора. Этот же федеральный орган исполнительной власти ведет реестр таких специализированных организаций [9, 10 и др.].

Диагностику и мониторинг технического состояния зданий и сооружений первый раз необходимо не более чем через два года после их ввода в эксплуатацию, а последующие обследования — не реже, чем через 10 лет. Для функционирующих в неблагоприятных условиях зданий и сооружений (а также их элементов) последующие обследования необходимо выполнять не реже, чем через пять лет.

Если нормативные сроки эксплуатации зданий и сооружений уже истекли, или в процессе технического обслуживания сооружения обнаружены деформации или повреждения конструктивных элементов строения (как результат пожара, стихийного бедствия или аварии), — без диагностики и последующего мониторинга технического состояния здания или сооружения обойтись невозможно.

Диагностика и мониторинг технического состояния здания или сооружения могут быть выполнены по инициативе собственника объекта с обоснованием причины обращения в специализированную организацию (например, изменение функций и технологического назначения здания, а также по предписанию уполномоченных на ведение государственного строительного надзора официальных органов).

Заключение по результатам диагностики и мониторинга технического состояния сооружения должно содержать данные, позволяющие принять обоснованное решение по проблеме, ради решения которой было выполнено обследование.

Средства испытаний, измерений и контроля, применяемые при обследовании и мониторинге технического состояния объектов, должны быть подвергнуты своевременной поверке (калибровке) в установленном порядке и соответствовать нормативным документам и технической документации по метрологическому обеспечению. Сотрудники выполняющей обследование организации обязаны соблюдать правила техники безопасности и охраны труда.

В процессе обследования могут быть обнаружены повреждения конструкций, способные резко снизить их несущую способность, привести к обрушению отдельных конструкций или серьезному нарушению нормальной работы оборудования, кренам, способным привести к потере устойчивости здания или сооружения. Выполняющая обследование организация обязана в этом случае немедленно информировать об этом в письменном виде собственника объекта, эксплуатирующую организацию, местные органы исполнительной власти и органы государственного строительного надзора.

По существующим нормативным документам при диагностике и мониторинге, как правило, не проводят обследование технического состояния зданий и сооружений в полном объеме. Осуществляют только визуальный осмотр конструкций для оценки категории технического состояния, измеряют динамические параметры строения и составляют паспорт этого строительного объекта.

Если по результатам приблизительной оценки категория технического состояния здания или сооружения соответствует нормативному или работоспособному техническому состоянию, то повторные измерения динамических параметров проводят через два года. В случае когда в результате повторных измерений динамических параметров их отклонения не превышают 10 % от результатов предыдущего измерения, следующие измерения проводят еще через два года.

Когда по результатам приблизительной оценки категория технического состояния здания или сооружения соответствует ограниченно работоспособному или аварийному состоянию, а также, если при повторном измерении динамических параметров здания результаты измерений различаются более чем на 10 %, — техническое состояние такого объекта подлежит обязательному внеплановому обследованию.

При диагностике и мониторинге технического состояния строения, категория технического состояния которого соответствует ограниченно работоспособному или аварийному состоянию, контролируют процессы, протекающие в конструкциях зданий и сооружений и грунте до выполнения работ по восста-

новлению или усилению объектов и во время проведения таких работ.

В процессе диагностики и мониторинга технического состояния конструкций здания и грунта определяют текущие динамические параметры объекта и сравнивают их с параметрами, измеренными на предыдущем этапе. Затем фиксируют степень изменения ранее выявленных дефектов и повреждений конструкций объекта и выявляют вновь появившиеся дефекты и повреждения. Повторно измеряют деформации, крены и прогибы, выполняя сравнение их с аналогичными значениями параметров, исследованных ранее. По результатам технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии составляют заключение в установленной форме.

Мониторинг технического состояния оснований и строительных конструкций уникальных высотных зданий выполняют для обеспечения безопасности их функционирования, результаты мониторинга служат ограничениями при эксплуатации объекта. Состав операций и работ мониторинга технического состояния уникальных зданий и сооружений регламентируют индивидуальные программы измерений и анализа состояния несущих конструкций с учетом технического решения здания и его деформационного состояния.

В эксплуатируемом уникальном здании или сооружении, как правило, доступ к большей части несущих конструкций существенно ограничен и потому обследование технического состояния конструкций является трудоемким и ресурсно-затратным (в том числе и в финансовом аспекте). Поэтому обследование таких объектов требует специальных методов и средств раннего выявления и локализации мест изменения напряженно-деформированного состояния конструкций с последующими диагностикой и мониторингом технического состояния выявленных опасных участков конструкций.

Для проведения контроля и ранней диагностики технического состояния оснований и строительных конструкций уникального здания или сооружения используют автоматизированную стационарную систему мониторинга технического состояния, для которой разрабатывают специальный проект. Это позволяет в автоматизированном режиме выявлять изменения напряженно-деформированного состояния конструкций, локализовать опасные участки, определять уровни крена здания или сооружения, а в случае необходимости — и других параметров (деформации, давление и др.). С целью настройки и последующей поверки автоматизированной стационарной системы мониторинга разрабатывают специальную математическую модель инженерных расчетов по оценке возникновения и развития де-

фектов в строительных конструкциях, в том числе — в кризисных ситуациях.

Автоматизированная стационарная система мониторинга технического состояния оснований и строительных конструкций призвана обеспечить комплексную обработку результатов проводимых измерений, анализировать полученные при диагностике значения параметров строительных конструкций, сопоставляя их с предельно допустимыми значениями.

Выявляя изменения напряженно-деформированного состояния конструкций и обследуя их, исполнители диагностики и мониторинга делают выводы о техническом состоянии конструкций, причинах изменения их напряженно-деформированного состояния и необходимости принятия мер по восстановлению или усилению этих конструкций.

Результаты мониторинга технического состояния оснований и строительных конструкций зданий и сооружений оформляют в виде заключения, форма которого должна быть разработана заранее.

При мониторинге технического состояния уникальных зданий и сооружений по решению местных органов исполнительной власти, органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора, или собственника объекта проводят мониторинг общей безопасности этих объектов (с комплексной оценкой риска) на случай возникновения ава-

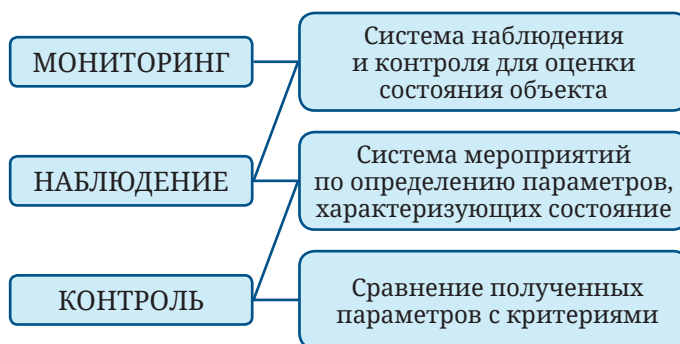


Рис. 1. Укрупненная структура штатного интеллектуального мониторинга технического состояния зданий и сооружений (Мищенко В. Я и др., [8])

рийных воздействий природного или техногенного характера.

Укрупненная структура интеллектуального мониторинга технического состояния зданий и сооружений показана на рис.1.

Требования к мониторингу общей безопасности объектов (с комплексной оценкой риска) на случай возникновения аварийных воздействий природного и техногенного характера представлены в нормативно-директивных документах [1–5 и др.], а также в открытых публикациях отечественных исследователей [6–10 и др.].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 53778-2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
2. ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования.
3. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля
4. ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования.
5. ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.
6. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений. — URL: <http://tse.expert/what-we-do/monitoring/> (дата обращения 25.12.2017).
7. Скородумов В. А. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.- URL: <http://journalpro.ru/articles/monitoring-tekhnicheskogo-sostoyaniya-zdaniy-i-sooruzheniy/> (дата обращения 25.12.2017).
8. Мищенко В. Я., Горбанева Е. П., Ритхи Й., Супрун А. А. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений. URL: <https://www.scienceforum.ru/2016/1964/23685> (дата обращения 25.12.2017).
9. Матренинский С. И., Мищенко В. Я., Спивак И. Е., Зубенко К. Ю. Методологический подход к оценке морального износа территорий массовой жилой застройки // Промышленное и гражданское строительство. — 2008. — № 11. — С. 59–62.
10. Потапкин Е. В. Мониторинг существующих зданий и возводимых объектов — единый механизм строительства //Промышленное и гражданское строительство, 2006, № 12. — С. 22.

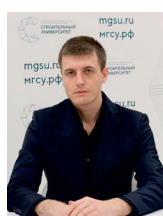
REFERENCES:

1. GOST R 53778-2010 Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition.
2. GOST 12.1.012-2004 Vibration safety. General requirements
3. GOST 22690-88 Concrete. Determination of mechanical strength of non-destructive testing.
4. GOST 12.1.012-2004 Vibration safety. General requirements
5. GOST 27751-88 Reliability of building structures and foundations. Basic provisions for the calculation.
6. Monitoring of the technical condition of buildings and structures, available at: <http://tse.expert/what-we-do/monitoring/> (accessed date 12.25.2017).
7. Skorodumov V. A. Monitoring of the technical condition of buildings and structures — <http://journalpro.ru/articles/monitoring-tekhnicheskogo-sostoyaniya-zdaniy-i-sooruzheniy/>, (accessed date 12.25.2017).
8. Mishchenko V. Ya., Gorbaneva E. P., Rithi J., Suprun A. A. Monitoring of the technical condition of buildings and structures, (accessed (accessed date 12.25.2017).
9. Matreninsky S. I., Mishchenko V. Ya., Spivak I. E., Zubenko K. Yu. Metodologicheskij podhod k ocenke moral'nogo iznosa territorij massovoj zhiloy zastroyki [Methodological approach to the assessment of moral depreciation of territories of mass residential development] Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2008, no. 11, pp. 59–62.
10. Potapkin E.V. Monitoring sushhestvujushhih zdaniy i vozvodimyh obektov — edinyj mehanizm stroitel'stva [Monitoring of existing buildings and constructed facilities — a single mechanism of construction] Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2006, no. 12, p. 22.

УДК 69.058

Потенциал внедрения технологии GPS навигации при проведении строительного контроля на объектах капитального строительства, реконструкции и перепрофилирования

Introduction potential of GPS navigation technology for supervision control at capital construction, reconstruction and re-profiling facilities



ЮРГАЙТИС Алексей Юрьевич

Ассистент кафедры «Технологии и организация строительного производства», ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва, Ярославское ш., 26

Alexey YURGAYTIS,

Postgraduate student, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

aljurgaitis@gmail.com,

+7-962-961-69-96



ЮРГАЙТИС Дмитрий Юрьевич

Студент бакалавриата Физического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ имени М.В. Ломоносова)

Dmitry YURGAYTIS,

Student, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics, Russia, 119991, Moscow, GSP-1, 1-2 Leninskiye Gory

Аннотация В данной статье авторы анализируют потенциал применения различных навигационных технологий для реализации функций строительного контроля на объектах капитального строительства, реконструкции и перепрофилирования. Обозначены основные предпосылки к появлению подобных технологий и описан принцип физического действия навигации, свойства которой применимы для определенного спектра контрольных функций в сфере строительства. В статье также рассмотрены случаи апробации соответствующих программных комплексов на строительных площадках города Москвы в процессе осуществления контрольных операций инженерами службы Технического заказчика, а также проанализированы возможности использования смежных навигационных систем для аналогичных целей в сравнении по основным физико-техническим характеристикам при реализации в профессиональных программных пакетах.

Ключевые слова: навигационные системы, строительный контроль, обследование зданий и сооружений, GPS-технология, технический заказчик, качество готовой строительной продукции.

Keywords: navigation systems, construction control, inspection of buildings and structures, GPS-technology, technical customer, quality of finished construction products.

Abstract In this article, the authors analyze the potential of using various navigation technologies to implement the functions of building control at capital construction, reconstruction and conversion facilities. The main prerequisites for the appearance of such technologies and the

principle of the physical action of navigation are described, the properties of which are applicable for a certain range of control functions in the construction sector. The article also examined the cases of approbation of the corresponding software complexes on the construction sites of the city of Moscow during the implementation of control operations by the engineers of the Technical customer service, and also analyzed the possibilities of using adjacent navigation systems for similar purposes in comparison with the main physical and technical characteristics when implemented in professional software packages.

Приведем определение системной науке, в развитие которой появились дополнительные широкие возможности становления ряда направлений деятельности человека, в том числе и строительной отрасли. Навигация (лат. *navigatio*, от лат. *navigo* — «плыть на судне») — является наукой о способах определения скорости, местоположения и ориентации движущихся объектов, развившейся в результате эволюции основного раздела судовождения (см. табл. 1). В условиях современно-

го мира фактически невозможно представить жизнь человека в отрыве от этой технологии — навигационные системы позволяют безопасно осуществлять грузо- и пассажироперевозки на воздушных, морских и наземных судах; координацию космических объектов; координацию спасательных операций; удовлетворение требования оперативного определения местонахождения в условиях крупных мегаполисов и современного городского трафика и т. д.

Таблица 1. Принципиальные этапы развития навигационной науки

№ п/п	Временной период	Место действия	Содержание
1	Древний мир (VI в. до н. э.)	Древняя Греция	Фалесом Милетским впервые описываются свойства магнитного железняка
2	Средние века (XI в.; 1044 г.)	Китай, во времена правления Династии Сун	Исследователь китайской и древнекитайской науки Джозеф Нидэм в своем труде «Четыре великих китайских изобретения» в числе прочих (бумага, порох, книгопечатание) указывает на появление первого магнитного приспособления для определения местоположения объекта (компаса), использовавшегося для упрощения навигации в судоходном деле наряду с картами и лоциями, которые использовались для походов по морю
3	Средние века (XII–XIII вв.)	Европа	Появление первых устройств, являющихся прообразом современного компаса. В конце XII в. англичанин Некаме и француз Гио де Провенс впервые описали простейшую буссоль (фр. <i>boussole</i>) — устройство, позволяющее определять магнитный азимут
4	Средние века (начало XIV в.)	Европа (Италия)	Итальянец Флавио Джойя усовершенствовал существующее устройство магнитного прибора (компаса; 16 румбов)
5	Эпоха возрождения (XVI в.)	Европа	Введено деление картушки на 32 румба, и коробка со стрелкой теперь помещалась в карданный подвес, чтобы устранить влияние качки корабля на устройство
6	Новое время (XVII в.)	Европа	Компас снабдили пеленгатором — вращающейся диаметральной линейкой с визирами на концах, укрепленной своим центром на крышке коробки над стрелкой

№ п/п	Временной период	Место действия	Содержание
7	Новейшее время (1908 г.)	Европа (Германия)	Создание гироскопа немецким инженером Германом Аншютц-Кэмпфе
8	Новейшее время (1920 г.)	Европа	Появление первого прообраза современного навигатора (в форме наручных часов) — модель Plus Fours Routefinder
9	Новейшее время (1930 г.)	Европа	Появление первого автомобильного навигатора — модель Iter-Auto
10	Новейшее время (1966 г.)	США	Появление первых электронных навигационных систем от компании General Motors (модель Driver Aid Information and Routing) с применением перфокарт
11	Новейшее время (1957 г.)	СССР	Начало эпохи спутниковой навигации с момента запуска в космос первого искусственного спутника Земли
12	Новейшее время (1974–1994 гг.)	США	На основе явления под названием «Эффект Доплера» в 1974 г. идея спутниковой навигации была реализована для нужд вооруженных сил США, которые запустили первый из 24 GPS-спутников, необходимых для покрытия всей Земли. Последний из них запустили в 1994 г. На данный момент этих спутников 32
13	Новейшее время (с 1976 г.)	СССР	Официально систему ГЛОНАСС начали разрабатывать в СССР в 1976 г., но только в 1984 г. запустили первые два спутника. Для полного покрытия Земли, также как и для GPS, требуется 24 спутника
14	Новейшее время (с 1983 г.)	США, СССР	Решение о создании гражданской версии GPS системы было принято в 1983 г., после того как BBC СССР сбили самолет компании Korean Airline, вторгшийся в воздушное пространство Советского Союза

Спутниковая навигационная система (см. табл. 2 и 3) — комплексная система, состоящая из оборудования, расположенного на орбите и на Земле, предназначенная для определения координат тела и его параметров движения. На орбите находится группа спутников, каждый из спутников излучает сигналы в радиодиапазоне. После того, как сигнал достигнет объекта на Земле, и после обработки данного сигнала вычисляется расстояние

от объекта до спутника с помощью заранее известных данных (таких как местоположение спутника). Расстояние определяется из расчета формул распространения волн в среде. Данные волны, которые излучают спутники, распространяются со скоростью света, и время между моментом испускания волны аппаратом и приемом его на Земле прямо пропорционально расстоянию между телом и спутником.

Таблица 2. Типы современных навигационных систем

№ п/п	Наименование типа навигационной системы	Группы подвидов систем
1	Спутниковые	NAVSTAR (GPS); ГЛОНАСС; Doris и т. д.
2	Радионавигационные	На основе сверхдлинных волн, средних волн, коротких волн и т. д.
3	Инерциальные	Платформенные (ПИНС); бесплатформенные (БИНС)

Таблица 3. Обзор систем спутниковой навигации по соответствующим временным периодам существования

№ п/п	Страна разработчик	Система навигации	Краткая характеристика по основным параметрам	Временной период
1	США	«Transit»	Система содержала 5 спутников на полярных орбитах и первоначально предназначалась для периодической коррекции систем наведения баллистических ракет морского базирования, а также исправления погрешностей корабельных инерциальных навигационных систем в любых погодных условиях. Данная система имеет погрешность нахождения местоположения объектов около 25 м, период определения координат — 1–3 часа, а время определения координат — 10–16 минут. Система ТРАНЗИТ продолжила свое развитие в GPS	1958–1996 гг.
2	СССР	«Циклон»	Проект являлся первым в мире совмещенным навигационно-связным спутниковым комплексом. Система была оснащена бортовым ретранслятором для радиотелеграфной связи. При поддержании на орбите группировки из 6 спутников «Парус», аппаратура позволяла определять координаты на плоскости с точностью до 80–100 м	1967–1978 гг.
3	СССР (РФ)	«Цикада»	В состав системы входило 4 навигационных спутника с наклоном 83 градуса и с равномерным распределением плоскости орбит вдоль экватора	1979–1997 гг.
4	СССР (РФ)	«Парус»	Служат для обеспечения космической связью и навигационными данными подводных и надводных кораблей ВМФ РФ. Они образуют боевую космическую навигационно-связную систему «Циклон». Аппараты выводятся на приполярные орбиты наклоном 82,9 градуса, высотой в перигее 970 км и высотой в апогее 1200 км	1976–2010 гг.
5	США	NAVSTAR (GPS)	Система разработана Министерством обороны США. Система GPS обеспечивает предоставление услуг в мировом масштабе. Орбитальная группа первоначально состояла из 24 спутников, расположенных в 6 орбитальных плоскостях с наклоном 64,5 градуса к плоскости Геостационарной орбиты. Сигналы спутника имеют следующие несущие частоты: L1 = 1575,42 МГц, L2 = 1227,60 МГц и последние модели L5 = 1176,45 МГц. Рабочая длина волны GPS лежит в дециметровом диапазоне, что может серьезно ухудшить уровень приема сигнала из-за физических препятствий и магнитных бурь. Это основная проблема в точном определении местоположения объекта. Но точность можно повысить измерениями фазы сигнала. Спутник передает информацию на Землю с частотой 1575,42 МГц. Эта информация включает в себя: эфемерис — данные точной корректировки параметров орбит и часов для каждого спутника, альманах — данные о местоположении спутника. На данный момент число спутников данной навигационной системы, находящихся на орбите, — 31. Каждый из них передает уникальную сигнатуру. Эта сигнатура состоит из произвольной последовательности (Псевдо Произвольный Шум Кода, PRN) 1023 нулей и единиц. PRN существует двух видов: P код, обработка которого в GPS приемнике обеспечивает точность выше 10 м, и C/A код, обеспечивающий точность около 20 м. В коде присутствует уникальный идентификатор, позволяющий установить, от какого спутника получен сигнал, и позволяющий измерить транзитное время сигнала	

№ п/п	Страна разработчик	Система навигации	Краткая характеристика по основным параметрам	Временной период
6	СССР (РФ)	ГЛОНАСС	Спутники ГЛОНАСС находятся на средневысотной круговой орбите на высоте 19 400 км с наклоном 64,8 градуса и периодом 11 часов 15 минут. Спутники системы непрерывно излучают навигационные сигналы двух типов: навигационный сигнал стандартной точности в диапазоне L1 (1,6 ГГц) и навигационный сигнал высокой точности в диапазонах L1 и L2 (1,2 ГГц). В системе используется частотное разделение каналов — каждый спутник генерирует волну на своей несущей частоте. В системе ГЛОНАСС используется дифференциальная модель движения. Это означает, что для определения координат спутника на заданный момент времени требуется решить систему дифференциальных уравнений с помощью численного интегрирования	
7	Франция	Doris	Предназначена для решения задач геодезии и геофизики	
8	ЕС (Европейский Союз)	GALILEO	Обеспечивает уникальную глобальную функцию поиска и спасения — SAR с важнейшей функцией обратной связи	
9	Китай	Beidou	Beidou функционирует в тестовом режиме и предлагает для Китая и «некоторых окружающих его регионов» услуги позиционирования, навигации и определения времени	
10	Япония	Quasi-Zenit	Всего в спутниковый сегмент входят 3 спутника, орбиты которых будут выбраны таким образом, чтобы их подспутниковые точки описывали на земной поверхности одну и ту же траекторию с одинаковыми временными интервалами. При этом, по крайней мере, один спутник будет виден под углом места более 70 градусов в любое время на территории Японии и Кореи	

Принцип генерации сигнала спутника в системе «NAVSTAR» (GPS) таков — создаются необходимые для работы тактовые импульсы и частоты, которые являются производными от резонансной частоты атомных часов. Импульсы создаются генераторами несущей частоты, на которой передаются сигналы спутника, а также генератором PRN кода и генератором данных (см. рис. 2).

Из-за больших расстояний и ограниченной мощности сигнала, который способен излучать спутник, информация передается не аналоговым сигналом, а цифровым в виде бинарного кода (битового потока). Соответственно, первоначальный аналоговый сигнал предварительно оцифровывается, далее при помощи модуляции цифровой сигнал преобразовывается в радиосигнал — в сигнал, имеющий определенный диапазон частот и доступный для приема устройствами на Земле (ввиду сложности распознавания низкочастотного сигнала, в том числе из-за фоновых помех). Результатом модуляции является перенос спектра цифрового сигнала в область высоких частот. Это позволяет приемо-передающим устройствам функционировать так, чтобы была возможность распознать нужный сигнал от спутника на определенной частоте. Так, модуляция



Рис. 1. Эмблема NAVSTAR GPS

осуществляет процесс «заложения» информации (цифрового сигнала) на несущую частоту спутника L1 (см. табл. 3) — информация спутника сначала модулируется C/A-кодом (см. табл. 3), в дальнейшем при помощи двоичной фазовой модуляции BPSK (англ. BPSK — binary phase-shift keying) происходит модуляция дискретным сигналом несущей L1, на которой уже осуществляется прием сигнала устройствами (см. рис. 3 и 4).

Принцип измерения транзитного времени сигнала (оценка псевдодиапазона)

Для определения координат объекта необходимо вычислить транзитное время для четырех

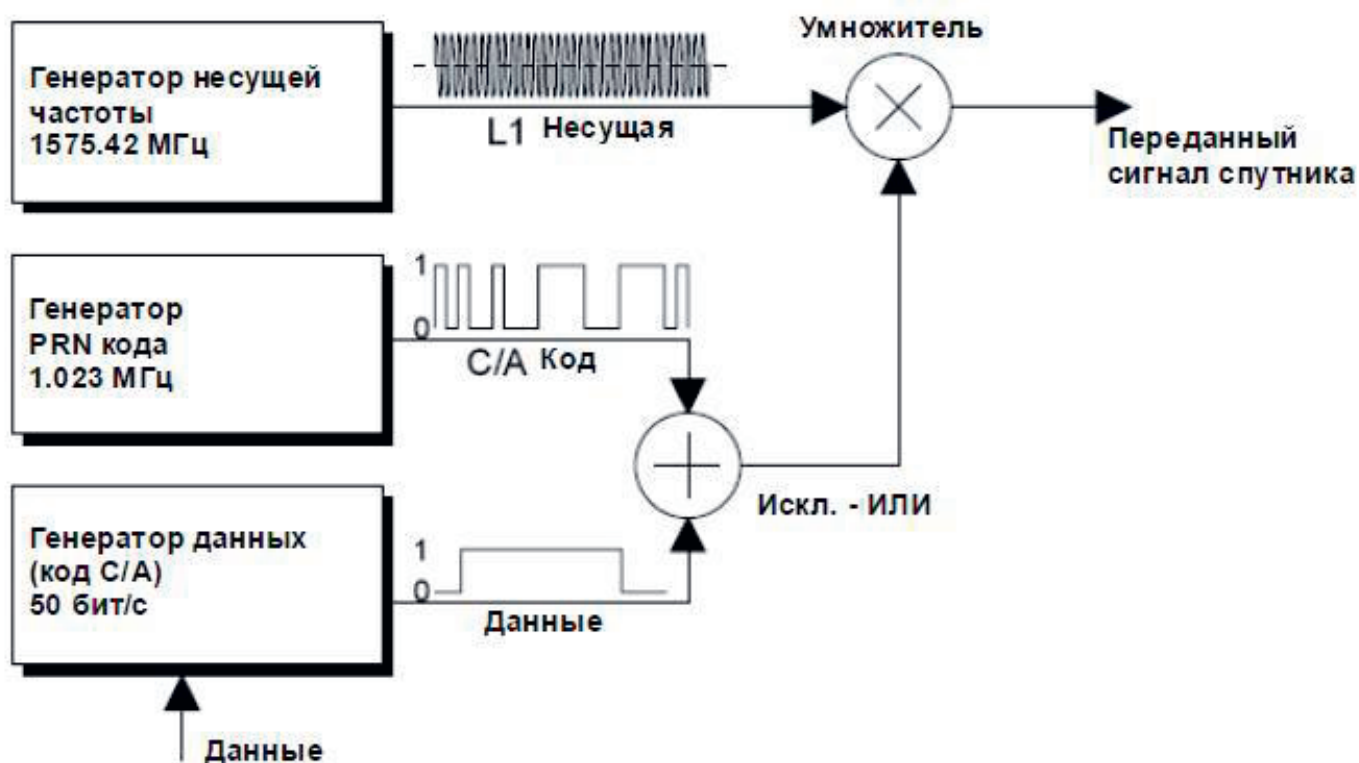


Рис. 2. Упрощенная блочная диаграмма принципа генерации сигнала спутника

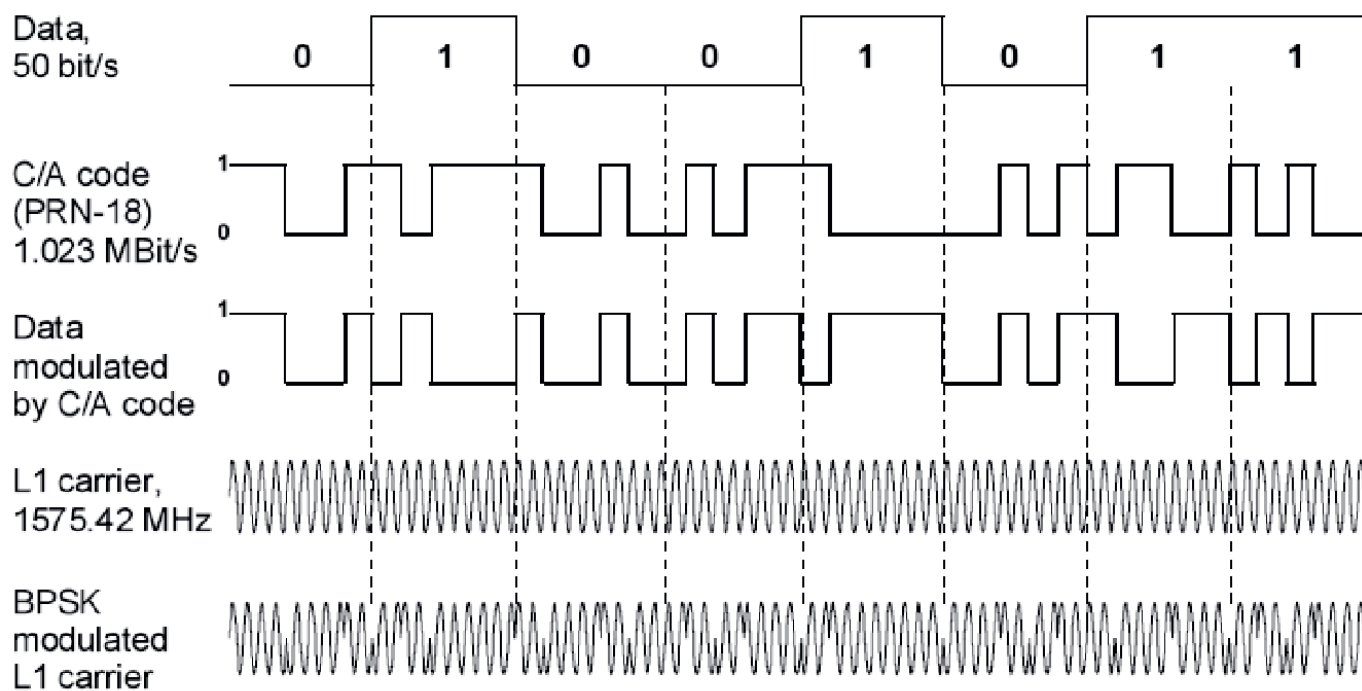


Рис. 3. Структура данных спутника GPS



Рис. 4. Принципиальная схема преобразования аналогового сигнала в сигнал, доступный для приема оборудованием

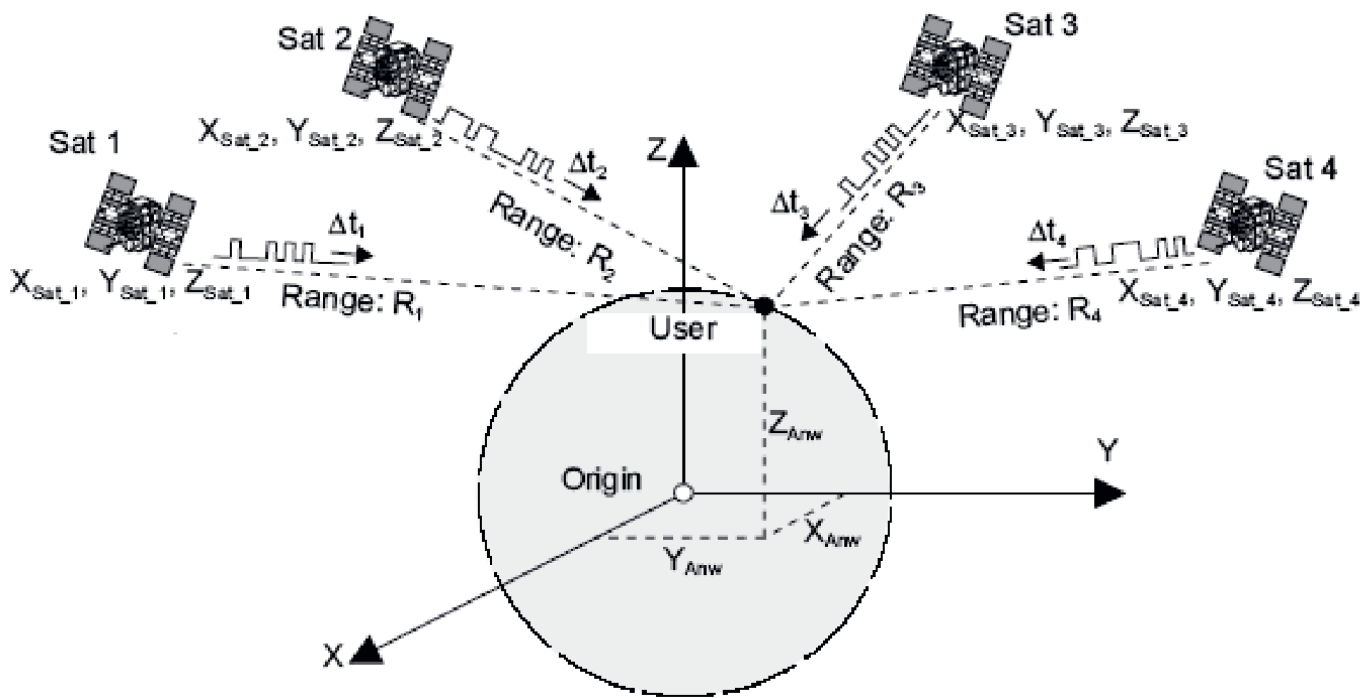


Рис. 5. Трехмерная координатная система

спутников $\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3, \Delta t_4$. Расстояние от спутника до объекта называется диапазоном R . При известном местоположении спутника X_{Sat} , Y_{Sat} и Z_{Sat} с помощью транзитных времен вычисляется диапазон для каждого спутника.

Пусть часы пользователя не синхронизированы с UTC (Всемирным координированным временем), следовательно, появляется дополнительная погрешность Δt_0 . Результатом учета погрешности к действительному диапазону называется псевдо-диапазон PSR .

$$\Delta t_{measured} = \Delta t + \Delta t_0, \quad (1)$$

$$PSR = \Delta t_{measured} \cdot c = (\Delta t_1 + \Delta t_0) \cdot c, \quad (2)$$

$$PSR = R + \Delta t_0 \cdot c, \quad (3)$$

где:

R — действительный диапазон от спутника до пользователя;

c — скорость света;

Δt_1 — транзитное время сигнала от спутника до пользователя;

Δt_0 — разница между часами спутника и пользователя;

PSR — псевдо-диапазон.

Действительный диапазон в декартовой системе координат:

$$R = \sqrt{(X_{Sat} - X_{User})^2 + (Y_{Sat} - Y_{User})^2 + (Z_{Sat} - Z_{User})^2}. \quad (4)$$

Следовательно, псевдо-диапазон вычисляется по формуле:

$$PSR = \sqrt{(X_{Sat} - X_{User})^2 + (Y_{Sat} - Y_{User})^2 + (Z_{Sat} - Z_{User})^2} + \Delta t_0 \cdot c. \quad (5)$$

Для того чтобы определить четыре неизвестных переменных ($\Delta t_0, X_{User}, Y_{User}, Z_{User}$), необходимо четыре независимых уравнения.

Следующее верно для 4 спутников ($i = 1 \dots 4$)

$$PSR_i = \sqrt{(X_{Sat_i} - X_{User})^2 + (Y_{Sat_i} - Y_{User})^2 + (Z_{Sat_i} - Z_{User})^2} + \Delta t_0 \cdot c. \quad (6)$$

Анализ ошибки

Общую ошибку в системе составляют: погрешность времени спутниковых часов в 10 нс, погрешность положения орбиты спутника, учет неоднородности среды распространения волн. Влияние ошибок на точность данных представлено в таблице.

Таблица 4. Причины ошибки измерений

№ п/п	Причина ошибки	Ошибка, м
1	Эффекты ионосферы	4
2	Часы спутника	2,1
3	Измерения приемника	0,5
4	Данные эфимереса	2,1
5	Эффекты тропосферы	0,7
6	Многонаправленность	1,4
7	Общее RMS значение (не фильтрованное)	5,3
8	Общее RMS значение (фильтрованное)	5,1
9	Вертикальная ошибка (1 sigma (68,3 %)VDOP = 2,5)	12,8
10	Вертикальная ошибка (2 sigma (95,5 %)VDOP = 2,5)	25,6
11	Горизонтальная ошибка (1 sigma (68,3 %)HDOP = 2,5)	10,2
12	Горизонтальная ошибка (2 sigma (95,5 %)HDOP = 2,5)	20,4

Первоначально предназначенная для чисто военных целей, система GPS используется сегодня для таких гражданских приложений, как, например, наблюдение, навигация (воздух, море и земля), позиционирование, измерение скорости, определение времени, контроль неподвижных и движущихся объектов и т. п. Системный оператор гарантирует стандартному гражданскому потребителю следующую точность (см. табл. 5, 6) для 95 % времени:

Несмотря на широкое мировое распространение навигационной системы GPS в различных областях науки и техники (в том числе в мировом строительном

комплексе), как видно из аналитической табл. 6, отчетственная система «ГЛОНАСС» все же имеет ряд технических преимуществ, в конечном итоге выразившихся в более высокой точности как планового, так и высотного позиционирования. Однако именно из-за всемирного охвата системы GPS сегодня являются наиболее распространенными в навигационной аппаратуре и программном обеспечении. Возвращаясь к строительному комплексу, покажем основные области применения навигационной системы при решении соответствующих прикладных инженерных, транспортных, управленческих и квалитетических задач (см. табл. 7).

Таблица 5. Точность навигационной системы GPS

№ п/п	Вид точности системы GPS	Значение в соответствующих единицах измерения
1	Горизонтальная точность	≤ 13 м
2	Вертикальная точность	≤ 22 м
3	Точность по времени	~ 40 нс

Таблица 6. Сравнительный анализ двух основных существующих спутниковых систем

№ п/п	Отличия системы «GPS NAVSTAR» от системы «ГЛОНАСС»		
	Параметр	GPS	ГЛОНАСС
1	Сигнал и его структура	Кодовое разделение сигналов	Частотное разделение сигналов

№ п/п	Отличия системы «GPS NAVSTAR» от системы «ГЛОНАСС»		
	Параметр	GPS	ГЛОНАСС
2	Описание движения спутников	Модель в оскулирующих элементах	Дифференциальная модель движения
3	Геометрия построения спутников	6 орбитальных плоскостей и 32 спутника	3 орбитальные плоскости и 24 спутника
4	Точность	5 м	2,5–2,8 м

Таблица 7. Практическое применение навигации в сфере строительного контроля и обследования объектов

№ п/п	Область применения	Описание эффекта внедрения на примере решения конкретной задачи
1	Строительная техника	Сокращение количества угонов строительной техники (в особенности: автобетоносмесителей, самоходных кранов, бульдозеров, фронтальных погрузчиков и экскаваторов) за счет применения специализированных трекеров
2	Строительная техника	Контроль путевых маршрутов (и как следствие — контроль расхода топлива) и время работы строительной техники за счет применения специализированных трекеров
3	Дорожное строительство и строительство аэродромов	Обследование состояния дорожного полотна; контроль устройства полотна; контроль укладки асфальтобетонного покрытия; оптимизация работы путевой техники; оптимизация управления маневровой работы
4	Строительство объектов инженерной инфраструктуры	Трассировка линейно протяженных объектов с высокой степенью точности (например — прокладка, обследование и контроль инженерных сетей и систем)
5	Обследование зданий, сооружений и прочих объектов	Обмерные работы; мониторинг зданий и сооружений с применением навигационного поля глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)
6	Обследование зданий, сооружений и прочих объектов	Локальная дефектоскопия объектов строительства, в том числе формирование дефектных ведомостей
7	Строительный контроль и функционирование службы Технического заказчика	Операционный контроль качества строительной продукции. Контроль качества готовой строительной продукции. Верификация объемов строительно-монтажных работ на строительной площадке (факт выполнения, численное выражения объема в отдельных случаях). Оптимизация и автоматизация работы инженеров контрольных служб. Формирование базы дефектов по объекту
8	Геодезическое сопровождение строительства и обследование зданий и сооружений	Геодезические работы с применением соответствующих технологий; позиционирование на местности и привязка объектов; методы спутниковой геодезии при возведении высотных зданий

№ п/п	Область применения	Описание эффекта внедрения на примере решения конкретной задачи
9	Строительно-монтажные работы при возведении объектов промышленного и гражданского строительства	Контроль качества и объемов земляных работ с использованием техники, оборудованной приемниками спутникового сигнала (например, бульдозеры с трехмерной системой нивелирования); Контроль относительных перемещений
10	Кадастровые работы	Обмерные работы
11	Возведение подземных сооружений метрополитенов	Геодезические и маркшейдерские работы
12	Строительство мостов	Контроль относительных перемещений

В строительном контроле широко применяются геодезические методики на основе спутниковой навигации, позволяющие добиться достаточно высокой точности, а оперативное позиционирование на местности ускоряет полевые работы за счет отсутствия необходимости устройства собственной вспомогательной опорной геодезической сети с переносом реперных точек. На основе принципов действия глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) разрабатываются комплексные программные ком-

плексы для квалитетических нужд контрольных процедур при строительстве и обследовании существующих зданий и сооружений — такие, как программные комплексы для выявления дефектов с функцией позиционирования на протяженных объектах (см. рис. 6) и мониторинг технического состояния с применением ГНСС.

Комплексный строительный контроль с применением ГНСС может включать в себя следующие направления:

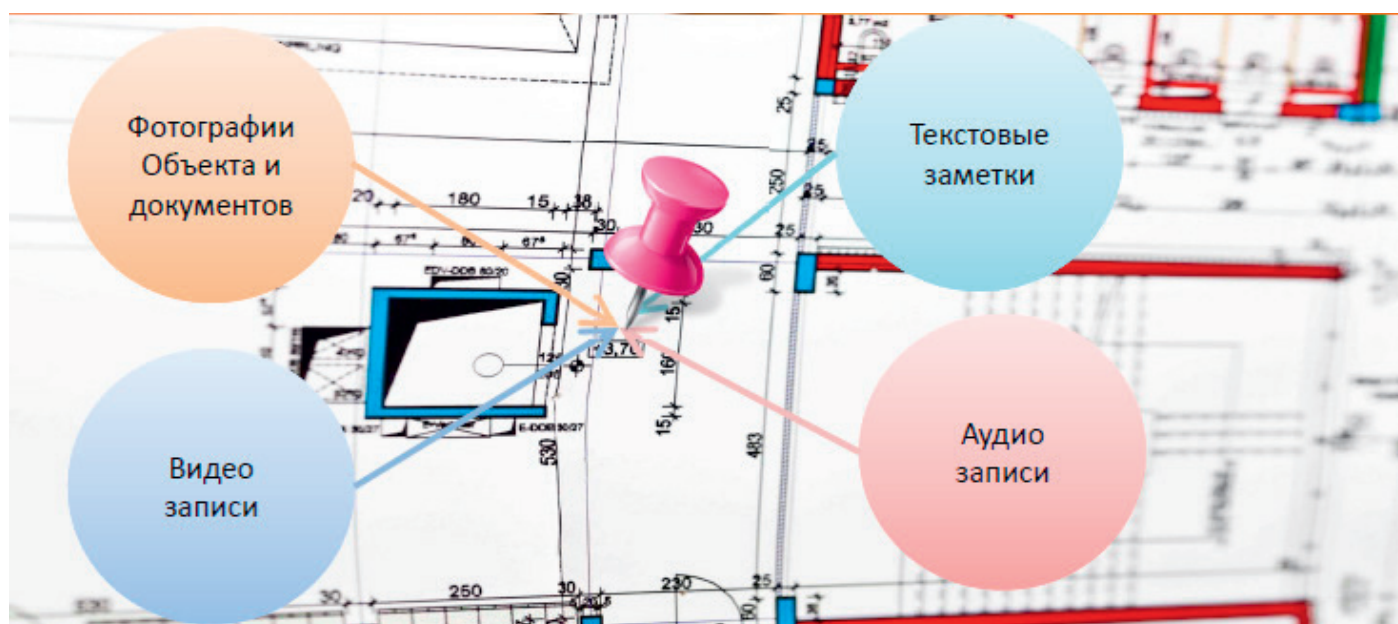


Рис. 6. Потенциальные возможности по позиционированию меток дефектов и прочих комментариев на плане соответствующего чертежа при проведении строительного контроля объекта с использованием комплексного программного обеспечения инженера Строительного контроля и Технического надзора (с возможностью выгрузки информации на мобильные устройства и компьютеры)

- Проведение строительных экспертиз.
- Инспекция качества, объемов и стоимости СМР.
- Предпроектная инспекция объектов и земельных участков.
- Контроль исполнительной документации.
- Авторский надзор за строительством.
- Фиксация фактического состояния Объекта и строительной площадки.
- Контроль сроков выполнения работ.
- Предстраховая и страховая инспекции объектов.
- Паспортизация зданий и сооружений.
- Инспекция Объектов при проведении оценки.
- И т. д.

Даже при наличии доступа к последним достижениям современной высокоточной техники, в вопросах глобального спутникового обеспечения деятельности по решению прикладных задач инженерии

есть ряд сложностей с установлением максимальной точности измерений. Сами по себе спутниковые навигационные системы (и американская GPS и формально более точная отечественная «ГЛОНАСС») не способны ввиду ряда физико-технических особенностей (в том числе — тех, о которых ранее речь велась в настоящей статье) обеспечить достаточную точность для задач строительного комплекса, поэтому приходится прибегать к косвенным геодезическим приборам для более точного позиционирования. Применение основ спутниковой навигации в геодезии позволило значительно расширить спектр верификационных возможностей при проведении строительного контроля и мониторинге технического состояния зданий и сооружений — от мониторинга колебаний высотных зданий до подтверждения объемов строительно-монтажных работ при сдаче готовой строительной продукции Генеральной подрядной организацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Липкин И. А. Спутниковые навигационные системы // М.: Вуз. Книга. — 2001.
2. Системы спутниковой навигации ГЛОНАСС и GPS. Часть 2. Аппаратура потребителей системы / Е. Поваляев, С. Хуторной // CHIPNEWS. Инженерная микроэлектроника. — 2002. — №1. — С. 5–12. — (Системы связи)
3. Спутниковые навигационные системы: учеб. пособие / А. А. Бессонов, В. Я. Мамаев // ГУАП. — СПб., — 2006. — 36 с.
4. Рудкова, И. А. Использование GPS навигации в строительстве / И. А. Рудкова, Д. И. Юхнина // Молодежь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. — Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section35.html>, свободный.
5. Соловьев Ю.А. Спутниковая навигация и ее приложения // Гироскопия и навигация. — 2003. № 4 (43). С. 146.
6. МДС 13-23.2009 Рекомендации по проведению динамического мониторинга высотных зданий и сооружений с использованием навигационного поля глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)
7. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. — М.: Эко-Трендз, 2000, 270 с.
8. Соловьев Ю.А. Спутниковая навигация и ее приложения. — М.: Эко-Трендз, 2003, 326 с.
9. Антонович К.М., Карпик А.П. Мониторинг объектов с применением GPS-технологий и других методов определения положения: Известия вузов. Геодезия и картография. — № 4. — 2003.

REFERENCES:

1. Lipkin I. A. Satellite Navigation Systems [Sputnikovye navigacionnye sistemy]. Moscow, 2001.
2. E. Povaljaev, S. Hutornoj Sistemy sputnikovoj navigacii GLONASS i GPS. Chast' 2. Apparatura potrebitelej sistemy [Systems of satellite navigation GLONASS and GPS. Part 2. Equipment users of the system]. Inzhenernaja mikroelektronika. 2002, no. 1, pp. 5–12.
3. A. A. Bessonov, V. Ja. Mamaev Sputnikovye navigacionnye sistemy. [Satellite navigation systems]. Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI). Saint Petersburg., 2006, 36 p.
4. Rudkova I. A., D. I. Juhnina Ispol'zovanie GPS navigacii v stroitel'stve [Use of GPS navigation in construction] Molodjzh' i nauka: Sbornik materialov VIII Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchjonyhh [Youth and Science: A Compendium of Materials of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists]. Siberian Federal University (SibFU). Krasnoyarsk, 2012. <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section35.html>
5. Solov'ev Ju. A. Sputnikovaja navigacija i ee prilozhenija [Satellite navigation and its applications] Giroskopiya i navigacija. 2003, no. 4 (43), p. 146.
6. MDS 13-23.2009 Rekomendacii po provedeniju dinamicheskogo monitoringa vysotnyh zdaniy i sooruzhenij s ispol'zovaniem navigacionnogo polja global'nyh navigacionnyh sputnikovyh sistem (GNSS)
7. Solov'ev Ju. A. Sistemy sputnikovoj navigacii [Systems of satellite navigation]. Moscow, Jeko-Trendz, 2000, 270 p.
8. Solov'ev Ju. A. Sputnikovaja navigacija i ee prilozhenija [Satellite navigation and its applications]. Moscow, Jeko-Trendz, 2003, 326 p.
9. Antonovich K. M., Karpik A. P. Monitoring obektov s primeneniem GPS-tehnologii i drugih metodov opredelenija polozhenija [Monitoring of objects using GPS-technologies and other methods of determining the situation]. Izvestija vuzov. Geodezija i kartografija. 2003, no. 4.

О нормах затрат труда при составлении графиков производства работ в современных условиях

On Labor Cost Rates in Drafting Schedules of Work in the Current Context



БАЗАНОВ Владимир Евгеньевич

Кандидат технических наук, доцент, Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва, bazanov_kim@mail.ru

Vladimir BAZANOV

Ph.D in Engineering Science, Associate Professor, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, bazanov_kim@mail.ru

Аннотация Нормирование труда является важным средством организации строительного производства и представляет собой основной инструмент, с помощью которого определяется численность исполнителей и продолжительность строительства. В настоящее время при составлении графиков производства работ используются Единые нормы и расценки, разработанные более 30 лет назад. Показаны ограничения в возможности применения действующих государственных элементных сметных норм для разработки технологических карт. Изменившиеся строительные технологии, инструменты и организация труда требуют корректировки норм затрат труда. Приведены примеры организации работ по нормированию трудозатрат в постсоветских государствах. Показана необходимость обновления и уточнения отечественной нормативной базы.

Ключевые слова: строительное производство, нормирование труда, график производства работ, технологическая карта

Keywords: construction operations, labor rating, time rate, schedule of work, workflow chart

Abstract Labor rating is an important means of construction operations management and represents the main tool with the help of which the number of work performers and construction duration are determined. At present, schedules of work are drawn using the Uniform Rates and Prices developed over 30 years ago. Limitations in applicability of the state itemized estimates for the development of workflow charts have been demonstrated. Changed construction technologies, tools and labor management require adjustment of labor cost rates. Examples of workflow management for labor cost engineering in post-Soviet states are given. The necessity of update and refinement of the domestic regulatory framework has been shown.

Нормирование труда является важным средством организации строительного производства и представляет собой основной инструмент, с помощью которого расчетным способом определяется требуемая численность исполнителей и продолжительность как отдельных работ, так и строительства в целом. Нормы затрат труда используются при составлении календарных планов в проектах организации строительства (ПОС) и проектах производства работ (ППР), а также графиков производства работ в технологиче-

ских картах (ТК). Постоянное развитие и изменение технологий строительного производства приводит к необходимости корректировки норм затрат труда и технологических карт.

Наиболее подробной разработанной системой документов по нормированию являются Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР), утвержденные Государственным строительным комитетом СССР. Они содержат подробную информацию по составу работ,

численности звеньев и нормам времени. В перечень утвержденных сборников и выпусков ЕНиР включено более 40 наименований, а в перечень зарегистрированных в Госстрое СССР ведомственных норм и расценок (ВНиР) – более 20. Срок действия ЕНиР составлял пять лет, в течение которых они подлежали обязательной проверке и, при необходимости, замене на новые или внесению соответствующих дополнений и изменений.

Использование ЕНиР позволяло достаточно обоснованно рассчитывать нормативные сроки производства работ и численный состав рабочих при составлении ПОС, ППР и ТК. Практически все имеющиеся в настоящее время типовые технологические карты на строительные процессы и работы составлены с использованием данных ЕНиР.

В настоящее время в качестве основных документов, содержащих нормы затрат труда строительных рабочих и времени работы строительных машин, выступают государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы (ГЭСН, ГЭСНр). В соответствии с действующей «Методикой применения сметных норм» [2] сметные нормы ГЭСН «могут быть использованы при разработке проектов организации строительства, для определения продолжительности выполнения работ, определения производственных норм расхода материалов, аналитических и иных целей». Положения указанной Методики обязательны для использования при стро-

ительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации. Следует учесть, что в настоящее время основным заказчиком строящихся объектов (более 70% от общего числа) является государство.

Применение ГЭСН для определения продолжительности строительства возможно при разработке календарных планов строительства в ПОС и ППР на объект. Однако, для составления графиков производства работ в технологических картах их применение не представляется возможным:

- в ГЭСН приводятся данные не на отдельный строительный процесс, а на полный комплекс работ;
- в ГЭСН на строительно-монтажные и ремонтно-строительные работы отсутствует численный состав звена (указываются затраты труда рабочих и средний разряд работы, характеризующий средний разряд звена рабочих). Сведения же о составе звена исполнителей есть только в сборниках на пуско-наладочные работы ГЭСНп: количество, специальности ИТР и рабочих.

Форма таблицы ГЭСН показана на фрагменте табл. 1.

Однако, для разработки каждой нормы ГЭСН в соответствии с [3] составлялась сводка затрат труда рабочих-строителей (форма №2), содержащая и состав исполнителей по разрядам и процентную долю каждого исполнителя в общем комплексе работ:

Таблица 1. ГЭСН 06-01-087 Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки

Состав работ:

01. Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки.

Измеритель: 10 м²

Монтаж и демонтаж:

06-01-087-01 крупнощитовой опалубки стен

06-01-087-02 крупнощитовой опалубки перекрытий

Код ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. изм.	06-01-087-01	06-01-087-02
1	Затраты труда рабочих	чел.-ч	16,61	6,5
1.1	Средний разряд работы		2,0	2,0
2	Затраты труда машинистов	чел.-ч	5,59	2,45

Таблица 2. Форма № 2

Калькуляция затрат строительных ресурсов № _____

(наименование вида работ, конструктивного элемента)

Измеритель процесса:

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Кол-во рабочих-строит., чел.	Ед. изм.	Объем рабочих операций	Потребность в ресурсах	
						на единицу измерения	общая, гр. 6 × гр. 7
1	2	3	4	5	6	7	8

Кроме того, в соответствии с [3], нормы затрат труда при разработке собственно государственных элементарных сметных норм должны определяться на основании разработанной ранее нормативной базы по труду (сборники ЕНиР и ВНиР, утвержденная отраслевая нормативная база по труду) и с помощью методов технического нормирования. В качестве исходных данных для разработки ГЭСН (ГЭСНр) должны использоваться, в том числе, технологические карты на отдельные виды работ или технологический процесс в целом.

Сборники ЕНиР были составлены более 30 лет назад (последняя редакция – 1986-1987 гг.). За прошедший период времени произошли значительные изменения в технологиях, применяемом оборудовании, машинах и инструментах, в организации труда и производства. Поэтому прямое применение норм затрат труда из ЕНиР, в том числе для разработки ГЭСН, не представляется достаточно обоснованным и в большинстве случаев допустимо только в учебно-методических целях.

Заслуживает внимания опыт Республики Беларусь в части разработки и поддержания актуальности норм затрат труда на строительные работы [4]. В качестве исходной нормативной базы, как и во многих постсоветских государствах, использованы ЕНиР Госстроя СССР. Была определена отдельная организация ОАО «НИИ Стройэкономика», проводящая постоянную работу по корректировке сборников норм затрат труда (НЗТ). Работа основывается на постоянном мониторинге фактических затрат труда в крупных строительных организациях, применении методов нормативных наблюдений и расчетно-аналитических методов. Очередность пересмотра норм труда определяется программой, утверждаемой Министерством архитектуры и строительства РБ. За прошедший период до настоящего времени корректировка проводилась неоднократно: так, например, сборник НЗТ №3

«Каменные работы» утверждался в 2009 году, в 2012 году в него были внесены изменения по трудозатратам и сменной выработке; при корректировке норм затрат труда сменная выработка по отдельным видам кладки изменилась на 18-21%.

Статья 159 Трудового кодекса РФ [5] гарантирует работникам применение систем нормирования труда, определяемых работодателем с учетом мнения представительного органа работников или устанавливаемых коллективным договором. Это означает перенос всей работы по введению, замене и пересмотру норм труда на уровень предприятий. Ликвидация централизованного воздействия на деятельность предприятий по нормированию труда привело к игнорированию нормирования труда на предприятиях и фактическому прекращению разработки нормативов трудозатрат, соответствующих современному развитию строительных технологий. Между тем, использование актуальных норм трудозатрат необходимо для проектирования трудовых процессов и организации труда, что вызывает необходимость изменения и восстановления системы нормирования труда [1].

Учитывая тот факт, что нормы, приведенные в ЕНиР, в значительной степени устарели, что существующие технологические карты рассчитаны на основе параметров из ЕНиР, а действующие ГЭСН не содержат необходимых данных для разработки или корректировки технологических карт, следует организовать работы по приведению норм трудозатрат для отдельных процессов в соответствие с современными и новыми технологиями, а также по корректировке или разработке новых типовых ТК. Также представляется целесообразным инициировать вопрос о включении в ГЭСН конкретных данных по численности исполнителей или рекомендаций по методике определения состава звена исполнителей по среднему разряду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Голинев В.И. Проблемы нормирования труда в современных условиях // Вестник государственного университета морского и речного флота им. Адмирала С.О. Макарова. – 2011. – №3 (11). – С. 199-204
2. Методика применения сметных норм. Приказ Минстроя России от 29 декабря 2016 г. № 1028/пр.: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
3. Методические рекомендации по разработке государственных элементарных сметных норм на строительные, специальные строительные и ремонтно-строительные работы. Приказ Минстроя России от 8 февраля 2017 г. № 76/пр.: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
4. Юхновец Е.А. Оценка динамики стоимости строительных работ при изменении норм затрат труда. – Репозиторий БНТУ. – Минск, 2015. – С. 7-12.
5. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001. №197-ФЗ// принят ГД ФС РФ 21.12.2001: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»

REFERENCES:

1. Golinev V.I. Problemy normirovaniya truda v sovremennykh usloviyakh [Issues of Labour Rate Setting under Modern Conditions]. Bulletin of Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping. 2011. No. 3 (11). P. 199-204
2. Estimane Standard Application Methods. Order No. 1028/pr. of the Ministry of Construction of Russia dated December 29, 2016: Accessed through the ConsultantPlus legal reference system.
3. Methodical Recommendations for the Development of State Elemental Estimate Standards for Construction, Special Construction and Repair and Construction. Order No. 76/pr. of the Ministry of Construction of Russia dated February 8, 2017: Accessed through the ConsultantPlus legal reference system
4. Yuhnovec E.A. Otsenka dinamiki stoimosti stroitel'nykh rabot pri izmenenii norm zatrat truda [Estimation of Construction Cost Rating on Change of Labor Costs Standards]. Repository of BNTU. Minsk, 2015. P. 7-12
5. Labour Code of the Russian federation dated December 30, 2001. No.197-FZ// Adopted by the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation on December 21, 2001: Accessed through the ConsultantPlus legal reference system

УДК 69.05

Гидроизоляция и водоотведение на основе системы «ТЕФОНД» в подземных строительных объектах

Waterproofing and water treatment based on the TEFOND system in underground construction objects



ФАХРАТОВ Мухаммет Аллазович

доктор технических наук, профессор, Профессор кафедры «Технология и организация строительного производства» ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

Muhammet FAKHRATOV

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the department "Technology and organization construction industry" Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

Аннотация Обеспечение водоотведения, гидроизоляции и дренажа является важным аспектом в подземном строительстве. На строительном рынке России в последние годы появилось много альтернативных вариантов гидроизоляционных систем и материалов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения в применении. Некоторые из этих систем и материалов способны решать все три названные выше задачи (обеспечивают водоотведение, гидроизоляцию и дренаж при эксплуатации подземного объекта). Среди именно таких средств находится мембрана «ТЕФОНД», возможность использования которой рассматривают авторы статьи.

Ключевые слова: водоотведение, гидроизоляция, подземное строительство, система «ТЕФОНД».

Keywords: water disposal, waterproofing, underground construction, "TEFOND" system.

Abstract Providing water disposal, waterproofing and drainage is an important aspect in underground construction. In the construction market in Russia in recent years, many alternative options for waterproofing systems and materials have appeared, each of which has its advantages and limitations in its application. Some of these systems and materials are able to solve all three of the above tasks (provide drainage, waterproofing and drainage in the operation of an underground facility). Among such means is the membrane "TEFOND", the possibility of using it is considered by the authors of the article.

Расположенные ниже уровня земли сооружения и части зданий должны иметь надежную гидроизоляцию, поскольку почва активно поглощает влагу атмосферных осадков и водоносных слоев земли. Если уровень грунтовых вод высокий, воздействующая водная среда агрессивна и продолжительность ее воздействия продолжительна, то требования к качеству гидроизоляции многократно возрастают, так как очень велика возможность разрушения строительных конструкций конструкции.

Известны три типа гидроизоляции [1–5 и др.]:

- безнапорная — грунтовые воды отсутствуют, строение защищают только от влажного грунта;
- противонапорная — грунтовые водоносные слои воздействуют на строение, этот вид гидроизоляции выполняют со стороны воздействия воды, — с наружной стороны подземного сооружения; такой способ гидроизоляции называют открытым;

- противокапиллярная — внутренняя гидроизоляция в существующих зданиях, препятствующая проникновению влаги сквозь конструкцию строительного сооружения; такой способ гидроизоляции называют закрытым.

Различают основные (оклеечная, окрасочная, обмазочная и штукатурная) и дополнительные (проникающая, геомембранная, шовная и др.) виды гидроизоляции.

Выбор системы гидроизоляции определяется как характером воздействия воды, так и особенностями защищаемых конструкций, их назначением и требованиями по допустимой влажности.

Известны внешние гидроизолирующие сплошные оболочки вокруг подземных частей строительных сооружений, которые в зависимости от используемого материала гидроизоляции разделяют на асфальтовые, пластмассовые, минеральные и металлические, а по способу выполнения на окрасочные, штукатурные, литые, оклеечные, монтируемые, пропиточные, инъекционные и засыпные.

Оклеечную гидроизоляцию применяют для всех трех названных выше типов (безнапорную, противонапорную и противокапиллярную), но преимущественно — для защиты подземных помещений от проникновения капиллярной влаги. Среди оклеечных материалов используют гидроизол, стеклоизол, полиэтиленовую пленку и другие промышленные изделия.

Гидроизол — это асбестоцеллюлозный картон, пропитанный битумом, его наклеивают на изолируемую поверхность горячими битумными или асфальтовыми мастиками МБК-Г-55, МБК-Г-75, МБК-Г-85 и МБК-Г-100 (число в обозначении марки мастики показывает необходимую температуру размягчения мастики). После оклейки изолируемой поверхности подземного сооружения несколькими (2 или 3) слоями гидроизола устраивают так называемые «прижимные стенки».

Стеклоизол — это стеклохолст ВВ-К, покрытый резинобитумной мастикой, его наклеивают битумными или резиновыми мастиками на изолируемую поверхность в дватри слоя. Для наклеивания стеклоизола на горизонтальные поверхности используют битум.

Гидроизол и стеклоизол стыкуют внахлестку по ширине не менее 10 см в продольных стыках и не менее 20 см в поперечных.

Монтируемая гидроизоляция — это прикрепленные к защищаемой поверхности механическим способом листы из синтетических, полимерных или металлических материалов.

Если уровень грунтовых вод ниже пола подземного сооружения, то наружную сторону соприкасающейся с грунтом стены покрывают двумя слоями горячего битума. На пол кладут слой жирной глины (25 см), уплотняют его и покрывают пятисантиметровым слоем бетона, который выравнивают и выдерживают

в течение одной-двух недель. Затем покрывают мастикой и наклеивают двухслойный рулонный ковер из рубероида или толя. Сверху кладут такой же слой бетона, который выравнивают, покрывают цементным раствором и «железнят». На хорошо выровненный свежий раствор насыпают 2–3 мм сухого цемента и тут же хорошо заглаживают его лопаткой или кельмой. Цемент впитывает воду, образуя цементное тесто, которое высыхает и не пропускает воду.

Когда уровень грунтовых вод выше уровня пола подземного строения, надо создать хорошую изоляцию стен и пола. Вокруг стен в местах примыкания пола следует сделать эластичный замок из пакли, смоченной в расплавленной битумной мастике или битуме. Особенно необходим такой замок в подземных сооружениях на глинистых грунтах, когда имеет место неравномерная осадка. Изоляцию стен с наружной стороны поднимают выше уровня грунтовой воды на 50 см.

Наиболее надежна изоляция на мастиках (толь — на дегтевой мастике, а рубероид на битумной мастике). Верх фундамента или цоколя покрывают мастикой и наклеивают на нее первый слой рулонного гидроизоляционного материала, который вновь покрывают мастикой и наклеивают второй слой рулонного материала.

При строительстве сооружений и особенно подземных, таких как тоннели, паркинги и подвальные помещения, особое внимание уделяют обеспечению надежной гидроизоляции, так как влага, проникая в строительные конструкции, может стать причиной их разрушения.

При оклеечной гидроизоляции должна быть обеспечена сплошность защиты по всему периметру сооружения, включая вертикальные элементы и подшву. При использовании оклеечной гидроизоляции, выполняемой из рулонных материалов, необходимо гарантировать ее сохранность (от механических воздействий) защитной прижимной стенкой. Для устройства прижимной стенки используют красный кирпич, железобетонную обойму и плоские асбестоцементные листы на битумной мастике.

В подземных сооружениях гидроизоляцию крайне трудно ремонтировать, стоимость восстановления водонепроницаемости такого сооружения в 5–10 раз выше первоначальной стоимости устройства гидроизоляции.

Однако подземные сооружения работают, как правило, в изотермических условиях, доступ кислорода к гидроизоляции затруднен, ультрафиолетовое облучение исключено, поэтому естественное старение материалов очень замедлено.

Деформационные условия работы гидроизоляции на подземных сооружениях также облегчены. Если просадочные деформации грунтов на глубине 0,5–1,0 м достигают 60 мм, на глубине 5–6 м они уменьшаются до 10 мм, а деформации набухающих грунтов составляют 13 мм. Давление набухания грунта равно

0,10–0,11 МПа, что необходимо учитывать при инженерном расчете гидроизоляционных покрытий.

Известны три основные особенности проектирования гидроизоляции подземных сооружений, определяемые условиями их эксплуатации:

- швы и места возможных деформаций необходимо рассчитывать на высокие давления и тщательно уплотнять;
- к самому гидроизоляционному покрытию в ряде случаев могут предъявляться требования повышенной прочности в связи с высокими давлениями грунта и воды;
- подземные сооружения, как правило, уникальны сами по себе и в связи со специфическим сочетанием эксплуатационных условий, которые следует рассмотреть особо.

Зарубежные фирмы с целью повышения гладкости гидроизоляционного покрытия подземных сооружений наносят выравнивающие штукатурные покрытия и добавочные выравнивающие слои рулонного материала (например, — рубероида) для сглаживания неровностей. В подземных сооружениях нужно особенно тщательно уплотнять деформационные швы и примыкания.

В разные периоды эксплуатации подземного сооружения, несмотря на обязательные меры по обеспе-

чению водонепроницаемости, в нем может накапливаться вода, которую необходимо собирать и удалять. С этой целью организуют водоотливные лотки, продольный уклон которых не должен быть менее 0,003. Поперечный уклон бетонного выравнивающего слоя в сторону лотка — не менее 0,02. Внутренние размеры лотков назначаются в соответствии с гидравлическим расчетом на максимально возможный приток воды, но не менее 30 × 30 см. Для предотвращения возможности замерзания воды в лотке между ним и наружной крышкой укладывается утепляющая засыпка. В местности с суровым климатом конструкция лотка со всех сторон утепляется блоками из материала с малой теплопроводностью или листами теплоизоляции.

Водоотведение и качественная гидроизоляция подземных строительных сооружений обеспечивают надлежащие условия хранения в них автомобилей, комфортные условия водителям и обслуживающему персоналу, эффективную и долговременную эксплуатацию сооружения, комфорт и безопасность посетителям подземных сооружений.

Устройство дренажа позволяет снять избыточный напор подземных вод и исключить всплытие сооружения либо разрушения его днища. Для одноэтажных и двухэтажных подземных объектов можно ограничиться устройством пристенного дренажа (дренажных штор) и пластового дренажа.

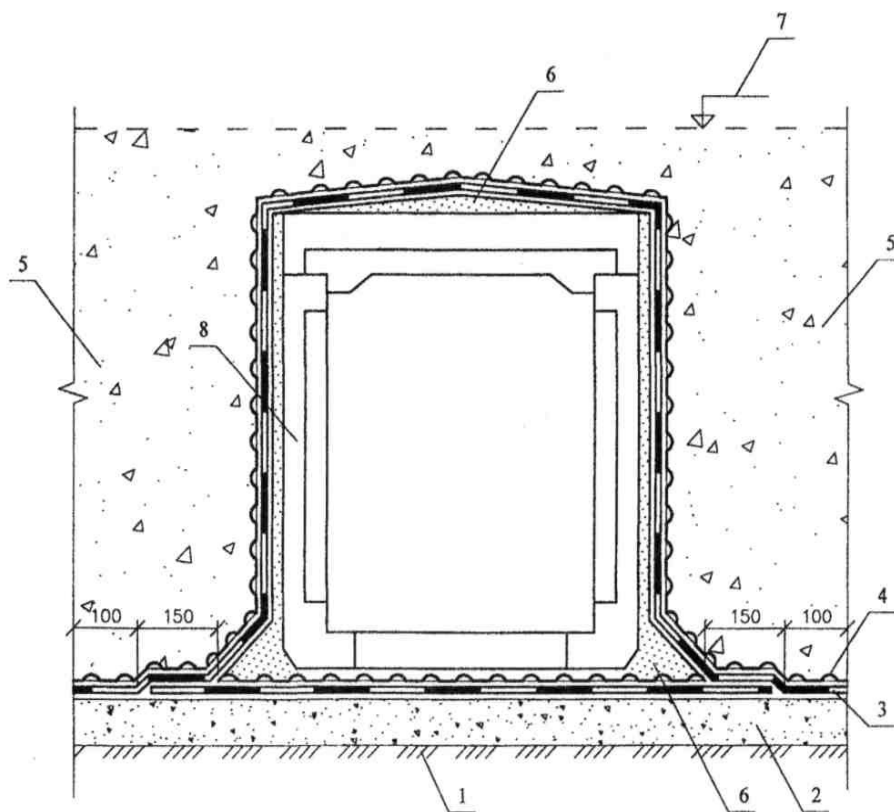


Рис. 1. Гидроизоляция подземных сооружений от напора грунтовых вод [6]:

1 — планировочная отметка земли; 2 — бетонная подготовка; 3 — оклеенная гидроизоляция; 4 — мембрана «ТЕФОНД ПЛЮС»; 5 — засыпка дренирующим грунтом; 6 — цементно-песчаный раствор марки 100; 7 — максимальный уровень грунтовых вод; 8 — несущая железобетонная конструкция

Для многоэтажных гаражей и стоянок водоотведение рекомендуют осуществлять через обделку с геотекстилем или через изолированные коридоры.

Помимо защиты от фильтрационного проникновения воды (напора грунтовых вод, рис.1) необходимо обеспечить защиту стен и перекрытий сооружения от намокания, увлажнения, выступания солей, образования грибков, а также от конденсата водяных паров.

Для устройства высококачественной гидроизоляции необходимо проводить комплекс мероприятий, снижающих водонепроницаемость конструкций подземного объекта, обеспечивающих его надежную тепло- и пароизоляцию, например — применяют многофункциональные пластики [7].

К подземным гаражам и автостоянкам предъявляются также и специальные экологические требования.

В подземных гаражах вместимостью более 100 автомобилей и в автостоянках вместимостью более 200 автомобилей необходимо предусматривать мойку с оборотной системой водоснабжения.

В процессе охраны городских водных бассейнов, удаляемую воду следует очищать от взвесей, бензина, масел и т. п. С этой целью предусматривают устройство очистных сооружений: песколовков, бензоотстойников и маслоотстойников.

Необходимо снижать концентрацию вредных веществ в исходящей вентиляционной струе за счет применения специальных фильтров и установок регенерации воздуха.

Шумопоглощение при работе вентиляционного и другого специального оборудования подземных гаражей и автостоянок, встроенных в жилые здания, необходимо рассчитывать с учетом их работы в ночное время.

Размещение пунктов технического осмотра и ремонта в этих объектах недопустимо.

В подземных гаражах и автостоянках на верхнем (первом) этаже гаражей и автостоянок, вмещающих более 100 автомобилей, необходимо размещать:

- помещение дежурного персонала;
- мойку колес;
- помещение для технического осмотра и технического ремонта;
- насосные пожаротушения и водоснабжения;
- трансформаторную подстанцию с сухими трансформаторами.

Теплопункты, песколовки, бензоотстойники, маслоотстойники, насосные камеры, туалеты, станции нейтрализации и вентиляционные камеры целесообразно размещать на нижних этажах подземных гаражей и автостоянок.

При защите конструкций зданий и сооружений от напорных вод в первую очередь необходимо принять меры к постоянному понижению уровня грунтовых вод с отводом их в глубинные водопроницаемые грунтовые слои.

При расположении подземного сооружения в зоне активного притока воды, например при наличии уклона местности, предусматривают дренаж с применением мембран «ТЕФОНД ДРЕЙН» и «ТЕФОНД ДРЕЙН ПЛЮС» [2, 3].

Слой геотекстиля на мембране создает дополнительную защиту дренажа от засорения его грунтом.

В местах перехода гидроизоляционных слоев от вертикальной поверхности на горизонтальную стык вертикальной и горизонтальной гидроизоляции производят на горизонтальной поверхности по ширине не менее 150 мм.

Сверху гидроизоляционные слои защищают мембраной «ТЕФОНД ПРОТЕКТ» или «ТЕФОНД ПЛЮС».

Утепленную стенку подземного сооружения также защищают мембранами «ТЕФОНД ПРОТЕКТ» или «ТЕФОНД».

Мембраны «ТЕФОНД ПЛЮС» или «ТЕФОНД НР» с механическим герметичным замком, воспринимая часть гидравлического давления, позволяют удалить поступающую в грунт воду в дренажные трубы и коллекторные колодцы.

Мембрана «ТЕФОНД НР» с двухрядным уплотнением механического замка специальной битуминозной мастикой позволяет восстановить гидроизоляцию тоннелей и их по отремонтированному существующему своду.

Мембрану закрепляют к стенам анкерными винтами, ввернутыми в дюбели диаметром 9 мм, которые устанавливают в предварительно просверленные через углубления в мембране отверстия в стене тоннеля.

Места пропусков винтов через мембрану уплотняют герметизирующей лентой «ELO-TENE». Арматурную сетку крепят к проушинам анкерных винтов.

Внутренняя гидроизоляция целесообразна, когда сооружение выполнено из монолитного железобетона, напор грунтовых вод небольшой (до 5 м) и отсутствует опасность механических повреждений (неравномерная осадка сооружения, температурные деформации, динамические воздействия и др.).

Увлажняющиеся стены подвальных помещений ремонтируют с применением мембраны «ТЕФОНД ПЛАСТЕР», создавая воздушный зазор между стеной и штукатуркой. Наличие щелей в плинтусах и карнизах позволяет вентилировать этот зазор и осушать стену.

Если наивысший горизонт грунтовых вод расположен выше уровня подошвы фундамента или пола подземного сооружения, то стены и пол защищают водонепроницаемой гидроизоляцией «ТЕФОНД ПЛЮС» или «ТЕФОНД НР», причем конструкции стен и пола должны быть рассчитаны на гидростатическое давление.

Для защиты от грунтовой капиллярной влаги в фундаментах зданий без подвала обязательна укладка горизонтального гидроизоляционного слоя на высоте 100–200 мм над уровнем тротуара.

Изоляцию от капиллярной сырости в зданиях с подвалами делают из 2-х горизонтальных слоев на уровне пола подвала и над тротуаром.

Вертикальные поверхности стен подвала изолируют битуминозными материалами с наружной стороны. Обмазочную или рулонную битуминозную гидроизоляцию защищают от механических повреждений мембраной «ТЕФОНД ПРОТЕКТ».

Гидроизоляцию вертикальных поверхностей стен подвала выполняют мембраной «ТЕФОНД ПЛЮС».

Гидроизоляцию деформационных швов выполняют при помощи мембраны «ТЕФОНД» с внутренней стороны конструкции с заполнением полости мытым песком.

В проекте эксплуатируемых кровель и гидроизоляции фундаментов должны быть указаны:

- марки гидроизоляционных мембран, теплоизоляционных и кровельных материалов;
- толщина теплоизоляции;
- количество слоев водоизоляционного ковра, способ устройства кровли и гидроизоляции из мембран системы «ТЕФОНД».

В проекте водоотведения и гидроизоляции обязательно должны иметь место:

- раскрой и схемы раскладки на изолируемые поверхности мембран системы «ТЕФОНД»;
- привязки водосточных воронок, пропусков инженерного оборудования и вентиляционных патрубков;
- необходимые дополнительные узлы;
- рабочие чертежи стальных фасонных элементов и комплектующих изделий;
- гидроизоляция утепленных стен подземных сооружений от напора грунтовых вод;
- дренаж стен и защита битумной гидроизоляции подземных сооружений от механических повреждений;
- защита от капиллярной влаги, восстановление сырых стен;
- гидроизоляция и дренаж подпорных стен, водосборников, каналов, тоннелей и деформационных швов в стенах и днищах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дегтярев Б. М., Дзекцер Е. С., Мухтанов А. Ж. Защита оснований зданий и сооружений от воздействия подземных вод — М.: Стройиздат, 1985. — 264 с.
2. Чулков В. О. Безопасность жизнедеятельности. Организационная и антропотехническая надежность функциональных систем мобильной среды строительного производства — Москва: Издательский дом АСВ, 2003 — 176 с.
3. Гидроизоляция сооружений. Материалы и технологии. — http://kalmatron.ru/articles/gidroizolyaciya_sooruzhenij (дата обращения 17.10.2018).
4. Бабиченко В. Я., Кирилки С. В., Дудник А. В., Черепашук Л. А., Поддубный О. А. Защита подземных частей зданий и сооружений от воздействия подземных вод // Одесская государственная академия строительства и архитектуры. — URL: https://revolution.allbest.ru/construction/00890555_0.html (дата обращения 17.10.2018).
5. Проектирование гидроизоляции подземных сооружений. НПО «ГидролРуфинг». — URL: <http://gidrol.ru/podzemnaja-gidroizoljatsija-pamjatka-proektirovshiku.html> (дата обращения 17.10.2018).
6. Кальгин А. А., Фахратов М. А., Чулков В. О. Производство и использование строительных материалов, изделий и систем: Том 1 Отделочные материалы, изделия и системы. — М.: СВР-АРГУС, 2009. — 296 с.
7. Чулков В. О., Казарян Р. Р., Лёвин Б. А. Организационно-антропотехническая надежность функциональных систем мобильной среды: Учеб. пособие, 1-е изд. — М.: Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, 2017. — 85 с.

REFERENCES:

1. Degtjarev B. M., Dzekcer E. S., Muhtanov A. Zh. Zashhita osnovanij zdaniy i sooruzhenij ot vozdejstvija podzemnyh vod [Protection of the bases of buildings and structures from the effects of groundwater]. Stroyizdat. Moscow, 1985, 264 pp.
2. Chulkov V. O. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Organizacionnaja i antropotekhnicheskaja nadezhnost' funkcional'nyh sistem mobil'noj sredy stroitel'nogo proizvodstva [Life Safety. Organizational and anthropotechnical reliability of functional systems of the mobile environment of the construction industry]. Moscow, ASV6 2003, 176 p.
3. Gidroizoljacija sooruzhenij. Materialy i tehnologii [Waterproofing facilities. Materials and technologies]/, (accessed date. http://kalmatron.ru/articles/gidroizolyaciya_sooruzhenij /, (accessed date 10.17.2018).
4. Babichenko V. Ja., Kirilki S. V., Dudnik A. V., Cherepashuk L. A., Poddubnyj O. A. Zashhita podzemnyh chastej zdaniy i sooruzhenij ot vozdejstvija podzemnyh vod [Protection of underground parts of buildings and structures from the effects of groundwater]. Odesskaja gosudarstvennaja akademija stroitel'stva i arhitektury. https://revolution.allbest.ru/construction/00890555_0.html Date 17.10.1
5. Proektirovanie gidroizoljatsii podzemnyh sooruzhenij. NPO "Gidrol-Rufing" [Designing waterproofing underground structures. NPO "Hydrol-Rufing"]. <http://gidrol.ru/podzemnaja-gidroizoljatsija-pamjatka-proektirovshiku.html> Date 17.10.1
6. Kal'gin A. A., Fahratoev M. A., Chulkov V. O. Proizvodstvo i ispol'zovanie stroitel'nyh materialov, izdelij i sistem: Tom 1 Otdelochnye materialy, izdelija i sistemy [Manufacture and use of building materials, products and systems: vol. 1 Finishing materials, products and systems]. Moscow, 2009, 296 p.
7. Chulkov V. O., Kazarjan R. R., Ljovin B. A. Organizacionno-antropotekhnicheskaja nadezhnost' funkcional'nyh sistem mobil'noj sredy [Organizational-anthropotechnical reliability of functional systems of the mobile environment]. Moskovskij gosudarstvennyj universitet putej soobshhenija Imperatora Nikolaja II. 2017, Moscow, 85 p.

УДК 69.05

Организация предпроектного обследования технического состояния реконструируемых производственных зданий и сооружений

Organization of the pre-project technical condition survey for reconstructed industrial buildings and structures



ОЛЕЙНИК Павел Павлович

Доктор технических наук, профессор, e-mail: cniomtp@mail.ru
ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», 129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Pavel OLEYNIK

Doctor of Engineering, Professor, e-mail: cniomtp@mail.ru
FSBEI National Research Moscow State Construction University, 26 Yaroslavskoye highway, Moscow, 129337



БРОДСКИЙ Виктор Исаевич

Кандидат технических наук, доцент, e-mail: viktor.37@mail.ru
ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», 129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Victor BRODSKY

Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, e-mail: viktor.37@mail.ru
FSBEI National Research Moscow State Construction University, 26 Yaroslavskoye highway, Moscow, 129337

Аннотация Представлена организация работ по предпроектному обследованию производственных зданий и сооружений при их реконструкции с основными направлениями, условиями и составом работ. Указываются виды и этапы обследования, порядок их проведения и основные элементы программы выполнения работ. При этом показаны наиболее актуальные вопросы, на которые следует обратить особое внимание при возможном обследовании технического состояния оснований, фундаментов, бетонных, железобетонных, каменных, стальных и деревянных конструкций, а также инженерных систем.

Ключевые слова: строительство, организация, реконструкция, обследование зданий и сооружений.

Keywords: construction, organization, reconstruction, survey of buildings and structures.

Abstract In this article presented the organization of the pre-project survey of industrial buildings and structures during their reconstruction with the main directions, conditions and scope of work. Specified the types and stages of the survey, the order of their implementation and the main elements of the work program. At the same time, the most pressing issues are shown that should be paid special attention when possible examining the technical condition of foundations, foundations, concrete, reinforced concrete, stone, steel and wooden structures, as well as engineering systems.

Перед выполнением реконструкции производственных зданий и сооружений в большинстве случаев производится предпроектное обследование их текущего технического состояния. Такое обследование требуется для разработки проектной документации и производства строительно-монтажных работ по реконструкции. При этом выявляется не только техническое состояние, но также степень пригодности и работоспособности строительных конструкций и элементов.

Основное направление предпроектного обследования производственных зданий и сооружений включает:

- состав и ориентировочные объемы;
- способы, последовательность и продолжительность реконструкции;
- условия выполнения работ;
- необходимость проведения специальных дополнительных обследований.

Установление состава и ориентировочных объемов работ в ходе обследования направлено на выявление состояния конструкций зданий, оборудования и инженерных систем, позволяющее принимать решения о возможности их использования в ходе и после реконструкции посредством усиления, замены, модернизации или ремонта. Одновременно должна рассматриваться вероятность дальнейшего использования материалов от разборки зданий (сооружений) и основные организационно-технологические мероприятия, намечаемые к осуществлению в ходе реконструкции.

При установлении способов, последовательности и сроков, а также возможной организации выполнения обследования определяются работы, которые целесообразно производить силами и средствами предприятия-заказчика или с привлечением подрядных организаций. Одновременно следует учитывать квалификацию специалистов, которые должны выполнять обследование, наличие необходимого оборудования и средства механизации, исходя из вида и объемов работ. Особо требуется обратить внимание на то, чтобы время на обследование было учтено в общей продолжительности реконструктивных работ.

Выбор принципиальных решений по выполнению обследований должен включать организацию работ, в составе которых может содержаться:

- увязка работ с частичным продолжением функционирования или с полной остановкой предприятия;
- ориентировочная продолжительность возможных остановок в различных цехах предприятия;
- режим выполнения работ (в одну, две, три смены или в предоставляемые «окна», в праздничные и выходные дни);
- факторы, влияющие на выполнение работ (стесненность, проведение их вблизи действующих агрегатов, аппаратов, транспортных технологических путей, загазованность, взрыво- и пожароопасные среды, зоны с высокими температурами);
- необходимость соблюдения требований по безопасности и охране труда.

После выполнения основных этапов обследования производится оценка технического состояния строительных конструкций объекта, которая включает установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями, установленными проектной или нормативной документацией.

В состав группы специалистов по обследованию целесообразно включать представителей от заказчика, разработчика проектной документации, генподрядных и субподрядных организаций.

В ходе предпроектных обследований должна быть выявлена возможность использования:

- инженерных систем и энергетических ресурсов реконструируемого предприятия;
- имеющихся транспортных средств предприятия;
- рабочих кадров предприятия при демонтаже технологического оборудования и выполнении других работ;
- существующих производственных, вспомогательных и бытовых помещений.

Обследование, необходимое для проектирования и производства строительно-монтажных работ при

реконструкции, обуславливает проведение комплексного или целевого обследования.

Комплексное обследование заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения), получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций и их элементов, грунтов основания, технических устройств, оборудования и инженерных сетей.

При целевом обследовании устанавливаются фактические показатели несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций, фундаментов и оснований.

В обследовании технического состояния зданий (сооружений) можно выделить следующие этапы:

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное (визуальное) обследование;
- детальное (инструментальное) обследование.

Подготовка к проведению обследования выполняется в целях ознакомления с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий, сбора и анализа проектной документации, составления программы работ.

Предварительное (визуальное) обследование проводится для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций и технологического оборудования, коммуникаций и средств связи (при необходимости). По внешним признакам определяется необходимость в проведении детального (инструментального) обследования и уточнения программы работ.

Для более эффективного проведения предварительного обследования целесообразно разбивать здание (сооружение) на зоны в соответствии с характерными объемно-планировочными и конструктивными признаками, а также их функциональному назначению и воздействию нагрузок.

По результатам такого обследования производится ориентировочная оценка технического состояния конструкций здания или сооружений и при необходимости предлагается детальное обследование.

Детальное (инструментальное) обследование проводится с целью получения фактических сведений для установления технического состояния строитель-

ных конструкций, являющегося основой для выбора конструктивных решений при разработке проектной документации на реконструкцию.

Детальное обследование бывает сплошным и выборочным.

Сплошное обследование выполняется прежде всего в тех случаях, когда:

- не имеется в достаточном объеме проектной документации;
- строительные конструкции содержат дефекты, отрицательно влияющие на их прочностные свойства;
- на конструкции увеличиваются нагрузки ввиду предполагаемой реконструкции;
- реконструируемое здание (сооружение) не эксплуатировалось более трех лет без необходимых мероприятий по консервации;
- в однотипных конструкциях выявлены различные характеристики материалов и (или) изменения эксплуатационных свойств в результате воздействия окружающей среды или из-за техногенных процессов и прочих неблагоприятных условий.

Выборочное обследование проводится:

- при необходимости обследования отдельных конструкций;
- в потенциально опасных местах, где из-за недоступности конструкций невозможно проведение сплошного обследования.

При обследовании необходимо руководствоваться соответствующей нормативной и методической документацией по обследованию зданий и сооружений, а также опираться на изыскательские работы, проектирование, строительство и эксплуатацию реконструируемых объектов.

Выполнение всех видов работ по обследованию строительных конструкций и полученные данные оформляются соответствующими актами с фиксацией в специальных журналах, а также анализом результатов с необходимой систематизацией и фиксацией результатов в требуемом формате.

По результатам обследования составляется паспорт конкретного здания или сооружения. Если паспорт был составлен ранее, то осуществляется его корректировка по уточненным данным.

Выводы:

- Обследование технического состояния строительных конструкций производственных зданий и сооружений перед реконструкцией имеет специфические особенности.
- На сокращение расходов, сроков и качественное выполнение работ по обследованию существенное влияние оказывает наличие и уровень информационной и технической документации на объект обследования.
- В связи с тем, что реконструкция в большинстве случаев связана с увеличением нагрузок на су-

ществующие конструкции здания (сооружения), увеличением пролетов и изменением других технических параметров, возникает необходимость комплексного или целевого обследования, иногда с исследованиями грунтов основания, фундаментов, несущих конструкций и инженерных систем.

- В ходе предпроектных обследований должна быть выявлена возможность использования материально-технических ресурсов реконструируемого предприятия и предоставления этим предприятием определенного вида услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Олейник П.П., Бродский В.И. Организация реконструкции промышленных зданий и сооружений. М.: АСВ, 2015, с. 125
2. Олейник П.П., Бродский В.И. Особенности организации строительного производства при реконструкции зданий и сооружений //Технология и организация строительного производства». 2013. № 4, с. 38-39.
3. Лapidус А.А. Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта // Вестник МГСУ. 2014. № 1. с. 175—180.
4. Маругин В.М., Азгальдов Г.Г. Квалиметрическая экспертиза строительных объектов. СПб. Политехника, 2008. С. 527.
5. Олейник П.П. Организация строительного производства. М., МГСУ-АСВ, 2010.
6. Олейник П.П., Бродский В.И. «Принципы опережающей инженерной подготовки строительной площадки». // Промышленное и гражданское строительство. 2011, № 3, с.38-40.
7. Олейник П.П., Бродский В.И. «Основные требования к составу и содержанию проекта производства работ», // Технология и организация строительного производства, 2013, №3(4), с.35-38.
8. Синенко С.А., Жадановский Б.В., Кужин М.Ф. Анализ данных, необходимых для организационно-технологического проектирования работ по реконструкции зданий и сооружений //Технология и организация строительного производства» № 3(8), 2014 г., с.43-45
9. Синенко С.А., Жадановский Б.В., Кужин М.Ф. Рациональные организационно - технологические схемы производства строительно-монтажных работ в условиях реконструкции действующего предприятия. Ж/л Технология и организация строительного производства № 1(6), 2014, с. 38-39

REFERENCES:

1. Oleynik P.P., Brodsky V.I. Organizatsiya rekonstruktsii promyshlennykh zdaniy i sooruzheniy. [Organization of reconstruction of industrial buildings and structures.] M.: ASV, 2015, p. 125
2. Oleynik P.P., Brodskiy V.I. Osobennosti organizatsii stroitel'nogo proizvodstva pri rekonstruktsii zdaniy i sooruzheniy [Management of construction operations during buildings and structures renovation // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. 2013. No. 4. p. 38-39.
3. Lapidus A.A. Potentsial effektivnosti organizatsionno-tekhnologicheskikh resheniy stroitel'nogo obyekt [Potential of effectiveness of organizational and technological solutions of construction project] // MSUCE Bulletin. 2014. No. 1. P. 175—180.
4. Marugin V.M., Azgaldov G.G. Kvalimetricheskaya ekspertiza stroitelnykh obyektov [Qualimetric Inspection of Construction Objects], Saint Petersburg, Politehnika Publ., 2008, p. 527.
5. Oleynik P.P. Organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. [Construction Operations Management.] M., Moscow State University of Civil Engineering – Association of Civil Engineering Universities (MGSU-ASV), 2010. p. 548.
6. Oleynik P.P., Brodsky V.I. Printsipy operezhayushchey inzhenernoy podgotovki stroitel'noy ploshchadki. [Principles of Early Construction Site Engineering Preparation. // Industrial and Civil Construction.] // Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo. 2011, № 3. p. 38-40.
7. Oleynik P.P., Brodsky V.I. Osnovnyye trebovaniya k sostavu i soderzhaniyu proyekta proizvodstva rabot [Basic Requirements to Composition and Content of Construction Project] // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva 2013, No. 3(4). p. 35-38.
8. S.A. Sinenko, B.V. Zhadanovsky, M.F. Kuzhin. Analiz dannykh, neobkhodimyykh dlya organizatsionno-tekhnologicheskogo proyektirovaniya rabot po rekonstruktsii zdaniy i sooruzheniy [Analysis of the data needed for organizational and technological design works on reconstruction of buildings and structures] // Tekhnologiya i Organizatsiya Stroitel'nogo Proizvodstva 2014, No. 3(8). p. 43-45.
9. Sinenko S. A., Zhadanovsky B. V., Kuzhin M. F. Ratsionalnyye organizatsionno-tekhnologicheskiye skhemy proizvodstva stroitel'no-montazhnykh rabot v usloviyakh rekonstruktsii deystvuyushchego predpriyatiya. [Clever organizational and technological diagrams of construction and installation works in terms of reconstruction of an operating company.] Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva No. 1(6). p. 38–39.

УДК 69.00

Выбор и оценка параметров аттестации рабочих мест СОУТ (специальная оценка условий труда)

Selection and evaluation of work place certification parameters (special assessment of labor conditions)



ПАХОМОВА Лилия Алексеевна,

Старший преподаватель, ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26, liliya_7172@mail.ru, т. +7(919)9915482

Liliya PAKHOMOVA,

Senior lecturer, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

liliya_7172@mail.ru, tel. +7(919)9915482



ОЛЕЙНИК Павел Павлович

Доктор технических наук, профессор, e-mail: cniomtp@mail.ru

ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», 129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Pavel OLEYNIK

Doctor of Engineering, Professor, e-mail: cniomtp@mail.ru

FSBEI National Research Moscow State Construction University, 26 Yaroslavskoye highway, Moscow, 129337

Аннотация В статье рассмотрена методология и практика оценки условий труда согласно требованиям Федерального Закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда, которая с 1 января 2014 г. заменила аттестацию рабочих мест по условиям труда. Приведен пример относящийся к строительной отрасли. Приведены разночтения в действующих нормативных документах. Указаны требования отнесения технологических процессов к одному из классов. Дан алгоритм подготовки аттестации технологических процессов бетонирования монолитных конструкций. Указана цель выполнения аттестации приведена схема организационно-технологической модели.

Ключевые слова: рабочее место, параметры оценки, травмоопасность, оценка условий труда, факторы влияния, аттестация, технологические процессы, комиссия, методология.

Keywords: work place, assessment parameters, injury risk, assessment of labor conditions, impact factors, certification, technological processes, commission, methodology.

Abstract This article deals with methods and practice of assessment of labor conditions pursuant to the requirements of Federal Law No. 426-FZ On Special Assessment of Labor Conditions dated 12.28.2013 that superseded work place certification by labor conditions as from January 1, 2014. It gives an example related to the construction industry and describes discrepancies in effective regulations. The article also specifies the requirements of classification of technological processes, offers a preparation algorithm for certification of monolithic concreting technologies, indicates the certification objective and presents the scheme of an organizational and technological model.

Согласно требованиям Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [1] работодатели обязаны проводить специальную оценку условий труда на всех рабочих местах, которые существуют в организации.

Специальная оценка условий труда с 01 января 2014 г. заменила аттестацию рабочих мест по условиям труда. С точки зрения Минтруда России, она должна была стать логическим продолжением аттестации рабочих мест.

Одновременно с Законом от 28.12.2013 № 426-ФЗ [1] вышла и методика проведения специальной оценки условий труда СОУТ, утвержденной приказом Минтруда № 33н от 24 апреля 2014 г. [2]. Методика предусматривает проведение специальной оценки условий труда по единым критериям для всех рабочих мест всех отраслей экономики. Срок действия специальной оценки условий труда СОУТ — пять лет [1]. С момента принятия выше указанных документов прошло практически пять лет. За прошедшие годы были выявлены, в сравнении с аттестацией рабочих мест по условиям труда, значительное сокращение параметров, касающихся оценки приведенных в методике [2], так как единые критерии во множестве случаев были индивидуальны. Касательно, строительной отрасли, как пример можно привести следующие примеры:

- отсутствие параметров — микроклимата, которые в связи с нашей особенностью строительного производства является одним из основных;
- применение средств индивидуальной и коллективной защиты не меняют условий общей оценки условий труда;

Для строительной отрасли риск травматичности очень высок, однако в методике СОУТ [2] этот параметр не приведен. При наступлении случая травмы производится внеплановая специальная оценка условий труда.

Множество разночтений оценочных параметров специальной оценки условий труда привело к тому, что в настоящее время приняты Изменения на 19 июля 2018 г. к Федеральному закону № 426-ФЗ [3].

В Минтруде России предполагается провести оценку всех рабочих мест (не прошедших оценку) в максимально короткие сроки. Такая ситуация связана с заботой нашего государства о своих гражданах, и в первую очередь в связи с проводимой пенсионной реформой, для обеспечения безопасных условий труда и укрепления здоровья граждан (как одного из немаловажных и составляющих факторов).

Для качественного решения разночтений действующей нормативных документов, относящихся к оцен-

ке условий труда, и качественной работы комиссий специальной оценки условий труда, требуется разработать и внедрить методологию аттестации всех видов технологических процессов. Касательно строительного производства можно аттестовать основные виды строительных работ: земляные, бетонные, монтажные, отделочные, кровельные, работы по устройству полов др.

Аттестации подлежат технологические процессы, имеющие место при производстве земляных работ, бетонных работ, арматурных работ, опалубочных работ, монтажных работ (сборных железобетонных конструкций), отделочных (включая устройство полов), кровельных и изоляционных работ.

Также требуется рассмотреть работы при возведении, сооружений и коммуникаций жилищно-гражданского, промышленного назначения и объектов не производственной сферы, выполняемыми строительными организациями.

При проведении аттестации технологических процессов должно осуществляется отнесение их к одному из трех классов:

- Морально устаревшие, подлежащие немедленной замене;
- Процессы, требующие совершенствования путем замены ручного труда механизированным, не технологичных материалов, деталей, конструкций технологичными, частичной или полной модернизацией средств механизации оборудования и оснастки с тем, чтобы они отвечали современному технологическому уровню;
- Процессы, отвечающие современному технологическому уровню и требующие увеличения объемов применению эталонными.

Последовательность работ при аттестации технологических процессов даст возможность упорядочить и задать нужное направление, а так же выявить те нестыковки, которые имеются в действующих нормативных документах. Тем самым упорядочить работу комиссий по оценке условий труда, задавая правильный вектор рассмотрения оценки условий труда рабочих мест и параметров для каждого вида работ с точки зрения оценки условий труда.

Алгоритм подготовки методологии аттестации технологических процессов бетонирования монолитных конструкций, является одной из трудоемких энергоемких и материалоемких работ, рациональный пример для аттестации других строительно-монтажных работ, как рациональный пример для аттестации других строительно-монтажных работ рассмотрим подробно.

Для достижения поставленной цели предварительно следует решить следующие задачи:

- установить и оценить отечественный и иностранный уровень организации и технологии бетонирования монолитных конструкций;
- разработать рациональную методологию аттестации технологических процессов и операций бетонирования монолитных конструкций зданий и сооружений;
- установить факторы влияния на выбор методов организации и технологии бетонирования конструкций;
- осуществить выбор экономически-целесообразного комплекта машин, оборудования и технологической оснастки для бетонирования монолитных конструкций зданий;
- разработать рекомендации аттестации процессов и операций бетонирования монолитных конструкций.

Научная гипотеза состоит в предположении зависимости положений рациональной организации и технологии бетонирования монолитных конструкций от факторов влияния в месте производства работ и природно-климатических условий региона строительства, определяемых при аттестации и способствующих эффективному выбору комплексной

организации и технологии для разработки организационно-технологической документации.

Предметом исследования является аттестация процессов бетонирования монолитных конструкций общественных и жилых зданий.

Намечаемая методология и методы исследования основываются на использовании приемлемых для отечественного строительства и оцененных на основе намечаемой к разработке системы аттестации процессов и операций (параметров) бетонирования монолитных конструкций общественных и жилых зданий.

Прогнозируемая область применения результатов исследований по аттестации процессов организации, технологии бетонирования монолитных конструкций.

Аттестация производится с целью обоснования технического перевооружения строительных организаций, установления объемов освоения новых средств механизации, технологической оснастки, эффективных материалов, деталей и конструкций. Аттестация также является обоснованием к переходу на более технологичные (с точки зрения производства работ) материалы, детали и конструкции и к более эффективным организационным формам, обеспечивающим повышение фондоотдачи. Схема организационно-технологической модели приведена ниже на рис. 1.

Предлагаемая схема выбора организационно-технологической модели аттестации бетонирования монолитных конструкций жилых и общественных зданий

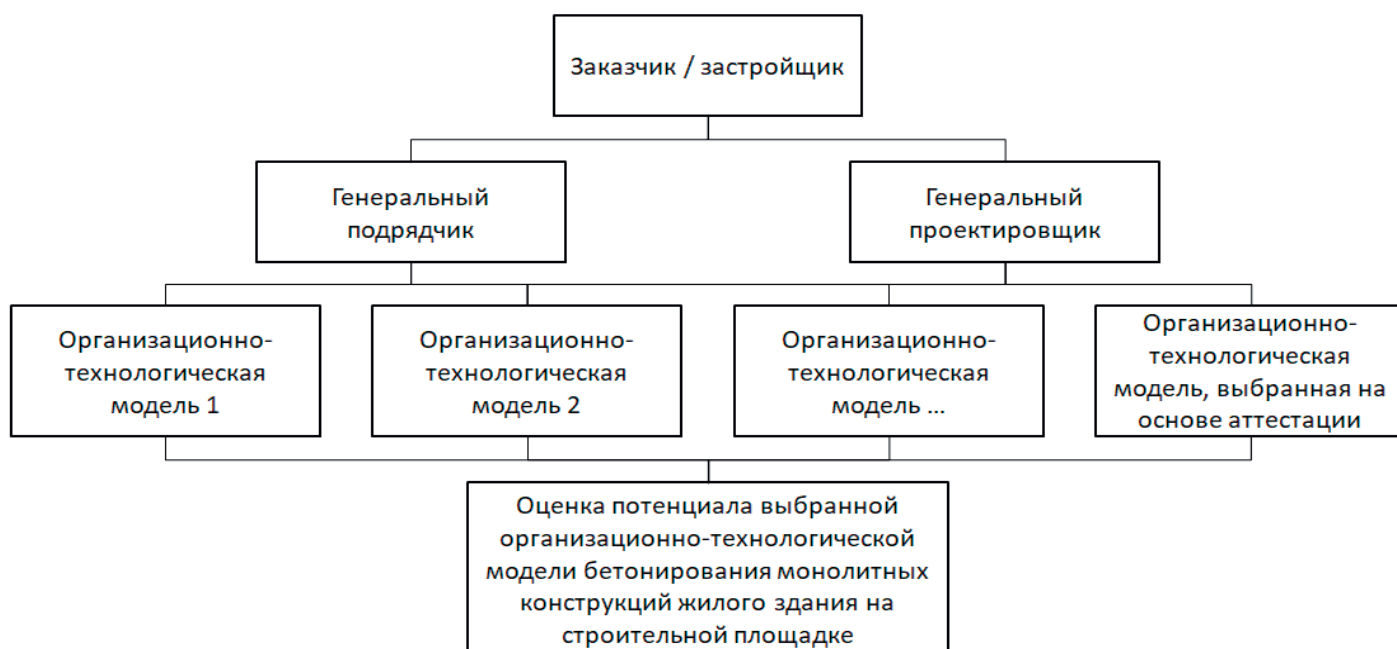


Рис. 1. Приведенная выдержка из СОУТ содержит параметры, по которым в настоящее время производится оценка.

Далее в табл. 1 приведена выдержка по одному рабочему месту из специальной оценки условий труда [4], которая проводилась в ГК «МонАрх» по требованиям ФЗ от 28.12.2013 № 426 [1] по методике СОУТ,

утвержденной приказом Минтруда № 33н от 24 апреля 2014 г. [2]. ГК «МонАрх» широко представлена в строительстве Москвы, Московской области и др. регионах Российской Федерации.

Таблица 1. Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ*, ± / не оценивалась	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Химический	-	-	-
Биологический	-	-	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-	-	-
Шум	-	-	-
Инфразвук	-	-	-
Ультразвук воздушный	-	-	-
Вибрация общая	-	-	-
Вибрация локальная	-	-	-
Неионизирующие излучения	-	-	-
Ионизирующие излучения	-	-	-
Параметры световой среды	2	-	-
Тяжесть трудового процесса	-	-	-
Напряженность трудового процесса	-	-	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда	2 — допустимый	не заполняется	-

* Средства индивидуальной защиты

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426 — ФЗ «О специальной оценке условий труда».
2. Методика проведения специальной оценки условий труда // Приложение № 1 к приказу Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н.
3. Федеральный закон № 426 — ФЗ «О специальной оценке условий труда». (Редакция от 19.07.2018)

REFERENCES:

1. Federal Law No. 426-FZ On Special Assessment of Labor Conditions dated 12.28.2013.
2. Methods of special assessment of labor conditions // Annex 1 to Order of the Ministry of Labor of Russia No. 33n dated January 24, 2014.
3. Federal Law No. 426-FZ On Special Assessment of Labor Conditions (amendment 07.19.2018)

УДК 69.003(470.67)

Управление проектом строительства складского логистического комплекса в республике Дагестан

Project management of construction of warehouse logistics complex in the republic of Dagestan



ОЦОКОВ Камиль Алиевич

Доцент, кандидат технических наук, кафедра Технологии и организации строительного производства ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет»

Электронный адрес: kamil24@mail.ru

Телефон 89175429034

Kamil Otsokov

Associate Professor, Ph. D. in Engineering Science, Department Of Technology and Organization of Construction Operations Moscow State University of Civil Engineering

E-mail : kamil24@mail.ru

Tel. 89175429034

Номер специальности: 05.13.12

Specialty number: 05.13.12

Аннотация В современных условиях стоимость является одним из ключевых объектов при управлении проектами. Статья посвящена исследованиям эффективности капитальных вложений в инвестиционный проект строительства складского логистического комплекса в Дербентском районе Республики Дагестан. Представлен график чистого дисконтированного дохода по данному проекту. Проведенные расчеты показателей эффективности капитальных вложений показали высокую экономическую эффективность вложений в данный инвестиционный проект.

Ключевые слова: инвестиционный проект, чистый дисконтированный доход

Keywords: investment project, net present value

Abstract In modern conditions, the cost is one of the key objects in project management. The article is devoted to the study of the efficiency of capital investments in the investment project of construction of a warehouse logistics complex in the Derbent district of the Republic of Dagestan. Net present value chart for this project is presented. The calculations of capital investment efficiency indicators showed high economic efficiency of investments in this investment project.

Рост сложности осуществления инвестиционных проектов в современной экономике и вызванные этим изменения деятельности российских предприятий и организаций требуют применения новых эффективных методов управления (1). Интерес представляет рассмотрение различных инвестиционных проектов в регионах России. В наше время фактор стоимости становится одним из определяющих для реализации проекта и оценки его результатов. В связи с этим стоимость является одним из ключевых объек-

тов при управлении проектами. В функцию управления стоимостью входит оценка расходов, связанных с проектом, определение источников финансирования, планирование денежных потоков, прогнозирование доходов, расходов, контроль за расходованием и поступлением денежных средств и пр. (1). Сегодня агропромышленный комплекс представляет собой системообразующую сферу экономики Республики Дагестан, которая формирует продовольственную безопасность, агропродовольственный рынок, кадро-

вый потенциал сельских территорий. При поддержке Правительства Республики Дагестан разработана государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции. В ней сформулированы задачи развития промышленности, сельского хозяйства, финансовое обеспечение. Программой, в частности, предусмотрена техническая модернизация сельскохозяйственного производства, активизация развития агропродовольственного рынка, его инфраструктуры, повышение уровня кооперации, интеграционных взаимосвязей в агропромышленном комплексе, создание продуктовых подкомплексов.

Это предполагает строительство современных продуктовых складских логистических комплексов за счет бюджетных средств, предусмотренных на реализацию программы. Также возможно привлечение внебюджетных ресурсов.

В Дербентском районе Республики Дагестан благоприятные условия для производства и реализации сельхозпродукции. В этой связи представляет интерес реализация инвестиционного проекта строительства складского логистического комплекса в этом районе. Данная тематика была реализована в дипломном проектировании под руководством автора.

Осуществление данного проекта позволит снизить потери сельхозпродукции по причине отсутствия условий хранения, а также создать дополнительные рабочие места в городе и районе.

В частности, интерес представляют исследования по оценке эффективности капитальных вложений в инвестиционный проект строительства складского логистического комплекса в Дербентском районе Республики Дагестан.

В качестве показателей для расчетов эффективности использовались чистый дисконтированный доход (ЧДД) и индекс доходности (ИД) (2). Инвестиционный проект рассматривается в виде долгосрочного календарного плана вложений капитала. Представлен график чистого дисконтированного дохода по данному проекту.

Сегодня по промышленным, сельскохозяйственным ресурсам, по сбору зерновых, кормовых культур, винограда, овощей, фруктов, по развитию консервной промышленности Дербентский район занимает ведущее место в республике. В районе созданы благоприятные условия и для развития многоотраслевого сельского хозяйства, рыбоконсервных отраслей, санаторно-курортных учреждений, туризма. Развито животноводство, садоводство, бахчеводство. Хозяйственному развитию района благоприятствует густая сеть автомобильных дорог и железнодорожная магистраль. Промышленность Дербентского района представлена предприятиями пищевой и перерабатывающей отрасли, которые занимаются переработкой сельхозпродукции, а именно винограда, плодов и овощей. В районе работают несколько мощных

винзаводов, консервный завод и птицефабрика. Эти предприятия в состоянии полностью переработать производимую в районе сельскохозяйственную продукцию.

Дербентский район является одним из ведущих производителей винограда в Республике Дагестан. Производством винограда занимается большое количество сельскохозяйственных предприятий района.

В последнее время отмечается тенденция роста производства винограда. Доля отечественных сельхозпродуктов и товаров на рынке увеличивается, в связи с чем требуются дополнительные складские площади. Сейчас сельхозпродукты хранятся на базах, многие из которых остались еще с советских времен. Процент сохраняемости на них относительно низкий. При этом ежегодно из-за отсутствия условий хранения сельхозпроизводители республики теряют значительные средства. В связи с этим в настоящее время особо актуально строительство современных складских логистических комплексов для хранения сельхозпродукции в Дербентском районе, который имеет выгодное транспортно-географическое положение и обладает развитым транспортным комплексом. Сегодня несколько улучшилась экономика сельскохозяйственных организаций, активизировалась работа по социальному развитию сельских территорий. Вместе с тем проблемы в обеспечении поступательного экономического развития агропромышленного комплекса сохраняются.

В их числе следует выделить:

- технико-технологическое отставание сельского хозяйства из-за недостаточного уровня доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей для осуществления модернизации и перехода к инновационному развитию;
- ограниченный доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынку в условиях несовершенства его инфраструктуры, рост монополизации торговых сетей, недостаточное развитие кооперации в сфере производства и реализации сельскохозяйственной продукции.

Программа предполагает комплексное развитие всех отраслей и подотраслей, а также сфер деятельности агропромышленного комплекса.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства данного проекта. Был разработан инвестиционный проект строительства складского логистического комплекса в Дербентском районе. В ходе работы было осуществлено следующее:

- проведена оценка предполагаемого местоположения комплекса;
- проведен анализ конструктивных решений комплекса;
- проведен анализ правовых отношений, возникающих в результате реализации инвестиционного проекта;

- определена стоимость земельного участка, выделенного под строительство комплекса, доход от реализации.

В процессе исследований, производимых в сфере управления проектом были использованы:

- программные продукты для расчетов экономической эффективности проектов;
- актуальные данные о состоянии рынка коммерческой недвижимости г. Дербента (Дербентский район).

Основной целью реализации проекта является строительство современного складского логистиче-

ского комплекса с высоким процентом сохраняемости, что приведет к снижению потерь от отсутствия условий хранения сельхозпродукции, созданию дополнительных рабочих мест в районе. Был проведен мониторинг цен стоимости аренды 1 кв. м складских помещений и стоимости продажи 1 кв. м складских помещений г. Дербент (Дербентский район). Проведенные расчеты показателей эффективности капитальных вложений показали высокую экономическую эффективность вложений в инвестиционный проект. В рассматриваемом проекте ЧДД положителен: $ID > 1$ (рис.1).

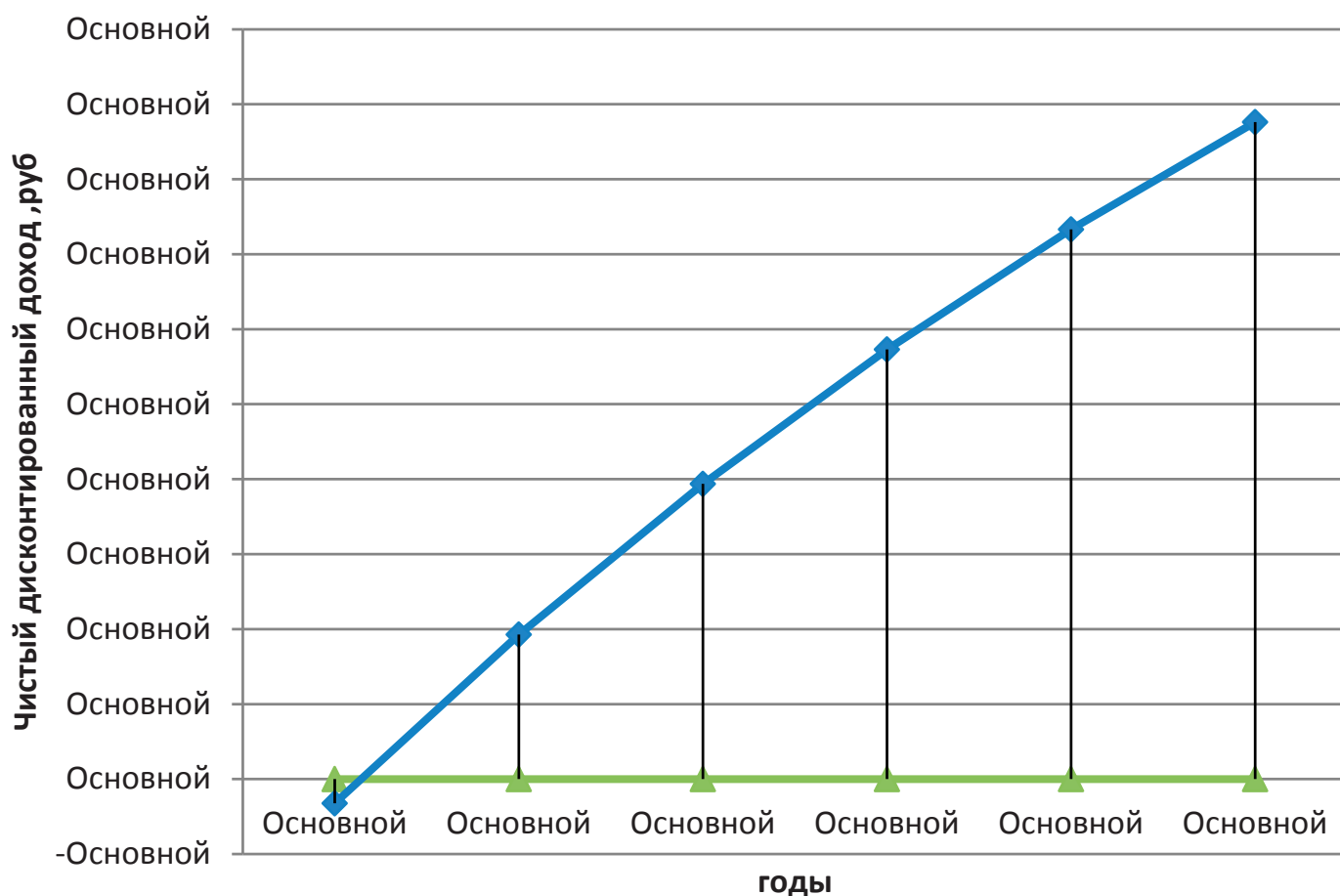


Рис. 1. График чистого дисконтированного дохода (ЧДД)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукманова, И. Г. Управление проектами в инвестиционно-строительной сфере: монография. Москва: МГСУ, 2012. 172 с.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21 июня 1999 г. N ВК 477) 271 с.

REFERENCES:

1. Lukmanova, I. G. Upravleniye proyektami v investitsionno-stroitel'noy sfere: monografiya. [Project management in investment and construction sphere: monograph.] Moscow: MGSU, 2012. 172 p.
2. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects (app. by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance and Gosstroy of the Russian Federation as of June 21 1999 N VK 477) 271 p.

УДК 69

Параметры подбора кранового хозяйства при проектировании строительных генеральных планов

Parameters of the crane selection during the designing of the construction master plans



ЛАПИДУС Азарий Абрамович

Докт. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

Lapidus A. A.

Doctor of Engineering, MGSU Moscow State University of Civil Engineering.

Lapidus58@mail.ru



КАТАСОНОВА Марина Анатольевна

Студент бакалавриата, ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва, Ярославское ш., 26

Marina KATASONOVA,

Bachelor's student, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

Аннотация В статье авторами рассматриваются существующие на данный момент виды кранов, используемых на строительном производстве, и основные параметры привязки данных механизмов в процессе организационно-технологического проектирования ППРк (Проектов производства работ кранами) и Строительных генеральных планов (СГП) в его составе.

Ключевые слова: башенный кран, стреловой кран, стройгенплан, строительный генеральный план, организационно-технологическое проектирование, проект организации строительства, проект производства работ

Abstract In the article, the authors consider the currently existing types of cranes used in the construction industry and the main parameters of the binding of these mechanisms in the process of organizational and technological design of the CPP (Crane Production Projects) and the Construction Master Plans (CMP) in its composition.

Keywords: tower crane, arrow crane, site layout, construction master plan, organizational and technological design, project of construction organization, project of production

1. Назначение крановых механизмов в качестве грузоподъемных машин

Крановые механизмы используются для подъема грузов и их перемещения в зоне промышленного предприятия, которое обслуживается машиной. Однако наиболее применяемыми являются грузоподъемные краны. Грузоподъемные краны — это машины циклического действия для транспортировки грузов на небольшие расстояния на всех промышленных предприятиях, строительном-монтажных площадках, в речных и морских портах, на железнодорожном транспорте и других отраслях народного хозяйства. Для зацепления грузов применяются следующие приспособления: специальные грузозахватные органы,

крюковые подвески. Особенность функционирования грузоподъемного крана заключается в его кратковременном, повторяющемся циклическом режиме, сравнительно с машинами непрерывного действия, конвейерами.

Цикл работ состоит из:

- захвата (строповки) груза;
- подъема груза на заданную высоту;
- перемещения груза в точку обслуживаемой площадки;
- опускания груза;
- расстроповки груза;
- возвращение крана в начальное положение.

© Лapidус А. А., Катасонова М. А., 2019

2. Из истории появления кранового хозяйства

С древних времен человеком применялись грузоподъемные средства, о чем свидетельствуют сохранившиеся до наших времен сооружения. Примером послужит пирамида Хеопса, возведенная свыше 4000 лет назад и облицованная массивными плитами весом до 90 т. Логично предполагать, что такой вес мог подниматься только с использованием грузоподъемных устройств, предшественников кранов. Первые поворотные краны начали создаваться в древнем Риме приблизительно в 1 в. до н. э. Такими кранами грузы поднимались на высоту до 12 м. Во времена средневековья наблюдался упадок технического развития. Только лишь в 11–12 вв. н. э. крановая техника постепенно начала свое развитие. Уже в 14–15 вв. в период развивающегося мореплавания, торговли, горного дела было достигнуто совершенствование грузоподъемных машин.

3. Разновидности кранов

Таблица 1

Краны	Описание	Модели
Автомобильные	Могут осуществлять подъем груза на высоту 20 м и более. К выполнению монтажных операций не привлекаются. Чаще используются для погрузочно-разгрузочных и вспомогательных работ	KC-2561 Д, KC-2561 Е, ZSH-6S, МКА6,3, СМК-10, К-104, KC-3562А, KC-3561, К-162 (KC-4561)
Краны на шасси автомобильного типа	Используются как при погрузочно-разгрузочных работах, так и при монтажных операциях. Грузоподъемность может достигать 1000 т, высота подъема 100 м и более. Краны имеют гидравлический привод, телескопические стрелы и гидравлические выносные опоры, могут оборудоваться гуськами и балочными стрелами	KC-9471, KC-10471
Пневмоколесные	В качестве ходового устройства имеют специальное шасси, изготовленное из автомобильных узлов, и сменные решетчатые стрелы. Привод механический или дизельэлектрический. На объект привозятся трейлерами или буксируются тягачами. Грузоподъемность колеблется в пределах 12...100 т, высота подъема стрелы может достигать 80 м	К-161(KC-4361), KC-4362, К-255(KC-5361), KC-5363, МКТ-40
Гусеничные	Высота подъема груза 50 м и более. Грузоподъемность кранов до 200 т. Краны имеют 2 рабочих крюка. Для увеличения вылета стрелы используются гуськи и клювы со вспомогательным крюком, вильчатые и жесткие оголовки. Имеют самое малое давление на грунт, обладают высокой проходимостью и маневренностью. Свободно перемещаются с грузом по строительной площадке и при большой грузоподъемности работают без выносных опор	Э-652Б, КМ-602А, Э-10011, МКГ-16, Dier-65-1

Отличительной чертой грузоподъемных машин до 19 в. стало использование дерева для самых важных и крупных деталей и узлов. Сталь же применялась только для крюков, храповиков, осей и цепей.

Сначала краны имели гидропривод. С течением времени грузоподъемные машины получили паровой привод, а уже к концу прошлого столетия стал применяться электрический привод, что в настоящее время получило наибольшее распространение.

Большой вклад в развитие грузоподъемных машин внесли русские техники. Примером послужит труд электротехника М. О. Доливо-Добровольского, результатом которого было создание трехфазного электродвигателя. В данном труде был определен широкий спектр использования электроэнергии в приводе грузоподъемных машин.

Мощный толчок в развитии строительства кранов получило после Великой Октябрьской социалистической революции.

Краны	Описание	Модели
Башенные	1. Передвижные Краны с поворотной платформой, противовес у которых располагается внизу. Грузоподъемность кранов до 10 т. Изменение вылета стрелы осуществляется за счет изменения наклона стрелы или перемещения по стреле грузовой каретки	Краны типа МСК, КБ-100, КБ-160, КБ405, КБ-602
	Краны, у которых противовес вверху, оборудуются неповоротной башней и горизонтальной балочной стрелой с контргрузом на конце противовесной консоли. Они применяются при монтаже зданий повышенной этажности	Краны типа КБк, КБ-308, КБ-504, КБ575, МСК-250, МСК-400
	2. Приставные Краны, прикрепляемые к зданию связями через 30 м, начиная с 40-метровой высоты. Связи переставляются по высоте в процессе строительства здания	
	3. Передвижные-приставные В начале строительства они передвигаются по подкрановым путям вдоль здания, а затем, при монтаже на высоте свыше 60...80 м, крепятся к зданию и работают в режиме стационарных приставных кранов, прикрепляясь внизу к подкрановым путям как к фундамента	
	4. Рельсовые Эти краны предназначены для монтажа конструкций при выполнении работ «нулевого» цикла, но могут быть использованы и при монтаже малоэтажных зданий	МСТК-90, МБСТК80/100, КБ404
	5. Козловые Эти краны предназначены для монтажа оборудования промышленных предприятий и сборных транспортных сооружений, но иногда используются при монтаже зданий из объемных блоков. Грузоподъемность таких кранов колеблется в пределах 10...200 т, пролеты 18...56 м, высота подъема 10...42 м	

4. Назначение и место в организационно-технологической документации ППРк и СГП

Проект производства работ (ППР) является основой для разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ. Проект систематизирует выполнение технологических процессов, снижает трудоемкость работ, сокращает продолжительность и себестоимость строительства, и тем самым стимулирует повышение степени использования строительных машин и оборудования, улучшение качества работ.

Начало строительства объектов не допускается без разработанного и утвержденного проекта производства работ!

Разработкой проекта производства работ занимается генподрядная или субподрядная организация за счет своих средств или силами сторонних исполнителей, которые имеют лицензию на технологическое проектирование.

Исходными данными для разработки ППР служат: рабочая документация, проект организации строительства, технологические карты, стандарты органи-

заций, для которых разрабатывается ППР, руководства по качеству, действующие нормативные документы, правила по устройству и эксплуатации грузоподъемных машин, условия поставки конструкций, материалов и оборудования, правила устройства электроустановок и правила технической эксплуатации сетей.

Руководитель подрядной организации утверждает ППР на возведение зданий и сооружений, который впоследствии согласовывается эксплуатационной службой предприятия на территории действующего производства.

Важнейшей составной частью проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР)

является строительный генеральный план — основной документ, который регламентирует организацию стройплощадки и объемы временного строительства.

При разработке стройгенплана в составе ППР решаются задачи по обеспечению строительства одного объекта, этапа или вида работ. В зависимости от стадии проектирования и строительства практикуется разработка строительных генеральных планов на отдельные периоды возведения объекта — подготовительный, выполнения работ нулевого цикла, возведение надземной части здания и др. Назначение строительного генерального плана связано со стадийностью проектирования.

5. Состав ППРк

Таблица 2

№	Составляющие	Содержание
1	Общие данные	Предмет разработки технической карты; виды изделий, материалов, конструкций, на которые предусмотрена техническая карта; привязка технологической карты к конкретной площадке; что предусматривает форма технологической карты
2	Общие указания по производству работ	Требования, в соответствии с которыми осуществляются погрузочно-разгрузочные работы; требования, в соответствии с которыми следует обеспечивать пожарную безопасность в местах погрузочно-разгрузочных работ; требования к освещенности мест погрузочно-разгрузочных работ; условия размещения автомобилей в местах производства работ; установка и работа кранов
3	Технология производства погрузочно-разгрузочных работ	Наименование операций погрузочно-разгрузочных работ; состав звена, осуществляющего погрузку и выгрузку материалов и грузов; нормы времени на погрузку и выгрузку материалов и грузов краном; последовательность работ; указание границ опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами; горизонтальная и вертикальная привязка кранов и схемы погрузки и разгрузки грузов
4	Требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности	Обязанности машиниста во время работы крана; обязанности стропальщика перед началом работ; обязанности стропальщика при обвязке и зацепке грузов; обязанности стропальщика при подъеме и перемещении груза; обязанности стропальщика при опускании груза; схемы строповок грузов
5	Схемы строповок грузов	Графическое изображение схем, таблицы масс грузов и применяемых грузозахватных приспособлений
6	Перечень нормативно-технической литературы	СНиПы, ГОСТы, СП и т. д.

6. Параметры привязки башенного крана

При размещении на строительной площадке машин и механизмов учитывают:

Таблица 3

№	Параметр
1	Безопасные условия работы механизмов;
2	Факторы влияния устанавливаемого механизма на работу других механизмов, размещенных в зоне его действия или на смежных участках;
3	Компактность в расположении механизмов, подъездов, складов материалов и готовой продукции, бесперебойную их доставку;
4	Сокращение трудоемкости, материальных и финансовых затрат при установке механизмов и дальнейшей их эксплуатации

Установка стреловых, башенных и других кранов для выполнения СМР должна производиться в соответствии с нормативами:

Таблица 4

№	Норматив
1	СНиП 12-03-99. Безопасность труда в строительстве, части 1 и 2;
2	СНиП 3.08.01-85. Механизация строительного производства. Рельсовые пути башенных кранов;
3	ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации;
4	Правила устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов (в дальнейшем Правила)

При привязке строительных машин предусматривается:

Таблица 5

№	Условие
1	Соответствие устанавливаемых кранов условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема крюка и вылету стрелы;
2	Обеспечение безопасных расстояний от сетей и воздушных электрических линий транспорта и путей передвижения пешеходов, а также безопасных расстояний приближения кранов к строениям и местам складирования;
3	Условия установки и работы кранов вблизи откосов котлованов;
4	Условия безопасности работы нескольких кранов на одном пути и параллельных путях;
5	Перечень применяемых грузозахватных приспособлений и графическое изображение схем строповки грузов;
6	Места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т. п.;
7	Мероприятия по безопасному производству работ на участке, где установлен кран (ограждение строительной площадки, монтажной зоны и т. п.)

7. Выбор монтажного крана

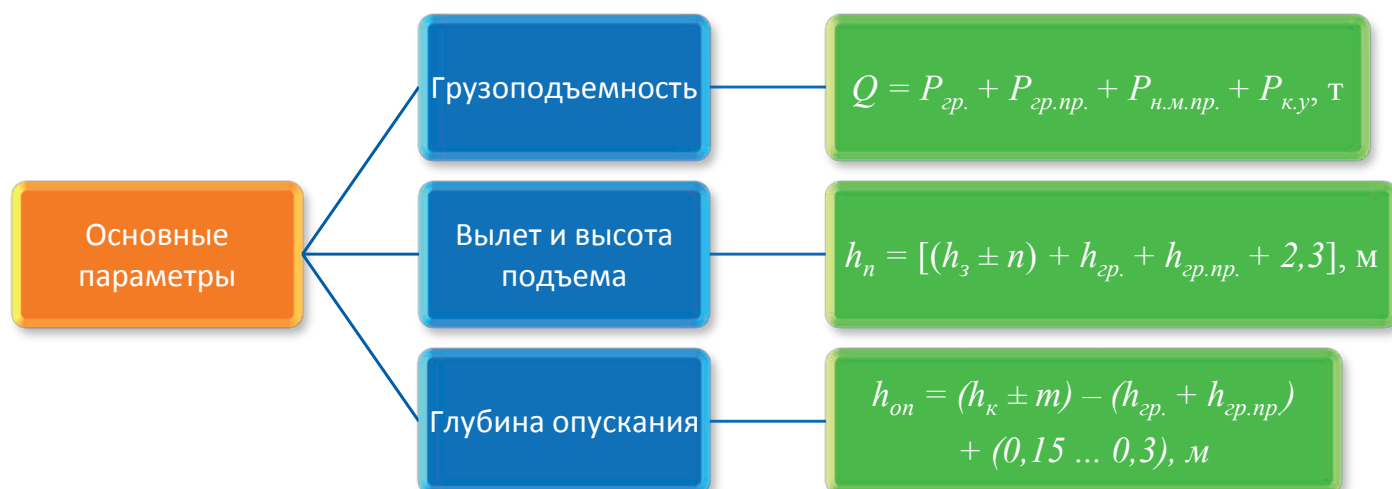


Рис. 1.

Таблица 6

Параметр	Буквенное обозначение	Значение
Грузоподъемность	Q	Требуемая грузоподъемность крана
	$P_{гр.}$	Масса поднимаемого груза
	$P_{гр.пр.}$	Масса грузозахватного приспособления
	$P_{н.м.пр.}$	Масса навесных монтажных приспособлений
	$P_{к.у.}$	Масса конструкций усиления жесткости поднимаемого элемента

Параметр	Буквенное обозначение	Значение
Вылет и высота подъема	h_n	Требуемая высота подъема
	h_z	Высота здания от нулевой отметки здания с учетом отметок установки кранов до верхней отметки здания
	h_s	Верхняя отметка здания(верхний монтажный горизонт)
	n	Разность отметок стоянки кранов и нулевой отметки здания
	$h_{гр}$	Максимальная высота перемещаемого груза
	$h_{гр.пр.}$	Длина (высота) грузозахватного приспособления
Глубина опускания	$h_{оп}$	Требуемая глубина опускания
	h_k	Глубина котлована (сооружения) от отметки земли до отметки дна котлована (сооружения);
	m	Разность отметок стоянки крана и отметки перекрытия (крыши), или поверхности земли, на которых устанавливают кран;
	0,15–0,3 м	Для ослабления натяжения строп при расстроповке

Для того, чтобы достичь конечный результат, ввод в эксплуатацию объектов с требуемым качеством и в нужные сроки, необходимо решить ряд организационных, технических и технологических вопросов. Данный процесс именуется организационнотехнологическим проектированием.

Сегодня существует немало прогрессивных способов производства строительных работ, но из-за низкого уровня организационно-технологического проектирования они не получили необходимого развития. Примером может служить отказ некоторых строителей от включения определенных разделов в проекты производства работ, результатом чего становятся трагические последствия: разрушенные здания, преждевременный выход из строя грузоподъемных кранов, травматизм строителей. Зачастую, выяснить причину и найти виновных за случившуюся катастрофу не удастся ввиду отсутствия необходимой документации, регламентирующей выполнение производственных операций и ответственность каждого за них.

Эффективность работы предприятия может быть обеспечена внедрением новых технологий, механизацией и автоматизацией производственных процессов, путем совершенствования, планирования и организации производства и труда. Это обуславливает повышение технико-организационного уровня производства предприятий и обновление показателей эффективности деятельности предприятия.

Для обеспечения конкурентоспособности продукции, развития и совершенствования технико-технологической базы производства, с целью сокращения издержек производства, экономии производственных ресурсов, соблюдая меры охраны окружающей среды и улучшая условия труда и техники, сокращения численности рабочих на вредных работах, необходимо создать план совершенствования организации производства, который является основой программы совершенствования организации производства. В результате чего, будет построена новая система организации производства, в которую внедрены научно-технические разработки и новые условия хозяйствования, обоснованные производственным опытом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ершов М. Н., Ширшиков Б. Ф. Разработка стройгенпланов. Учебное пособие по проектированию. — 2015. — с. 10–23.
2. Каталог грузоподъемных машин, 1986.
3. Соколов Г. К. Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций// Учеб. пособие / Мос. гос. строит. ун-т. — М.: МГСУ. — 2002. — С. 5–12.

REFERENCES:

1. Ershov M. N., Shirshikov B. F. Razrabotka strojgenplanov. Uchebnoe posobie po proektirovaniju [Development of construction plans], 2015, pp. 10–23.
2. Katalog gruzopodemnyh mashin [Catalog lifting machines], 1986.
3. Sokolov G. K. Vybor kranov i tehniceskikh sredstv dlja montazha stroitel'nyh konstrukcij [The choice of cranes and technical means for the installation of building structures]. Moscow, Moscow state university of civil engineering, 2002, pp. 5–12.

УДК 69.058

Испытания несущих элементов лифтового оборудования при приемке объектов капитального строительства в эксплуатацию

Tests of load-bearing elements of the lift equipment at acceptance of capital construction objects in operation

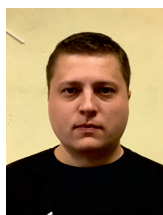


ТОПЧИЙ Дмитрий Владимирович

Доцент кафедры «Технологии и организация строительного производства», кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

Dmitry TOPCHY

Associate Professor of the Department of Technology and Organization of Construction Production, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia



ЧЕРНИГОВ Виталий Сергеевич

Заведующий испытательной лабораторией, старший научный сотрудник ООО «Научно-исследовательский институт проектирования, технологии и экспертизы строительства»

Vitaly CHERNIGOV

Head of the Testing Laboratory, Senior Researcher of LLC «Scientific Research Institute of Design, Technology and Expertise of Construction»



КОЧУРИНА Екатерина Олеговна

Магистр, ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва, Ярославское ш., 26; старший научный сотрудник ООО «Научноисследовательский институт проектирования, технологии и экспертизы строительства»

Ekaterina KOCHURINA

Master, Moscow State University of Civil Engineering, Senior Researcher, Research Institute for Design, Technology and Construction Expertise 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia,



АТАМАНЕНКО Алевтина Васильевна

Студент-бакалавр, ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26, atamanenko.alay@mail.ru, 8-965-396-40-26

Alevtina ATAMANENKO

Bachelor student, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

Аннотация В настоящей статье авторы приводят краткий исторический экскурс в процессы становления мирового лифтостроения, дают основные существующие классификации лифтов по техническим и прочим признакам. В статье также описываются необходимые испытания элементов лифтового оборудования (в частности, монтажных петель в лифтовых шахтах), проводимые на стадии ввода объекта в эксплуатацию для подтверждения дальнейшей возможности безопасной эксплуатации лифта, а также замены лифтового оборудования в процессе ремонтно-профилактических работ.

Ключевые слова: лифтовое оборудование, испытания конструкций зданий и сооружений, сдача объекта в эксплуатацию, ввод в эксплуатацию, приемочные испытания монтажных петель лифтового оборудования, готовность строительной части лифта, техническое обследование зданий и сооружений

Abstract In this article, the authors give a brief historical digression into the processes of the establishment of world elevator construction, give the main existing classifications of elevators on technical and other grounds. The article also describes the necessary tests of elements of elevator equipment (in particular, mounting loops in elevator shafts) conducted at the stage of commissioning the facility to confirm the further possibility of safe operation of the elevator, as well as the replacement of elevator equipment in the process of repair and maintenance.

Keywords: elevating equipment, testing of constructions of buildings and constructions, commissioning of the object, acceptance tests of installation loops of the lift equipment, readiness of the building part of the elevator, technical inspection of buildings and structures

В настоящее время существует множество видов лифтового оборудования, классифицирующего по различным признакам (см. табл. 1), и в условиях современных нормалей проектирования нормативно-техническая база предписывает установку

лифтового оборудования в здания с количеством этажей более 3 (либо высотой более 9,9 м; подробнее — см. табл. 2), что в условиях современного динамично развивающегося мегаполиса фактически говорит о наличии лифтового хозяйства практически в любом

Таблица 1. Классификация лифтового оборудования по основным признакам

№ п/п	Тип классификации	Виды лифтового оборудования
1	Назначение	• Пассажирский • Грузопассажирский • Больничный • Грузовой • Специальный • Грузовые платформы • Промышленный • Лифт для маломобильных групп населения (инвалидов)
2	Тип привода подъемного механизма	• Электрические • Гидравлические
3	Конструкция механизма передачи движения кабине	• Канатные • Цепные (реечные и винтовые)
4	Способ передачи движения	• С барабанной лебедкой • С канатоведущим шкивом (КВШ)
5	Способ воздействия канатов на кабину	• С верхней канатной подвеской • Выжимные лифты (нижний подвес)
6	Схема запасовки тяговых канатов	• Прямая • Полиспастная • С канатным мультипликатором
7	Расположение машинного помещения машинного помещения	• Верхнее • Нижнее • Без машинного отделения
8	Конструкция привода лебедки	• Редукторные • Безредукторные

№ п/п	Тип классификации	Виды лифтового оборудования
9	Скорость подъема кабины	•Тихоходные •Быстроходные •Скоростные
10	Точность остановки кабины	•С системой точной остановки •Без системы точной остановки

Таблица 2. Нормативные требования по обязательному проектированию лифтового хозяйства на различных объектах

№ п/п	Назначение объекта	Нормативное регулирование	Предельные параметры, допускающие отсутствие лифтового хозяйства на объектах
1	Жилые здания	СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003», пункт 4.8	Объекты высотой до 12,0 м
2	Общественные здания	СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009», пункт 4.11–4.13	Объекты высотой до 9,9 м
3	Требования для маломобильных групп населения	СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» МДС 35-1.2000 «Рекомендации по проектированию окружающей среды, зданий и сооружений с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения. Выпуск 1. Общие положения»	Согласно расчету

более или менее крупном объекте капитального строительства, реконструкции или перепрофилирования.

Перед началом монтажных работ по устройству лифтового оборудования внутри шахты (с выполненными шахтными проемами) требуется проверка несущей и деформативной способности монтажных лифтовых петель, предназначенных для восприятия нагрузок на стадии первоначального монтажа лифтовой кабины, а также в процессе ремонтно-профилактических работ, когда необходимо разгрузить направляющие путем передачи этой нагрузки от лифтовой

кабины на данные монтажные петли, заанкерованные в конструкциях монолитной железобетонной шахты (ядра жесткости здания).

Этапы испытания монтажных лифтовых петель

- Рекогносцировка испытательной группы строительной лаборатории. Общий вид монтажных петель в лифтовой шахте на строительном объекте.
- Устройство вспомогательных подмачивающих средств, обеспечивающих устойчивое и безопас-

ное нахождение обследователей и испытательного оборудования в лифтовой шахте объекта.

- Монтаж датчика перемещений (часового типа) на монтажной лифтовой петле в шахте.
- Закрепление тяговой рычажной лебедке на монтажной лифтовой петле в шахте.
- Фиксирование показаний перемещений при заданной нагрузке по датчику часового типа.
- Перечень применяемого оборудования
- Нагружающее оборудование (например, рычажная лебедка).
- Индикатор перемещений (например, часового типа).
- Вспомогательные подмазывающие средства (в качестве упорной и опорной конструкций).
- Силоизмерительное оборудование (например, крановые весы).
- Комплект шаклов.

Подобные испытания стали необходимыми в обеспечение действующего Технического регламента о безопасности [9] после отмены норм, действующих ранее [8]. Но до сих пор не существует нормативных документов с требованиями к методике проведения испытаний монтажных лифтовых петель. На практике эта ситуация сводится к разработке технологического регламента или программы испытаний строительной испытательной лаборатории на каждый объект индивидуально.

Работы выполнялись с монтажных опорных площадок, устроенных согласно проектной документации и предусматривающих максимальную нагрузку от рабочего персонала и испытательного оборудования величиной 1200 кг. В процессе проведения испытания число одновременно находящихся лаборантов на настиле опорной площадке — не более 2-х человек.

Монтажные петли для лифтового оборудования — одни из главных конструкций лифтов. К ним подсоединяются компоненты, с помощью которых кабины лифтов фиксируются в шахтах. В ГОСТ и СП не существует особых условий к испытанию петель лифта. Поэтому необходимо исходить из расчетной информации по сопротивлению материалов, надежности конструктивных элементов. Эта информация отражается в Техническом задании и проектной документации.

Релевантно проведенные натурные испытания монтажных лифтовых петель на вырыв позволяют с достаточной степенью точности определить деформативные характеристики и несущую способность этих элементов. Данные испытания позволяют обеспечивать надежное и безопасное производство строительно-монтажных работ по устройству лифтового оборудования на стадии строительства объекта, процесса сдачиприемки объекта в эксплуатацию, а также в процессе самой эксплуатации (техническое обслуживание, ремонтно-профилактические мероприятия).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
2. Кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ, Градостроительный кодекс Российской Федерации.
3. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
4. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
5. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
6. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
7. Волков Д. П. Лифты. Учебник для вузов. — М.: изд-во АСВ. — 1999. — 480 с..
8. Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации лифтов (не применяется с 15.02.2013 на основании приказа Ростехнадзора от 14.01.2013 № 5), Постановление Госгортехнадзора России от 16.05.2003 № 31, ПБ от 16.05.2003 № 10-558-03.
9. «Безопасность лифтов» Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 № TR TC 011/2011

REFERENCES:

1. SP 20.13330.2011 Loads and impacts. Updated version of SNiP 2.01.07-85 *
2. RF Code of 12.29.2004 No. 190-FZ, Urban Development Code of the Russian Federation.
3. SP 13-102-2003. Rules for inspection of load-bearing building structures of buildings and structures.
4. GOST 31937-2011 "Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition".
5. GOST 27751-2014 Reliability of building structures and foundations. Basic provisions.
6. СП 63.13330.2012 Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions. Updated version of SNiP 52-01-2003.
7. Volkov D. P. Lifty. Uchebnik dlja vuzov. [Lifts. Textbook for high schools]. — Moscow, ASV, 1999, 480 p.
8. On approval of the Rules for the Arrangement and Safe Operation of Elevators (not applicable from 02.15.2013 on the basis of the Rostekhnadzor Order No. 5 of January 14, 2013), Resolution No. 31 of the Gosgortekhnadzor of Russia of May 16, 2003, No. 10-558-03 of May 16, 2003
9. "Safety of elevators" Technical regulations of the Customs Union of 10.18.2011 No. TR TS 011/2011

УДК 69

Об использовании дополнительных коэффициентов к стоимости работ при инженерно-техническом обследовании зданий

Usage of additional coefficients for the cost of works during the engineering-technical investigation of buildings



КУНИН Юрий Саулович

Профессор, кандидат технических наук, заведующий НОЦ «Испытания сооружений», Московский Государственный Строительный Университет

Yuri KUNIN

Professor, Ph.D. in Engineering Science, Chief of Science Educational Center "Structures Tests", Moscow State University of Civil Engineering



КОТОВ Виктор Иванович

Заведующий сектором НОЦ «Испытания сооружений», Московский Государственный Строительный Университет

Viktor KOTOV

Head of Sector of Science Educational Center "Structures Tests", Moscow State University of Civil Engineering



ДОРОШИН Иван Николаевич

Доцент, кандидат экономических наук, кафедра Технологий и Организации Строительного Производства, Московский Государственный Строительный Университет,

Ivan DOROSHIN

Assistant Professor, Ph.D. in Economics, Department of Technology and Organization of Construction Operations, Moscow State University of Civil Engineering

ivandoroshin@rambler.ru, 8-903-970-52-62

Аннотация В статье изложены вопросы использования некоторых корректирующих коэффициентов, указанных в сборниках по определению стоимости работ по инженерно-техническому обследованию. Предложено использование других коэффициентов, характерных для исследуемой обследовательской организации и не приведенных в сборниках.

Ключевые слова: инженерные изыскания, предпроектные работы, проектные работы, определение стоимости обследования, корректирующие коэффициенты

Keywords: engineering investigations, pre-design works, design works, investigation cost definition, correcting coefficients

Abstract The questions of frequency of using for some correcting coefficients for definition of cost of works on the engineering technical investigation are presented in the article. These coefficients are specified in recommended cost documents. There suggested the using of some other coefficients, suiting for specific investigation organization, that are not recommended in sourcebooks.

На сегодняшний день значительную часть строительных работ составляет реконструкция зданий и сооружений. Ее неотъемлемой частью является комплекс изыскательских работ – инженерно-техническое обследование, инженерно-геологические изыскания, инженерно-экологические изыскания и т.д. Определение стоимости этих работ также имеет большое значение.

В наших предыдущих исследованиях мы рассмотрели вопросы определения значений корректирующих коэффициентов для инженерно-обследовательских работ. Но в системе определения стоимости инженерно-обследовательских работ встает вопрос об использовании нескольких коэффициентов, отражающих различные случаи увеличения или уменьше-

ния стоимости. Следовательно, необходимо думать о системе коэффициентов для инженерно-технического обследования. Здесь мы подходим к вопросу определения количества и состава коэффициентов, применяемых к стоимости работ в каждом случае.

Для использования при составлении смет на инженерно-техническое обследование в сборнике МРР [4] приведены следующие коэффициенты, уточняющие стоимость работ при действии различных факторов (табл. 1).

Однако, не все коэффициенты используются при составлении смет с одинаковой частотой. Некоторые коэффициенты используются практически в каждом случае, другие – достаточно часто, а некоторые вообще не используются. Конечно, такая статистика

Таблица 1. Корректирующие коэффициенты к стоимости работ по инженерно-техническому обследованию

Название коэффициента	Значение
1. Здания с закрытым режимом	1,15
2. Обследование в неблагоприятных условиях:	
а) в помещениях или на территориях с вредным для здоровья производством	1,20
б) в помещениях с температурой воздуха более 30 °С и влажностью атмосферы 70%	1,10
в) обследуемые конструкции расположены на высоте и для доступа к ним необходимы лестницы, подмости, леса и т.п.	1,15
г) работы проводятся в зимнее время по внешним конструкциям или в помещениях с температурой ниже 0 °С	1,20
д) работы проводятся внутри жилых эксплуатируемых зданий или в помещениях, более 50% площади которых занято оборудованием	1,10
3. Обследуемые здания являются памятниками архитектуры, истории или культуры	1,20
4. Здания расположены вне территории г. Москвы (при выплате полевого довольствия)	1,15
5. Здания имеют малый строительный объем:	
а) до 1000 м ³	2,5
б) до 2000 м ³	2,2
в) до 3000 м ³	1,8
г) до 4000 м ³	1,4
д) до 5000 м ³	1,2
е) 5000 м ³ и более	1,0
6. Преддоговорные работы	1,04
7. Обмерно-обследовательские работы производятся с использованием и сверкой имеющихся чертежей	0,75
8. Инженерно-конструкторские работы выполняются без расчетов	0,8

Название коэффициента	Значение
9. Обмерно-обследовательские работы выполнены без обмеров планов расположения видимых плит, балок и прогонов, т.е. произведена только сверка с натурой плана этажа с нанесением на план видимых дефектов и вскрытий	0,75
10. При обследовании фундаментов не выполняется вскрытие внутренней зоны кладки и не проводятся исследования поверхности кладки в открытых шурфах	0,8
То же, если выполняется только один из этапов видов работ	0,9

характерна для определенной обследовательской организации. Но мы и пытаемся определить, как надо устанавливать сметную стоимость обследования на базе конкретной организации и ее статистических данных.

Поэтому обратимся к статистическим приемам исследования. Проследим частоту употребления в отдельно взятой организации всех коэффициентов, указанных в таблице 1. Для этого отберем определенное, достаточно большое количество смет, и выясним, как часто в них используются те или иные коэффициенты. По результатам исследования можно будет говорить о том, насколько обоснован расчет значений тех или иных коэффициентов, используемых в данной организации, и какое количество этих коэффициентов из представленных в списке можно таким расчетом охватить.

В результате исследования были получены следующие данные по имеющимся в таблице коэффициентам:

- коэффициент «малого строительного объема» (п. 5 табл. 1) встречается 45 раз, следовательно, частота его использования – 45%;
- коэффициент «зимний период времени» (п. 2г) – 28 %, что отражает процент работ, выполняемый в зимний период года;
- коэффициент «применение лестниц и приспособлений» (п. 2в) – 85%;
- коэффициент «здание эксплуатируемое» (п. 2д) – 81 %;
- коэффициент «преддоговорные работы» (п. 6) – 91 %;
- коэффициент «использование имеющейся документации» (п. 7) – 32%;
- коэффициент «здание с закрытым режимом» (п. 1) – 9 %;
- коэффициент «памятник архитектуры» (здание в исторической застройке) (п. 3) – 13 %.

Нагляднее результаты исследования представлены на рис. 1. По ним можно говорить о том, что некоторые коэффициенты представлены в избранной совокупности очень часто («Применение лестниц», «Здание эксплуатируемое», «Преддоговорные работы»), в то время как отдельные коэффициенты встречаются довольно редко («Памятник архитектуры», «Здание с закрытым режимом»).

Излишняя частота и сравнительная редкость использования отдельных коэффициентов влечет за собой некоторые трудности при их расчете по приведенному нами алгоритму (для более правильного расчета желательно, чтобы количество объектов с использованием данного коэффициента и без его использования было примерно одинаковым). В этом смысле больше подходят для расчета коэффициент «Малого строительного объема» с частотой использования 45% и коэффициент «Обработка материалов на ЭВМ», о котором будет сказано в дальнейшем, с частотой использования 57%, по которым действительно количество объектов (в выбранной совокупности) с использованием коэффициента примерно равно соответствующему количеству без его использования. Однако, несмотря на определенные сложности, расчет по данному методу все-таки может быть проведен в случае, если минимальная из совокупностей, с коэффициентом и без него, превышает хотя бы 5%.

Впрочем, некоторые коэффициенты, встречающиеся в табл. 1, вообще не представлены в выбранной совокупности. Это говорит о том, что в данной орга-

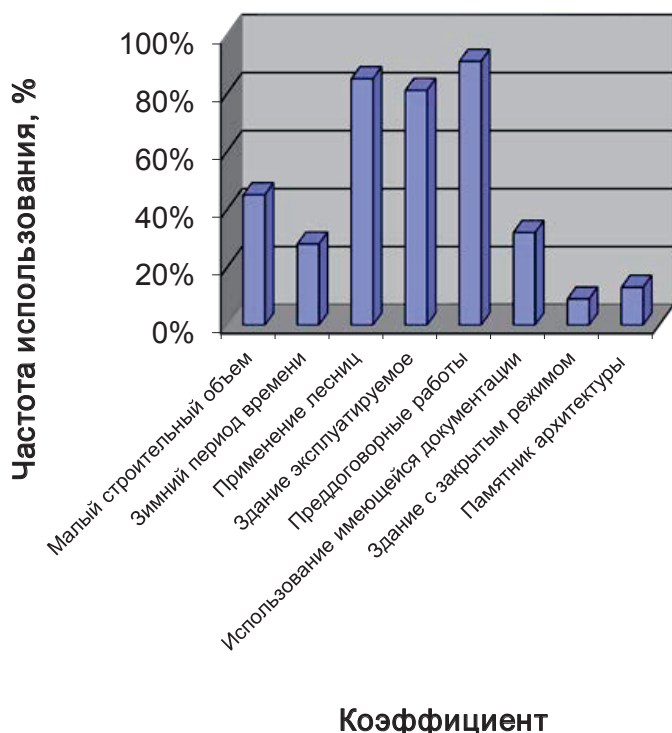


Рис. 1. Распределение частоты использования коэффициентов

низации они практически не используются. Это коэффициенты «Обследование в помещениях или на территориях с вредным для здоровья производством» (п. 2а), «Обследование в помещениях с температурой воздуха более 30 °С и влажностью атмосферы 70%» (п. 2б), «Здания расположены вне территории г. Москвы» (п. 4), «Обмерно-обследовательские работы выполнены без обмеров планов расположения видимых плит, балок и прогонов» (п. 9), «При обследовании фундаментов не выполняется вскрытие внутренней зоны кладки и не проводятся исследования поверхности кладки в открытых шурфах» (п. 10).

Для выяснения значений данных коэффициентов надо провести исследования в других организациях, использующих при составлении смет на проведение обследовательских работ такие коэффициенты.

Интересно, что не все условия труда специалистов охвачены предлагаемой таблицей из сборника МРР. Существуют отдельные ситуации обследования, для которых в сборнике не указаны коэффициенты и нет вообще какого-либо способа отражения их в смете. Это, например, следующие коэффициенты с приблизительной частотой их использования:

- «Транспортные расходы» – 28%;
- «Дополнительные проверочные расчеты» – 62%;
- «Обработка материалов на ЭВМ» – 57 %.

Нагляднее результаты представлены на диаграмме 2. Вообще следует сказать о правильности и целесообразности использования данных коэффициентов. Действительно, для проведения работ на объекте, находящемся в непосредственной транспортной доступности, необходимо некоторое количество выездов на объект для проведения на нем изыскательских работ. Кроме того, для фактического определения качества или износа строительных конструкций

необходима доставка на объект обследовательского оборудования. Эти расходы представляют собой так называемые расходы на внутренний транспорт. К расходам на внешний транспорт относятся такие транспортные расходы, которые сопровождают обследовательские работы в случае, если место проведения обследования достаточно удалено от основной базы изыскательской организации, время проезда к ней составляет более нескольких часов, требуется организация временной базы обследования, выплата командировочных расходов и т.д.

В сборнике МРР также приведен коэффициент «Обследование проводится без проверочных расчетов», который составляет 0,8, из чего можно сделать вывод, что проверочные расчеты составляют 20% от стоимости обследовательских работ. На практике при проведении проверочных расчетов используются современные программные комплексы по прочностным и деформативным расчетам, компьютерное моделирование всего здания как единой пространственной системы, и такая стоимость оказывается гораздо выше. Поэтому при проведении дополнительных проверочных расчетов, связанных с надстройкой, пристройкой, изменением нагрузок, действующих на перекрытия, принято использовать дополнительный коэффициент 1,2, или добавлять по 20 % от стоимости обследования на каждый дополнительный случай расчета.

Поэтому можно говорить о том, что не все коэффициенты, приведенные в сборнике, применяются во всех организациях, и в то же время иногда для проведения обследования требуются дополнительные затраты, которые не учитываются коэффициентами в сборнике. Поэтому важна разработка методики обоснования и включения в эту систему дополнительных коэффициентов, используемых исследуемой организацией, а также их расчета на основе статистических данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дорошин И.Н. Методы расчета расценок, определяющих стоимость предпроектных и проектных работ // Экономика и предпринимательство - М., 2017. - № 5-1 (82-1).
2. Дорошин И.Н. Некоторые особенности определения стоимости проектно-изыскательских работ // Сметно-договорная работа в строительстве. - М., 2015. - № 3.- С.18-23.
3. «Порядок определения стоимости работ по техническому обследованию строительных конструкций зданий и сооружений» МРР-3.2.05.02-00. / М., ГУП «НИАЦ» Москомархитектуры, 2000.
4. Рекомендации по определению стоимости работ по обследованию технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений МРР-3.2.05.03-05 / М., ГУП «НИАЦ», 2006.
5. «Справочник базовых цен на обмерные работы и обследования зданий и сооружений» СБЦП 81-2001-25 / М., 2016.
6. «Сборник цен на обмерно-обследовательские и проектные работы для капитального ремонта зданий и сооружений» / М., МХМ, 1991 г.

REFERENCES:

1. Doroshin I. N. Metody raschetarastsenok, opredelyayushchikh stoimost predproektnykh i proyektnykh rabot [Methods of calculation of prices determining the cost of pre-project and design works] // Ekonomika i predprinimatelstvo - M., 2017. - № 5-1 (82-1).
2. Doroshin I. N. Nekotoryye osobennosti opredeleniya stoimosti proyektno-izyskatel'skikh rabot [Some features of determining the cost of design and survey works] // Smetno-dogovornaya rabota v stroitel'stve. - M., 2015. - № 3.- C. 18-23.
3. The procedure for determining the cost of works on technical inspection of building structures of buildings and structures MRR-3.2.05.02-00. / M., GUP NIATs of Architectural Committee, 2000.
4. Recommendations for determining the cost of work on the inspection of the technical condition of building structures of buildings and structures MRR-3.2.05.03-05 / M., GUP NIATs, 2006.
5. Directory of basic prices for finishing work and inspection of buildings and structures SBTsP 81-2001-25 / M, 2016.
6. Collection of prices for survey and design work for the overhaul of buildings and structures / M, MKHM, 1991.

УДК 69.05

Определение квалиметрических параметров строительных объектов в ходе осуществления государственного строительного надзора при риск-ориентированном подходе

Determination of qualimetric parameters of construction objects during the implementation of state construction supervision at risk-oriented approach

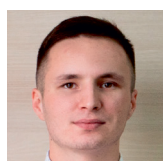


ТОКАРСКИЙ Андрей Ярославович

Аспирант

Andrey TOKARSKY

Post-graduate student



ВОРОБЬЕВ Алексей Сергеевич

Студент

Aleksei VOROBEV

Student



ДАНИЛОЧКИН Михаил Николаевич

Студент ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, РФ, 129337, Москва Ярославское ш., 26

Эл. почта: 89253221611@mail.ru, alexey982010@mail.ru

Mihail DANILOCHKIN,

Student, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Shosse, Moscow, 129337, Russia

Эл. почта: 89253221611@mail.ru, alexey982010@mail.ru



ТОПЧИЙ Дмитрий Владимирович

Кандидат технических наук, доцент кафедры ТОСП Национального исследовательского Московского государственного строительного университета;

Dmitriy Topchiy

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of TOSP of National Research Moscow State University of Civil Engineering

Аннотация В целях обеспечения качества строительной продукции, в процессе реализации строительства и реконструкции капитальных объектов ведется надзор за соблюдением принятых проектных решений, требований нормативно-технической документации, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства. Контроль за соблюдением вышеуказанных требований осуществляется в рамках государственного строительного надзора. В статье представлен опыт проведения проверок в рамках государственного строительного надзора и произведена оценка качества строительных конструкций при риск-ориентированном подходе. Представлены типовые нарушения, выявленные в ходе контроля, а также проанализированы причины возникновения отклонений и повреждений.

Ключевые слова: государственный строительный надзор, риск-ориентированный подход, контроль, нарушения, качество строительной продукции, реконструкция капитальных объектов.

Keywords: state construction supervision, risk-based approach, control, violations, quality of construction products, reconstruction of capital facilities.

Abstract In order to ensure the quality of construction products, in the process of implementation of construction and reconstruction of capital facilities, supervision is being conducted over compliance with the adopted design decisions, the requirements of regulatory and technical documentation, regulatory acts and technical regulations in the field of construction. Monitoring compliance with the above requirements is carried out within the framework of state construction supervision. The article presents the experience of conducting inspections within the framework of state construction supervision and assessed the quality of building structures with a risk-oriented approach. The typical violations identified during the control are presented, and the causes of deviations and damages are analyzed.

Проведение обследований, лабораторных и иных испытаний, а также экспертиз в целях выявления и предупреждения нарушений при осуществлении строительства и реконструкции капитальных объектов проводится в рамках государственного строительного надзора. В целях реализации вышеуказанной деятельности в городе Москве согласно распоряжению Правительства Москвы № 498-РП от 04 сентября 2012 г. создано Государственное бюджетное учреждение «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве». ГБУ «ЦЭИИС» проводит работы по оценке показателей энергетической эффективности объектов капитального строительства, включая проведение инструментального обследования на предмет определения класса энергетической эффективности зданий и сооружений при вводе объектов в эксплуатацию.

Функции и полномочия учредителя данной организации осуществляет Комитет государственного строительного надзора города Москвы.

Выполнение работ по оценке соответствия строительных конструкций объектов капитального строительства и применяемых материалов требованиям технических регламентов и проектной документации, в том числе при проведении проверок Мосгосстройнадзором включает:

- проведение испытаний, исследований, измерений и обследований строительных материалов и конструкций зданий, и сооружений;
- осуществление отбора образцов (проб) строительных материалов и конструкций зданий и сооружений, транспортировки и хранения образцов (проб) до момента их передачи в Испытательный лабораторный центр Учреждения в условиях и в сроки, определенные нормативами и исключающие недопустимое негативное влияние на результаты последующих испытаний;
- оформление экспертных заключений по результатам проведенных испытаний, измерений, обследований и экспертиз, с оценкой соответствия требованиям проектной документации, технических регламентов, государственных стандартов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.

Основные нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность по осуществлению Государственного строительного надзора представлены на рис. 1.

Задачей государственного строительного надзора является предупреждение, а также выявление и пресечение допущенных застройщиком, заказчиком, лицом, осуществляющим строительство на основании договора с застройщиком или заказчиком (подрядчиком), нарушений соответствия, выполняемых в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», в процессе осуществления регионального государственного строительного надзора предусматривается разработка программы проверок, которая формируется в зависимости от числа проверок в процессе возведения, реконструкции объекта для соответствующей категории риска. Число проверок в ходе строительства объектов различной категории риска приведено в табл. 1.

Согласно ст. 52 ч. 7 Градостроительного кодекса РФ, несоответствие возведенных конструкций требованиям проектной документации, необходимость которого обнаружилась в ходе строительства, возможно лишь в случае утверждения измененной проектной документации.

В процессе проведения проверок в рамках государственного строительного надзора может быть назначена экспертиза, обследование, лабораторные и другие испытания возведенных конструкций и использованных материалов. Таким образом, для осуществления выездной проверки привлекаются экспертные организации, не состоящие в трудовых или иных отношениях с проверяемой строительной организацией. [1, 2]

Согласно РД 11-04-2006 «Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора», подобные проверки и обследования определяются должностными лицами государственного строительного надзора с целью оценки соответствия выполненных работ, возведенных конструкций и использованных материалов требованиям утвержденной проектной документации, а также нормативно-технической документации в области строительства.

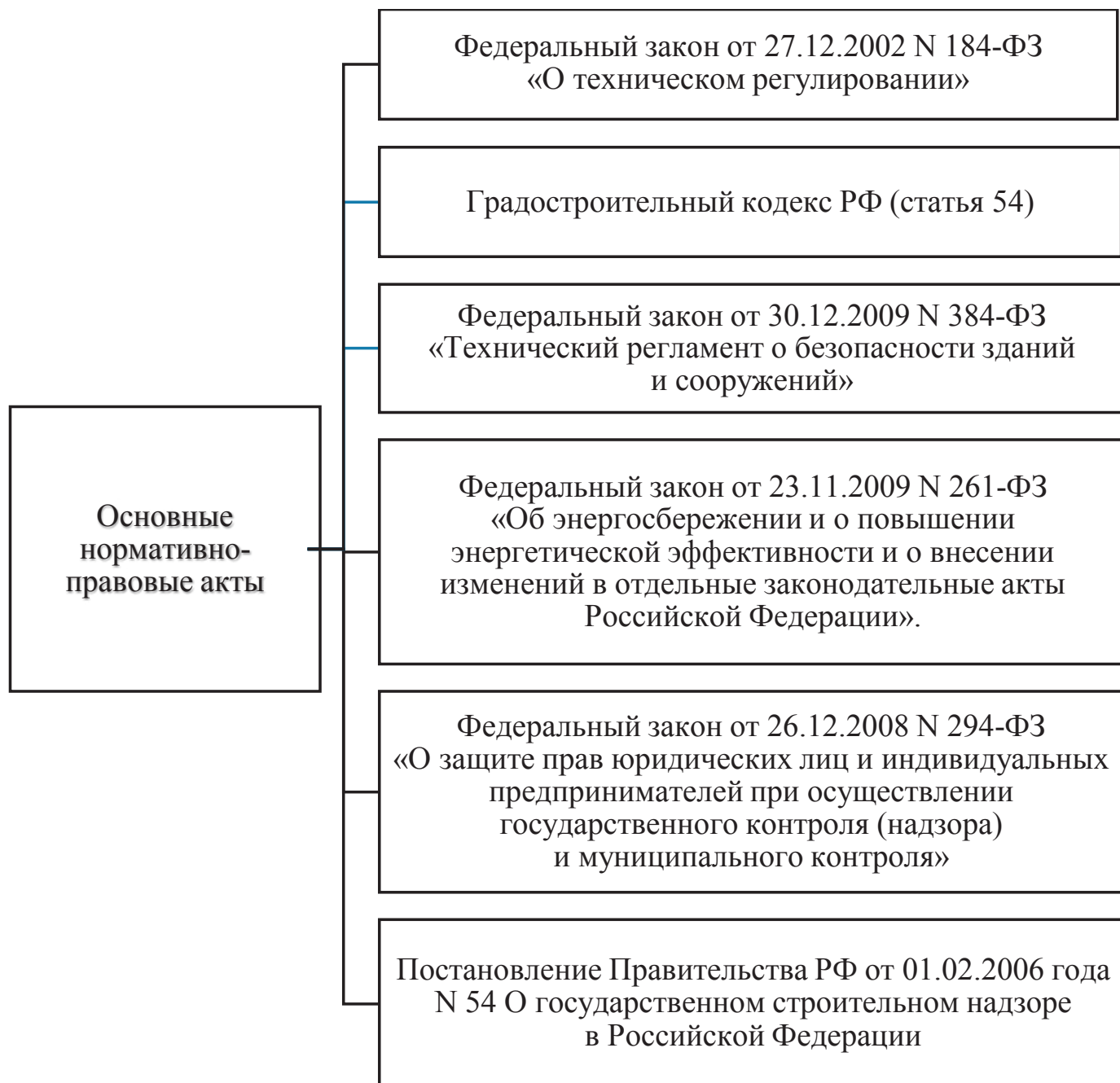


Рис. 1. Основные нормативно-правовые акты

Таблица. 1. Число проверок в рамках строительного надзора

Категория риска	Объекты капитального строительства	Число проверок за период строительства	Увеличение проверок на этапе оформления программы проверок
Высокий риск	- общественные здания; - многоквартирные жилые дома; - путепроводы, тоннели, мосты и эстакады; - объекты с пролетом от 20 до 100 метров;	12	+2
Значительный риск	производственные здания	10	+2
Умеренный риск	иные объекты, не относящиеся к вышеуказанным категориям	7	+2

Таблица 2. Примеры дефектов

№ п.п.	Описание дефекта	Ссылка на НТД	Фото дефекта
1.	Недоуплотненный участок бетона и обнажение арматуры в конструкции	СП 70.13330.2012 п. 5.3.6, п. 5.18.16	
2.	Обнажение арматуры	СП 70.13330.2012 п. 5.18.16	
3.	Раковина	СП 63.13330.2012 п. 11.1.4 СП 70.13330.2012 п. 5.3.6 (СП 70.13330.2012 п. 5.18.4, Прил X) — допускаются пустоты и раковины размером до 20 мм	

Таблица.3. Мероприятия по оценке соответствия

Извещение о начале строительства	Выездная проверка	Документарная проверка
Подготовка к проведению проверки	Оформление распоряжения Оформление и направление уведомления	
Проведение проверки	Изучение исполнительной и рабочей документации Визуальный осмотр конструкций Инструментальное обследование	Запрос документов необходимых для проведения проверки Изучение представленных документов
Оформление результатов проверки	Акт проверки (акт о не проведении проверки) Предписание об устранении нарушений (отчет об обследовании построенного объекта) Протокол об административном правонарушении	

При осуществлении деятельности ГБУ «ЦЭИИС» по выявлению нарушений требований технических регламентов и проектной документации, и измерению дефектов железобетонных конструкций используется следующее оборудование:

- Рулетка, линейка (используется для привязки места испытания к существующим осям и измерение дефектов);
- Ультразвуковой прибор для контроля прочности (измерений глубины трещины и однородности бетонной конструкции);
- Фотоаппарат цифровой (используется для фотофиксации);
- Комплект для визуально-измерительного контроля;
- Измерительный микроскоп (используется для измерения ширины раскрытия трещин);
- Измеритель параметров армирования (локатор арматуры) (используется для определения положения металлической арматуры в теле конструкции).

Оборудование на момент выполнения работы должно быть исправно и иметь соответствующие метрологические документы.

По результатам проведенной экспертизы, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ и применяемых строительных материалов в рамках государственного строительного надзора оформляется Заключение с оценкой соответствия (либо несоответствия) требованиям утвержденной Проектной документации.

Основание для обследования в рамках РОП

Основанием для проведения обследований в рамках риск-ориентированного подхода являются ст. 52 и 53 Градостроительного кодекса РФ. В табл. 3 приведен перечень мероприятий на различных стадиях по оценке соответствия фактически возведенных конструкций требованиям утвержденной проектной документации, нормативно-технической документации и технических регламентов в области строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ПП РФ № 54 «Положение об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации».
2. 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
3. Топчий Д. В., Токарский А. Я. Повышение организационно-технологической надежности объектов перепрофилирования при осуществлении строительного надзора // Наука и бизнес. –2017. — № 10, вып. 76. — С. 15–19.
4. Топчий Д. В. Комплексный строительный надзор: требования и необходимость // Технология и организация строительного производства. — 2014. — № 1. — С. 46–47.
5. Трескина Г. Е., Болотова А. С. Анализ и систематизация аварий и несоответствий при монолитном строительстве // Научное обозрение. — 2014. — № 9, вып. 2.

REFERENCES:

1. Decree of the Government of the Russian Federation No. 54 "Regulations on the implementation of state construction supervision in the Russian Federation".
2. Federal Law No. 294-FZ "On the Protection of the Rights of Legal Entities and Individual Entrepreneurs in the Implementation of State Control (Supervision) and Municipal Control".
3. Topchiy D. V., Tokarsky A. Ya. Povyshenie organizacionno-tehnologicheskoy nadezhnosti ob#ektov pereprofilirovaniya pri osushhestvlenii stroitel'nogo nadzora [Enhancing the organizational and technological reliability of conversion facilities during the implementation of construction supervision]. Nauka i biznes. 2017, no. 10 (76), pp. 15–19.
4. Topchy D. V. Kompleksnyj stroitel'nyj nadzor: trebovaniya i neobhodimost' [Comprehensive construction supervision: requirements and necessity]. Tehnologija i organizacija stroitel'nogo proizvodstva. 2014, no. 1, pp. 46–47.
5. Treskina G. E., Bolotova A. S. Analiz i sistematizacija avarij i nesootvetstvij pri monolitnom stroitel'stve [Analysis and systematization of accidents and inconsistencies in monolithic construction]. Nauchnoe obozrenie, no. 9 (2), 2014.

УДК 330.322:322.146

Модели и методы консолидированного инвестирования в системе единого заказчика

Models and methods of consolidated investment in a single customer system



ШУЛЬЖЕНКО Сергей Николаевич

Профессор, доктор технических наук, НИУ МГСУ, shulzh79@mail.ru, 8-910-582-59-83

Sergey SHULZHENKO

Professor, Doctor of Technical Sciences, (National Research) University of Civil Engineering

Аннотация Рассматриваются некоторые математические методы расчета объемов инвестиции в отраслевые программы. Анализируются предпосылки развития строительного комплекса Тульской области.

Abstract Some mathematical methods of calculating the volume of investment in industry programs are considered. The prerequisites for the development of the construction complex of the Tula region are analyzed.

Ключевые слова: инвестиционные потоки, источники инвестиций, заказчик, формы управления

Keywords: investment flows, sources of investment, customer, forms of management

Инвестиционные потоки в качестве предложений участников тендеров на освоение территорий анализируются либо в корпоративных инвестиционных структурах (данный вариант целесообразен

для межотраслевых программ), либо в службах единого заказчика. Такая служба чаще всего создается как функциональное подразделение управления строительства и архитектуры муниципального об-

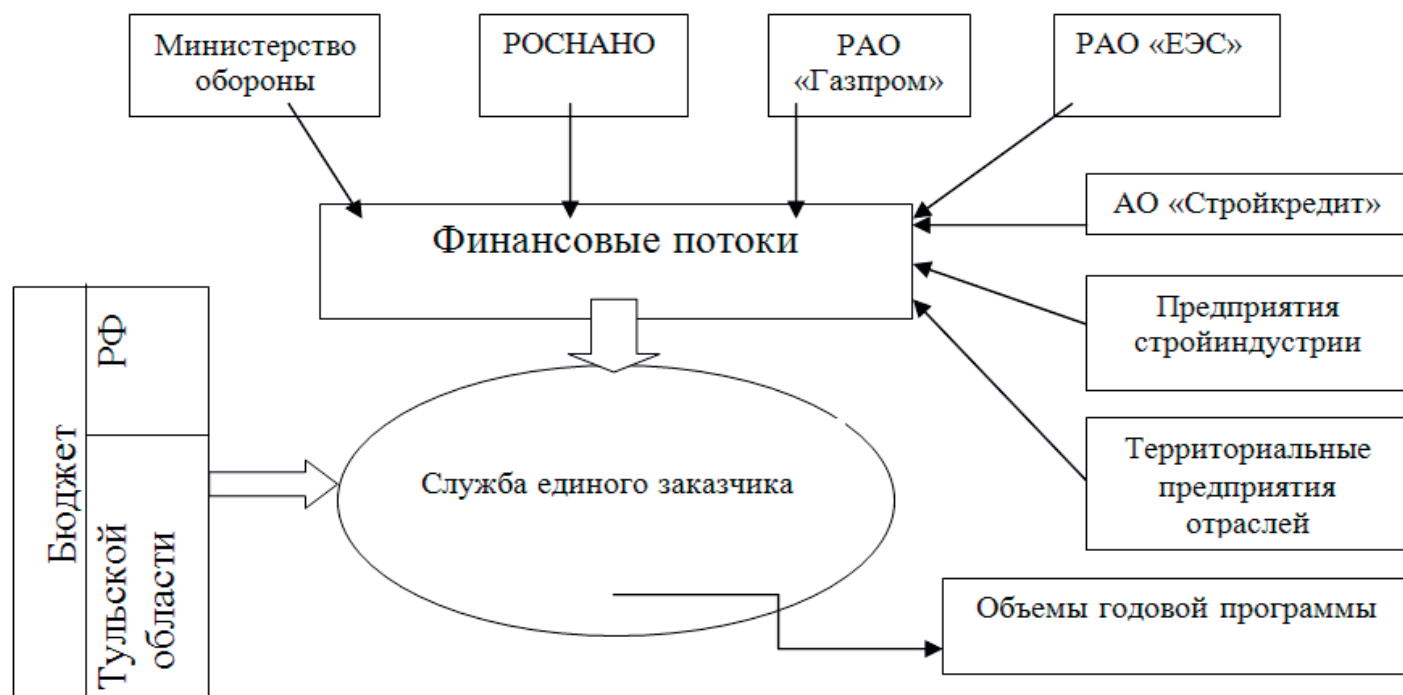


Рис. 1. Принципиальная схема модели консолидированного инвестирования

© Шульженко С. Н., 2019

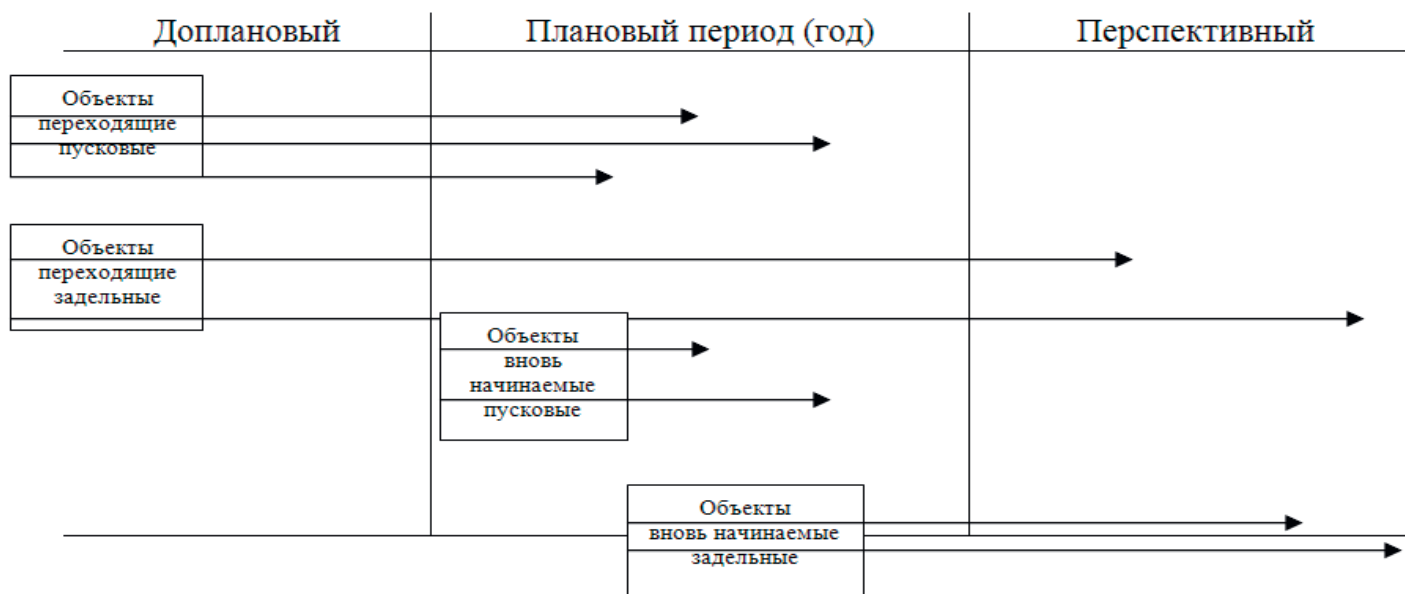


Рис. 2. Группы объектов программы по видам завершенности

разования. Цель создания системы единого заказчика наиболее эффективно себя проявила при реализации целевых региональных программ, таких как «Жильё – 2000», «Программа переселения из ветхого жилья» и др.

В заявленной постановке задачи мы имеем и конкретные объекты инвестирования, и прикидочные объемы. Именно их необходимо рассчитать с учетом норм задела.

Для единого заказчика определяется набор объектов в программу реализации на период T_0 , выявляются рациональные варианты совмещения интересов инвесторов. При этом не учитываются технологические варианты распределения и выполнения объемов работ по объектам. Известно, что суммарная стоимость $\sum f_x$ -работ на h -м объеме распределяется в соответствии с нормами задела и зависит от стадии строительства. По нескольким объектам единого заказчика необходимые объемы инвестиций можно изобразить следующей моделью (рис. 3).

При таком виде и наборе объектов в подразделе «единого заказчика» можно проанализировать зависи-

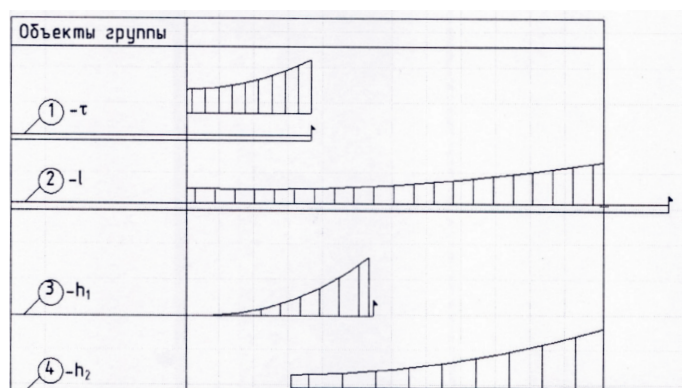


Рис. 3. Соответствие уровня инвестиций готовности объекта

мость общего объема инвестирования от напряженности и вероятности реализации единого объема заказов.

Вероятность отклонения общего объема финансирования тесно связана с напряженностью и вероятностью реализации объема заявок, рис. 4.

Рассматриваемые же ограничения по инвесторам могут обеспечить финансирование строительства толь-

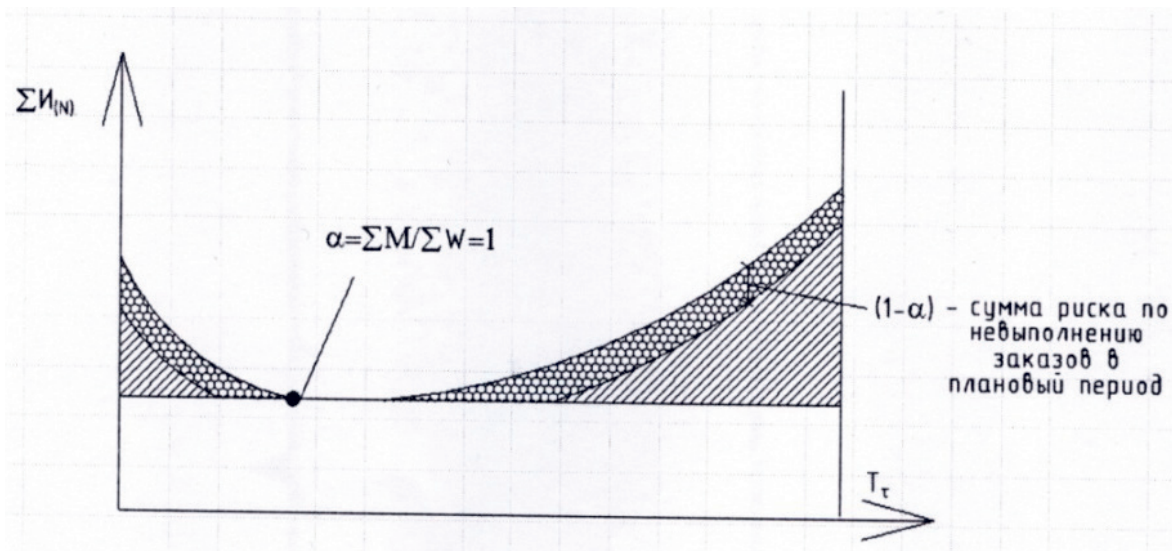


Рис. 4. Эпюра инвестиционных объемов и вероятность их реализации

ко с вероятностью $\tau < \alpha$. Тогда для реализации рассматриваемой модели требуется либо увеличивать объемы инвестирования, либо снижать мощность строящегося объекта, то есть количество вводимых квадратных метров площади. Математическое ожидание прибыли рассматривается как многопродуктовая задача, которая решается математическим ожиданием прибыли. Целевая функция принимает следующий вид:

$$\begin{aligned} F(\alpha) = & \sum_{h=1}^H C_h \sum_{v=1}^N \sum_{i=1}^L \sum_{f=1}^F x_{vhl}^f - \\ & - E \left\{ \sum_{v=1}^N \sum_{\psi=1}^{\psi} E_H K_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} \right\} - \\ & - \sum_{s=1}^S E_H k^s \int \sum_{v \in S} \sum_{\psi=1}^{\psi} (M_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} M^s) p(d\omega) - \\ & - \left\{ \omega: M_t^s \leq \sum_{v \in S} \sum_{\psi=1}^{\psi} M_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} \right\} - \\ & - \sum_{s=1}^S d^s \int (M^s - \sum_{v \in S} \sum_{\psi=1}^{\psi} M_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} p(d\omega) - \\ & - \left\{ \omega: M^s - \sum_{v \in S} \sum_{\psi=1}^{\psi} M_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} \right\} - \\ & - E \left\{ \sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^L \sum_{h=1}^H \sum_{f=1}^F C_{veh}^f(\omega) X_{veh}^f \right\} - \\ & - \sum_{s=1}^S r^s \int \sum_{v \in S} \sum_{\psi=1}^{\psi} (M_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} - a^s) p(d\omega) + \\ & + \left\{ \omega: a^s < \sum_{v \in S} \sum_{\psi=1}^{\psi} M_v^{\psi}(\omega) Z_v^{\psi} \right\} + \\ & + \sum_{h=i}^H b h S (Q_h(\omega) - a_h) p(d\omega) \rightarrow \max, \quad (1) \end{aligned}$$

При ограничениях:

$$P \left\{ \sum_{v=1}^N f_{veh} \leq I_{lh}^f(\omega) \right\} \geq \alpha, \quad (2)$$

Условия развития региона предусматривают равномерный прирост вводимых мощностей (то есть m^2 площади). Необходимо принять отдельно по годам рациональный рост объемов инвестирования с учетом решений, принятых в предыдущие годы, то есть параметры суммарной величины потребности в ин-

вестициях и оцениваются функцией вероятностного прогноза I_t с параметрами H_t и I_t в год.

Рациональной будет для такой модели величина суммарных объемов инвестиций приводятся к минимальному математическим ожидания [2]

$$\begin{aligned} E \left[\Pi_{\tau}(q_{\tau}(M_{\tau-j}^k, I_{\tau})) \right] = \\ = \int_0^{\infty} \Pi_{\tau}(q_{\tau}) M_{\tau-1}^k(I_{\tau}) p(I_{\tau}) d(I_{\tau}), \quad (3) \end{aligned}$$

где $p(I_{\tau})$ – функция плотности распределения объемов инвестиций по нормальному закону; H_2 – множество объектов, для которых информация по объемам инвестирования, подтвержденным дольщикам; I_{th} – задания по объемам работ и срокам завершения T_h в перечне объектов и объемов $h(h \in H_1, h \in H_2)$. С известным соотношением объемов работ на завершаемых и заданных точках.

$$I_{th}^3: \sum_n I_{th} = p_{th}^3, \quad (4)$$

где p_{th}^3 – коэффициенты задела по объемам.

Для расчета вероятностных показателей оценки инвестирования составляются коэффициенты изменения себестоимости k_2 . Проверяется соответствие типов изменения себестоимости и вариантов изменения рыночной цены строительной продукции. В случае, данное соотношение можно оценить выражением типа:

$$p(c_{th}^f) = p(c_h^f) k_{tc}, \quad (5)$$

Таким образом, модели предусматривают увязку с одной стороны возможностей строительных организаций по вводу ранее начатых объектов и количеством вновь начинаемых, с другой – предпреляются темпы изменения стоимостных показателей строительной продукции, что особенно важно при принятии решений в условиях рынка и нестабильности информации по его изменению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Режим доступа: Сайт центральные органы государственного управления России <http://lib4all.ru/base/B2271/b2271Part5-17.php>, свободный.
2. Модели и механизмы в управлении организационными системами (том III «Стратегическое управление региональным строительством»): Учебное пособие / Под редакцией В.Н. Буркова, Н.А. Шульженко; Авторы д-р техн. наук, профессор С.А. Баркалов (гл. II: 2.1 – 2.5), д-р техн. наук, профессор В.Н. Бурков (общ. ред., гл. I), д-р экон. наук, профессор В.В. Соколовский (гл. III: 3.1, 3.2), д-р техн. наук, профессор Н.А. Шульженко (общ. ред., введение, гл. III: 3.3), Изд-во Тульский полиграфист / Москва, Воронеж, Тула, 2003. 205 с.
3. Организационно-технологическая надежность: метод. пособие по проведению практических занятий / Г.Л. Шалыгин, И.В. Потапова. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. 52 с.
4. Хадонов З.М. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. М.: Издательство АСВ, 2010, 560 стр.
5. Организация, планирование и управление строительным производством [Электронный ресурс]. Режим доступа http://pstu.ru/files/file/CTF/sp/vopr_i_otv/razd01.html.

REFERENCES:

1. Mode of access: Website of the Central Bodies of State Administration of Russia <http://lib4all.ru/base/B2271/b2271Part5-17.php>, free.
2. Models and mechanisms in the management of organizational systems (volume III "Strategic management of regional construction"): training manual / edited by V. N. Burkova, N. A. Shulzhenko; Authors S.A. Barkalov, Doctor of Engineering, Professor (Chapter II: 2.1 – 2.5), V. N. Burkov, Doctor of Engineering, Professor (gen. ed., chapter I), V. V. Sokolovsky, Doctor of Economics, Professor (Chapter III: 3.1, 3.2), N.A. Shulzhenko, Doctor of Engineering, Professor (gen. ed., introduction, Chapter III: 3.3), Tulsy Polygraphist Publishing House / Moscow, Voronezh, Tula, 2003. 205 p.
3. Organizational and technological reliability: method. manual for practical training / G.L. Shalyagin, I.V. Potapova. Khabarovsk: DVGUPS Publishing House, 2006. 52 p.
4. Hadonou Z.M. Organizatsiya, planirovaniye i upravleniye stroitelnyy proizvodstvom: Uchebnik. [Organization, planning and management of construction pro-production: Textbook.] M.: ASV Publishing House, 2010, 560 p.
1. Organization, planning and management of construction production [Electronic resource]. Access mode http://pstu.ru/files/file/CTF/sp/vopr_i_otv/razd01.html.

УДК 69.05

Оценка степени отражения качества объекта в исполнительной документации

Assessment of the degree of reflection of the quality of the object in the as-built documentation



КУРЕНКОВ Олег Геннадьевич

Аспирант 2 курса, Национальный исследовательский «Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ).

KURENKOV Oleg Gennadievich

2nd year postgraduate student, National research Moscow state university of civil engineering.

Электронный адрес: oleg9657425@mail.ru, тел. 89153479799.



ОЛЕЙНИК Павел Павлович

Доктор техн. наук, профессор, Национальный исследовательский «Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ).

OLEINIK Pavel

PhD of Tech. Sci., professor, National research Moscow state university of civil engineering

Аннотация Исполнительная документация является неотъемлемой частью строительной отрасли, на основе которой подтверждается качество и эффективность выполненных работ. Данная документация необходима для ввода объекта в эксплуатацию, которая в дальнейшем облегчает процесс эксплуатации и отражает техническое состояние. Она отражает множество показателей, которые обосновывают качество выполненных работ. Качество оформления документации и отображения показателей также влияет на процесс эксплуатации объекта. Как показывает практика, в процессе сдачи объекта в эксплуатацию, сформированные комплекты исполнительной документации не несут в полной мере необходимую информацию для эксплуатирующих организаций (особенно государственных), что является препятствием для успешного ввода объекта. При этом, время работы заказчика-генподрядчика с объектом увеличивается. Проведя анализ основных показателей, можно выявить, насколько объективно отражается качество возводимых строительных конструкций, в первую очередь влияющих на дальнейшую безопасную эксплуатацию объекта.

Abstract As-built documentation is an integral part of the construction industry, on the basis of which the quality and efficiency of the work performed is confirmed. This documentation is necessary for the commissioning of the object, which further facilitates the process of operation and reflects the technical condition. It reflects a variety of indicators that justify the quality of work performed. The quality of paperwork and display of indicators also affects the operation of the object. As practice shows, in the process of putting the facility into operation, the completed sets of as-built documentation do not fully carry the necessary information for operating organizations (especially state ones), which is an obstacle for successful entry of the facility. At the same time, the working time of the customer-general contractor with the object increases. After analyzing the main indicators, it is possible to identify how objectively the quality of the erected building structures is reflected, primarily affecting the further safe operation of the facility.

Ключевые слова: Исполнительная документация, акты освидетельствования скрытых работ, контроль качества в строительстве, организация строительства.

Keywords: As-built documentation, acts of examination of the hidden works, quality control in construction, organization of construction.

Исполнительная документация (или исполнительная производственная документация) играет важную роль в документообороте при строительстве объекта. Ее формируют в процессе производства строительных работ для отражения соответствия проектных решений их фактическому исполнению в натуре, а также отображения фактическому положению объектов строительства. В состав исполнительной документации входят акты освидетельствования скрытых работ (АОСР), акты освидетельствования ответственных конструкций, инженерных системы и сетей с приложениями, которые представляет собой текстовые и графические материалы. Данная документация необходима для сдачи объекта в эксплуатацию.

Выполняя свои обязательства по договору подряда, для сдачи построенного объекта или его части в эксплуатацию, обязан предоставить заказчику исполнительную документацию в установленном порядке, оформленную согласно требованиям нормативной документации, а также требованиям регламентов, разрабатываемых Заказчиком для подрядных организаций. В соответствии с федеральным законом № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ответственность за строительство ложится на: застройщика, заказчика, организацию, выполняющую строительные работы на объекте, а также на соответствующие надзорные государственные органы. Кроме этого Заказчик (застройщик) несет ответственность за своевременную подготовку объекта к сдаче в эксплуатацию, за проведение пуско-наладочных работ с участием строительных и монтажных организаций, строительных и монтажных организаций, ввод в эксплуатацию объектов в установленные сроки. Тем самым заказчик (или заказчик – генподрядчик) несет как административную, так и уголовную ответственность. Исходя из этого, время работы Заказчика (генподрядчика) с объектом увеличивается еще и за счет предоставления гарантийных обязательств, на протяжении всей эксплуатации объекта, за выполненные работы.

При анализе процесса формирования исполнительной документации и, в завершающем этапе, передачи ее заказчику для сдачи объекта в эксплуатацию можно выявить основную проблему. Она заключается в нарушении соответствия между основными параметрами, приведенными в

исполнительной документации с техническими документами (нормативы, рабочая документация и т.п.), что сказывается на затратах и продолжительности работы Заказчика – генподрядчика с объектом. Как показывает практика, в процессе производства строительных работ сформированные комплекты исполнительной документации могут иметь погрешности и нести недостаточно полную информацию, необходимую для дальнейшей эксплуатации объекта после завершения строительства, реконструкции или капитального ремонта. Причины предоставления некачественной документации подрядчиком различны: в настоящее время основной целью считается только подтверждение объемов выполненных работ; неполное понимание того, что в конечном итоге требуется при сдаче документации заказчику и эксплуатирующим организациям; неопытность персонала по разработке и формированию данной документации; недостаток нормативно-технической литературы; финансовые трудности. Если при сдаче объекта, передаваемая документация не соответствует требованиям эксплуатирующих организаций, то объект не может быть сдан в эксплуатацию, до исправления и устранения замечаний. Как показывает практика, именно этот фактор является препятствием для своевременного завершения проекта.

Проведя анализ основных показателей, можно выявить, насколько объективно отражается качество возводимых строительных конструкций, в первую очередь влияющих на дальнейшую безопасную эксплуатацию объекта. Исполнительная документация имеет юридическую силу и отражает следующие основные составляющие любого строительного процесса, которые приведены на рис. 1.

Суть рассматриваемой документации заключается в отражении основных фактических параметров выполнения строительно-монтажных работ по отдельным конструктивным элементам, которые приведены в Табл. 1. Рассмотрев укрупненно основные параметры, приведенные в исполнительной документации, можно выделить три основных функции рассматриваемой документации: хранилище всех внесенных согласованных изменений по проекту, вынесенных в натуре; подтверждение подрядчиком факта выполнения работ; подтверждение качества выполненных работ.

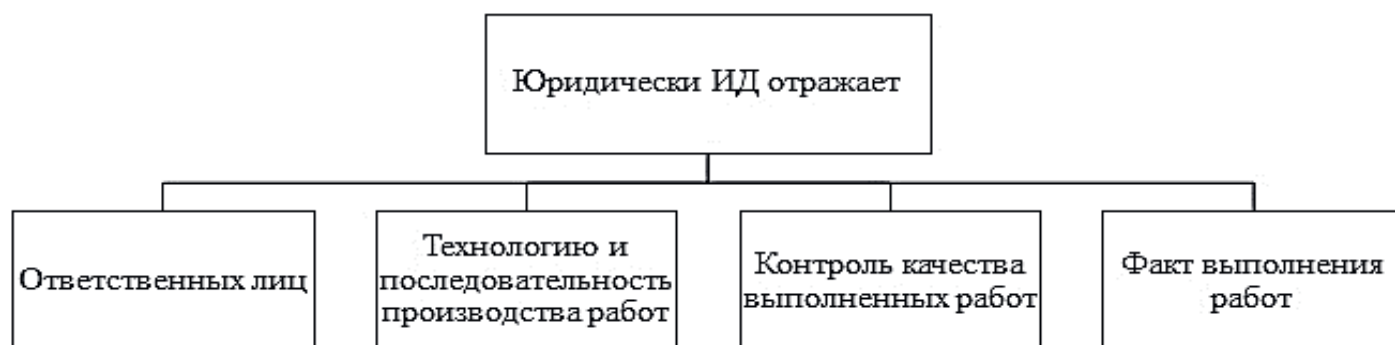


Рис. 1. Юридическое отражение составляющих исполнительной документации

Табл. 1. Комплексные основные параметры в исполнительной документации

№ п/п	Основные параметры	Документы	Показатели информационного блока
1	Применяемые строительные материалы и изделия; ссылки на нормативно-техническую документацию	Акты, исполнительные схемы, паспорта качества, сертификаты	Наименование применяемых материалов с фактическим объемом;
2	Погодные и технологические условия выполненных работ	Акты отбора проб, протоколы лабораторного контроля, специальные журналы	Геометрические характеристики отобранных образцов; наименование и маркировка испытываемых материалов; температура окружающей среды; реологические и технические свойства материалов; дата выдачи протокола.
3	Даты производства работ	Акты, общий и специальные журналы	Наименование и вид работ с привязкой к датам фактического проведения работ
3	Фактическое расположение конструкций и геометрические характеристики	Исполнительные схемы	Геометрические характеристики конструкций; Привязки к осям или пикетам;
5	Качество выполненных работ	Исполнительные схемы, протоколы лабораторного контроля качества	Показатели фактических отклонений конструкций; механические и прочностные характеристики испытанных материалов по факту;
6	Применяемое оборудование	Акты, исполнительные схемы, протоколы лабораторного контроля	Наименование испытательного оборудования; ссылки на свидетельства об аккредитации лаборатории; ссылки на свидетельство об аттестации лаборатории; ссылки на свидетельство о поверке оборудования
7	Процедуры входного контроля качества	Специальные журналы, паспорта качества, сертификаты	Наименование и вид работ с привязкой к датам фактического проведения работ; подписи ответственных лиц; данные температуры на момент производства работ (бетонных работ); наименование применяемых материалов
8	Процедуры операционного контроля качества	Специальные журналы	
9	Процедуры приемочного производственного контроля качества		
10	Контроль инспекционных организаций		

Для повышения уровня качества исполнительной документации, а, следовательно, и качества самого строительства, если рассматривать строительство как взаимосвязанную систему, в которой каждый элемент оказывает влияние на всю систему, необходимо выявить дополнения и изменения, необходимые для внесения в акты скрытых работ на основе анализа особенностей, основных параметров актов и приложений к ним, входящих в состав исполнительной документации. Так как, исполнительная документация напрямую связана с качеством строительства (реконструкции или капитального ремонта) объекта

можно выделить два блока факторов, влияющих на качество: факторы прямого воздействия и косвенные факторы (рис.2). Факторы прямого воздействия – это те факторы, которые в первую очередь влияют на качество и несущую способность возводимых конструкций, к ним относятся: отклонения по горизонтали и вертикали строительных конструкций; геометрические характеристики конструкций; качество применяемых строительных материалов; качество выполненных работ. Косвенные факторы – факторы, которые не влияют на несущую способность и производство работ, а лишь отображают параметры

выполненных работ в качестве информационного блока, необходимого для дальнейшей эксплуатации объекта, к ним относятся: погрешности основных показателей в комплекте исполнительной документации; не полная информация о выполненных работах.

Выполнив деление факторов на отдельные блоки и систематизировав основные параметры исполнительной документации, на основе статистических данных, можно выявить на сколько сильно рассматриваемые параметры каждого блока влияют на эксплуатационные характеристики вводимого объекта. Выявление наиболее значимых параметров, приведенных в исполнительной документации, которые влияют на качество и долговечность строительных конструкций и их степени адекватности является первостепенной задачей для решения данного вопроса. На основе выявленных параметров можно разработать методику по усилению исполнительной документации, что позволит исключить погрешности и неточности при ее формировании в процессе строительства объекта. Также рекомендуется более детальная проработка нормативно-технической документации с четким делением по основным видам работ и составление инструкций на ведение исполнительной документации по типовым видам работ.



Рис. 2. Схема деления факторов, влияющих на качество построенного объекта на две группы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РД 11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участком сетей инженерно-технического обеспечения.
2. Ст. 55 ГкРФ. Выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.
3. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009г. N 384-ФЗ.
4. Кузьмина Т.К., Синенко С.А. Современные информационные технологии в работе службы заказчика (технического заказчика) // Научное обозрение. 2015. № 18. - С. 156-159.
5. Лесова Д.А., Фаизова А.Т. Подготовка исполнительной документации для ввода объекта в эксплуатацию // Дни студенческой науки. Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института строительства и архитектуры НИУ МГСУ. - 2018. - С. 394-396.
6. Летчфорд А.Н.; Шинкевич В.А. Справочное пособие. Исполнительная документация в строительстве // Центр качества строительства. Санкт-Петербург, 2011г.
7. Олейник П.П., Юргайтис А.Ю., Куренков О.Г. Разработка справочной карточки объекта и унифицированной системы требований к составу комплекта исполнительной документации при приемке объектов Московского Метрополитена // Технология и организация строительного производства. 2018 №2 - С. 11-14
8. Субботина Т.Е. Исполнительная техническая документация на объектах строительства // Новые технологии – нефтегазовому региону. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск. - 2018. - С. 307-309.
9. Stephen R. Pettee. As-built – Problems & Proposed Solutions // Construction Management Association of America. 2005r.

REFERENCES:

1. RD 11-02-2006 «Trebovaniya k sostavu i poryadku vedeniya ispolnitel'noy dokumentatsii pri stroitel'stve, rekonstruktsii, kapital'nom remonte ob'yektov kapital'nogo stroitel'stva i trebovaniya, pred'yavlyayemye k aktam osvidetel'stvovaniya rabot, konstruktsiy, uchastkom setey inzhenerno-tekhnicheskogo obespecheniya».
2. St. 55 GkRF. Vydacha razresheniya na vvod ob'yekta v ekspluatatsiyu.
3. Federal'nyy zakon «Tekhnicheskii reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzheniy» ot 30.12.2009g. N 384-FZ.
4. Kuz'mina T.K., Sinenko S.A. Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii v rabote sluzhby zakazchika (tekhnicheskogo zakazchika) // Nauchnoye obozreniye. 2015. № 18. - S. 156-159.
5. Lesova D.A. Faizova A.T. Podgotovka ispolnitel'noy dokumentatsii dlya vvoda ob'yekta v ekspluatatsiyu // Dni studencheskoy nauki. Sbornik dokladov nauchno-tekhnicheskoy konferentsii po itogam nauchno-issledovatel'skikh rabot studentov instituta stroitel'stva i arkhitektury NIU MGSU. - 2018. - S. 394-396.
6. Letchford A.N.; Shinkevich V.A. Spravochnoye posobiye. Ispolnitel'naya dokumentatsiya v stroitel'stve // Tsentr kachestva stroitel'stva. Sankt-Peterburg, 2011g.
7. Oleynik P.P., Yurgaytis A.YU., Kurenkov O.G. Razrabotka spravochnoy kartochki ob'yekta i unifitsirovannoy sistemy trebovaniy k sostavu komplekta ispolnitel'noy dokumentatsii pri priyemke ob'yektov Moskovskogo Metropolitena // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. - 2018. - №3 (4). - S. 25-30.
8. Subbotina T.Ye. Ispolnitel'naya tekhnicheskaya dokumentatsiya na ob'yektakh stroitel'stva // Novyye tekhnologii – neftegazovomu regionu. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. Tomsk. - 2018. - S. 307-309.
9. Stephen R. Pettee. As-built – Problems & Proposed Solutions // Construction Management Association of America. 2005r.

УДК 69.055

Технологические особенности строительства подземных объектов под существующими зданиями

Technological features of construction of underground objects under the existing buildings



ГАЛИЕВ Ильяс Халимович

Инженер, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, galiev-ih@kgasu.ru, +7-9274-027-067

Ilyas GALIEV

Engineer, Kazan State University of Architecture and Engineering galiev-ih@kgasu.ru, +7-9274-027-067



ИБРАГИМОВ Руслан Абдирашитович

К.т.н., доцент, зав. кафедрой «Технологии строительного производства», Казанский государственный архитектурно-строительный университет, rusmag007@yandex.ru

IBRAGIMOV Ruslan Abdurashidovich

Ph. D., associate Professor, Head of the Department of Technology and organization of Construction Operations, Kazan State University of Architecture and Engineering, rusmag007@yandex.ru

05.23.08 Технология и организация строительства

Аннотация В статье приводятся результаты исследований технологических особенностей строительства подземных объектов под существующими зданиями. Предлагаемая технология укрупненно состоит из 12 этапов, которая успешно прошла апробацию на объекте по ул. Пушкина, 10, в г. Казани. В ходе практической реализации работы выявлены технологические особенности применения малогабаритной техники в условиях освоения подземного пространства. Проведенный мониторинг здания в процессе строительных работ показал отсутствие критических деформаций несущих стен реконструируемого объекта, что свидетельствует о корректном выборе методов технологии и средств для производства строительных работ.

Ключевые слова: реконструкция, технология, подземное строительство, малогабаритная техника, мониторинг.

Keywords: reconstruction, technology, underground construction, small-sized construction equipment, monitoring.

Abstract The article presents the results of research on the technological features of the construction of underground facilities under existing buildings. The proposed technology is enlarged consists of 12 stages, which successfully passed the approbation at the facility of the building on Pushkin St., 10, in Kazan city. In the process of practical implementation of the work revealed the technological features of the use of small-sized equipment in terms of the development of underground space. The monitoring of the building during construction showed the absence of critical deformations of the bearing walls of the object being reconstructed, which indicates the correct choice of technology methods and means for the production of construction work.

В настоящее время большое количество существующих зданий нуждается в реконструкции, а именно: в увеличении подземного пространства существующего здания [1-9].

Имеющиеся способы увеличения подземного пространства зданий направлены на разработку прилегающей территории, освоение подземного пространства реконструируемого объекта за счет разработки вмещающего грунта в проекции пятна застройки и др.

В настоящей работе приводится последовательность технологических операций по увеличению подземного пространства здания, включающую следующие этапы:

1. Устройство буронабивных свай;
2. Устройство временных контрфорсов стен;
3. Демонтаж деревянных перекрытий, устройство монолитных поясов, установка металлических балок;
4. Устройство штраб в стенах и установка металлических балок (швеллеров) в штрабы с заполнением пазух ремонтными составами и стяжкой шпилек;
5. Устройство ростверка по верху свай;
6. Пробурирование сквозных отверстий в стенах на границе «стена-фундамент»;
7. Установка балок (двутавр) для вывешивания стен;
8. Выверка балок;
9. Разработка грунта в подвальной части;
10. Демонтаж фундамента;
11. Устройство нового фундамента;
12. Демонтаж временных конструкций.

Особенностями предлагаемой технологии являются:

- перенавешивание существующих стен здания на устраиваемый фундамент (рис. 1);
- использование для подземной разработки грунта малогабаритной строительной техники (мини экскаваторов и думперов), то есть работа в стесненных условиях (рис. 2);

- предварительное усиление сохраняемых несущих конструкций [5] перед началом производства работ.

В процессе производства работ выявлена проблема образования воздушных пустот при устройстве рабочего шва на границе вновь устраиваемого фундамента и существующей стены, сильно снижающих прочность сцепления контактной зоны (рис. 3).

В результате поиска оптимального технологического решения устройства данного шва предложено два варианта решения проблемы: 1) на этапе демонтажа существующего фундамента рабочий шов сохраняемой несущей стены выполнить в виде усеченной пирамиды; 2) рабочий шов сохраняемой несущей стены и устраиваемого фундамента дополнительно герметизировать при помощи нагнетания под давлением инъекционных составов, либо перед бетонированием выполнять специальные отверстия для удаления воздушных пустот.

Для измерения возможных просадок стен при вывешивании на временные фундаменты и установке на новые, на самом здании были установлены 4 из-



Рис. 1. Процесс вывешивания стен здания на временные фундаменты

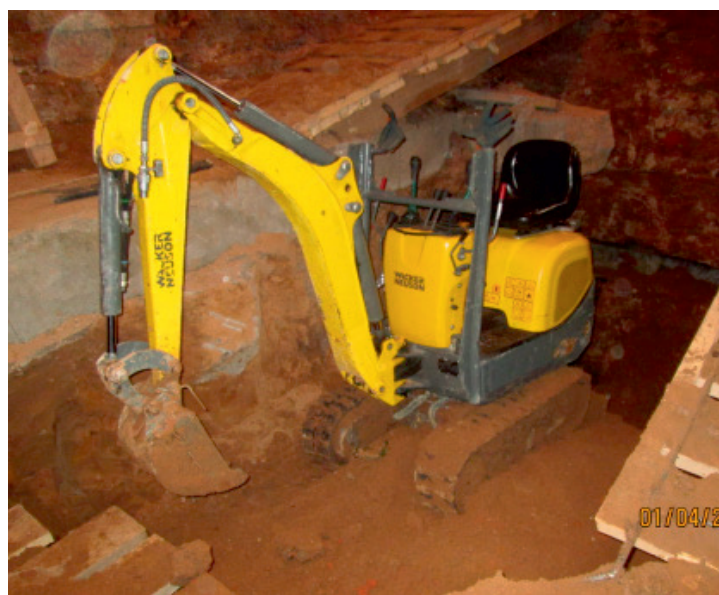


Рис. 2. Малогабаритная строительная техника для разработки грунтов в стесненных условиях

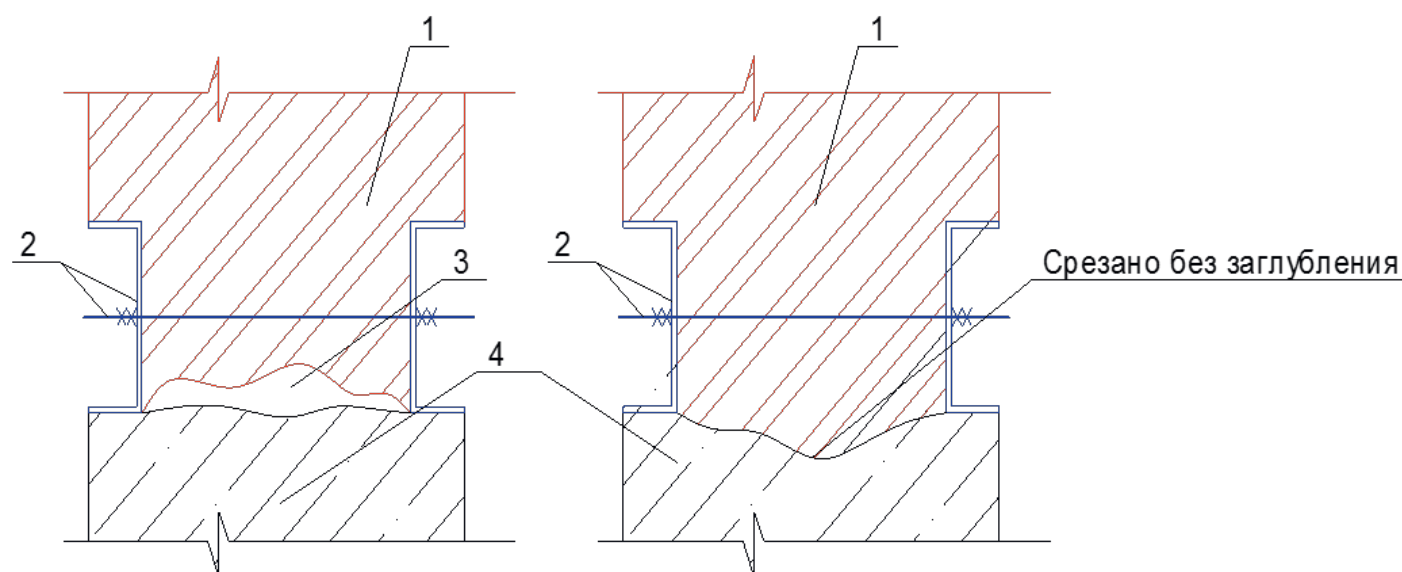


Рис. 3. Варианты устройства рабочего шва: 1 – стена из керамического кирпича; 2 – усиление (пояс и стягивающие шпильки); 3 – полость, образуемая при лишней срезке старого фундамента; 4 – новый железобетонный фундамент

мерительные точки. В качестве базовых точек на двух соседних зданиях были установлены реперные точки 1 и 6. Данные замеры снимались с помощью оптического нивелира и заносились в журнал наблюдений.

Данные измерения проводились в два этапа: измерения осадок временных фундаментов и измерения осадок стен после устройства новых фундаментов и демонтажа временных конструкций [1].

В процессе опирания стен на временные опоры и устройства подвальных помещений и новых фундаментов выполнялись замеры отметок характерных балок временных фундаментов, а также снятие показаний по вертикальным перемещениям линейных маяков. Результаты замеров заносились в таблицы (табл. 1).

Измерения проводились следующим образом: замерялись отметки на концах металлических балок (снаружи и внутри здания) опертых на буронабивные сваи через железобетонный ростверк относительно

реперной (неподвижной точки на соседнем здании). Далее вычислялась разность отметок концов балок относительно друг друга.

Измерения показали отсутствие прогибов металлических балок под вывешиваемыми стенами. Имеющиеся отклонения можно считать незначительными и в рамках погрешности измерений. Отсутствие критических деформаций элементов несущих строительных конструкций при проведении противоаварийных мероприятий свидетельствует о корректном выборе сечения, шага металлических балок и технологии проведения работ в подвальной части здания.

Одной из особенностей устраиваемой подземной площади в существующем здании является использование малогабаритной строительной техники. На объекте по ул. Пушкина, 10, в г. Казань для освоения подземного пространства был использован мини экскаватор Wacker Neuson с объемом ковша 0,08 м³ и думпер грузоподъемностью 800 кг с объемом ковша 334м³.

Таблица 1. Результаты замеров осадок балок временного фундамента

№ балки	Стена по оси В													
	30 окт.		5 нояб.		13 нояб.		20 нояб.		27 нояб.		4 дек.		18 дек.	
	Снару- жи	Δ мм	Снару- жи	Δ мм	Снару- жи	Δ мм	Снару- жи	Δ мм	Снару- жи	Δ мм	Снару- жи	Δ мм	Снару- жи	Δ мм
	Внутри		Внутри		Внутри		Внутри		Внутри		Внутри		Внутри	
3	11,60	-3,00*	5.85	-3.00	6.90	-2.50	3.10	-2.00	11.40	-1.00	5.85	-3.00	3.85	-2.00
	11,30		5.55		6.95		2.90		11.30		5.55		3.65	
5	12,55	-1,50	13.20	-2.00	5.30	-2.00	5.30	-1.50	12.55	-1.50	10.20	-1.00	5.20	-1.50
	12,40		13.00		5.10		5.15		12.40		10.10		5.05	
6	13,95	+1,50	13.55	+2.50	10.60	+2.50	4.10	+1.50	14.00	+1.00	13.55	+2.50	4.60	+2.00
	14,10		13.80		10.85		4.25		14.10		13.80		4.80	

*Прим.: « - » крен в сторону улицы, « + » крен в сторону помещения

В процессе производства работ выявлено, что по мере разработки грунтов, необходимо устройство специальных пандусов для транспортирования грунта в места отвала, расположенного вне контуров объекта на дневной поверхности. Также одной из проблем использования данной техники является корректное нормирование времени. В существующих нормах нормирование работы экскаватора начинается при объеме ковша от 0,15 м³ и более. Последнее является препятствием для грамотного планирования технологических процессов и определения продолжительности и стоимости работ.

В работе [10] приведена попытка использования компьютерного моделирования для определения норм и продолжительности времени работы мини экскаваторов. К сожалению, данная работа носит частный характер и результаты работы не могут быть применены в реалиях современного крупномасштабного строительства. Поэтому данный вопрос остается открытым и требует проведения научных и практических исследований, что будет предпринято в дальнейших работах.

Разработанная технология освоения подземного пространства существующего здания успешно при-

менена на реальном объекте. В ходе проведения работ по реставрации выявилась особенность применения малогабаритной техники при освоении подземного пространства, заключающаяся в проблемах нормирования продолжительности и стоимости работ. Для решения данной проблемы собран массив информации по работе малогабаритной техники с целью статистической обработки и разработки рекомендаций по применению данного типа техники в условиях современного крупномасштабного строительства. Мониторинг реконструируемого здания в процессе производства работ по реставрации показал отсутствие критических осадок несущих стен здания.

Дальнейшее направление научных исследований заключается в разработке норм времени работы малогабаритной техники, отсутствующих в существующих нормах, разработке рекомендаций по оптимизации схем движений малогабаритной техники в стесненном пространстве, а также в совершенствовании контроля качества при производстве работ по увеличению подземного пространства существующих зданий в процессе их реконструкции.

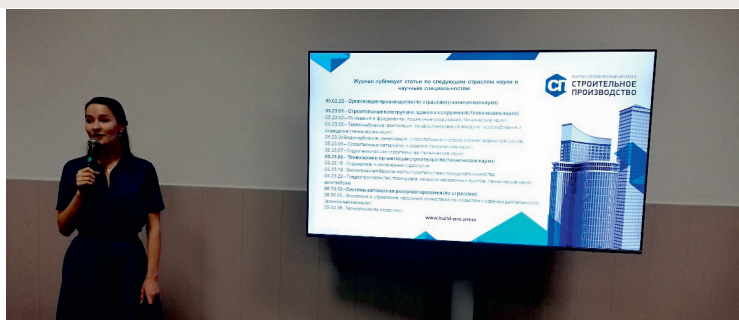
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Галиев И.Х., Ашрапов А.Х., Ибрагимов Р.А. Техническое сопровождение объекта культурного наследия дома купца Лисицына при проведении строительно-монтажных работ по его реставрации и реконструкции // Известия КГАСУ Казань. 2018. № 1 (43). С. 211–218.
2. Имайкин Д. Г., Ибрагимов Р. А., Мартынов М. М., Сунгатуллина А. Р. Технология зимнего бетонирования строительных конструкций с применением термоактивной опалубки // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 24. С. 96–98.
3. Имайкин Д. Г., Ибрагимов Р. А. Совершенствование технологии бетонирования монолитных конструкций // Известия КГАСУ. 2017. № 1 (39). С. 250–256.
4. Лосева Ю.В. Особенности современных методов усиления фундаментов и условия их применения: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции // Инновационный центр развития образования и науки. Красноярск, 2015. С. 85–89.
5. Шрейбер К. А. Технология производства ремонтно-строительных работ. Научное издание. М. : АСВ, 2014. 264 с.
6. Пат. №2431718 Российская Федерация. Фундамент реконструируемого здания // Галиев И.Х.; опубл. 20.10.11. Бюл. № 29. – 6 с.
7. Alkiviadis P. Protection and sustainable development of traditional settlements in the context of tourism development and promotion of employment: values of yesterday, today and tomorrow, V International Scientific – Practical Conference: Cultural heritage in 21st century, Kazan, 2017, Proceedings P. 11–19.
8. Amador-Jimenez L. Civil Engineering Systems Analysis. N-Y : CRC Press. 2016. 249 p.
9. Bungale S. T. Reinforced Concrete Design of Tall Buildings. N-Y : CRC Press. 2016. 989 p.
10. Frank A. Bender, Simon Göltz, Thomas Braunl, Oliver Sawodny Modeling and Offset-Free Model Predictive Control of a Hydraulic Mini Excavator. IEEE Transactions on Automation Science and Engineering PP(99):1-13. May 2017. DOI: 10.1109/TASE.2017.2700407.

REFERENCE:

1. Galiev I.Kh., Ashrapov A.Kh., Ibragimov R.A. Technical support of the cultural heritage of the house of the merchant Lisitsyn during construction and installation work on its restoration and reconstruction // Izvestia KGASU Kazan. 2018. No. 1 (43). Pp. 211–218.
2. Imaykin D. G., Ibragimov R. A., Martynov M. M., Sungatullina A. R. The technology of winter concreting of building structures using thermoactive formwork // Bulletin of Kazan Technological University. 2014. V. 17. Number 24. P. 96–98.
3. Imaykin DG, Ibragimov R. A. Improving the technology of concreting monolithic structures // Izvestiya KGASU. 2017. № 1 (39). Pp. 250–256.
4. Losev Yu. V. Features of modern amplification methods foundations and conditions for their use: Collection of scientific papers on the basis of the international scientific-practical conference // Innovation Center for the Development of Education and Science. Krasnoyarsk, 2015. p. 85–89.
5. Schreiber K. A. Technology of production of repair and construction works. Scientific publication. M.: DIA, 2014. 264 p.
6. Pat. №2431718 Russian Federation. Foundation of the reconstructed building / Galiyev I.Kh.; publ. 10/20/11. Bul. No. 29. - 6 p.
7. Alkiviadis P. Protection and sustainable development of traditional settlements in the context of tourism development and promotion of employment: values of yesterday, today and tomorrow, V International Scientific – Practical Conference: Cultural heritage in 21st century, Kazan, 2017, Proceedings P. 11–19.
8. Amador-Jimenez L. Civil Engineering Systems Analysis. N-Y : CRC Press. 2016. 249 p.
9. Bungale S. T. Reinforced Concrete Design of Tall Buildings. N-Y : CRC Press. 2016. 989 p.
10. Frank A. Bender, Simon Göltz, Thomas Braunl, Oliver Sawodny Modeling and Offset-Free Model Predictive Control of a Hydraulic Mini Excavator. IEEE Transactions on Automation Science and Engineering PP(99):1-13. May 2017. DOI: 10.1109/TASE.2017.2700407.

13 марта на Международной строительно-интерьерной выставке BATIMAT RUSSIA в рамках международной конференции «АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ В СФЕРЕ ОБСЛЕДОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ» состоялась презентация научно-технического журнала «СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»



Научно-технический журнал «Строительное производство» издается с 2010 г. и имел следующие наименования:

- с 2010 г. — «Техническое регулирование. Строительство. Проектирование. Изыскания»,
- с 2012 г. — «Технология и организация строительного производства»,
- с 2019 г. — «Строительное производство».

24–26 декабря состоялись образовательные семинары для застройщиков



По поручению Сергея Собянина наиболее важные и востребованные госуслуги, в частности, в области градостроительной политики были переведены в электронный вид. Руководитель Департамента градостроительной политики города Москвы Сергей Лёвкин ранее отметил, что перевод госуслуг в электронный вид является важным шагом навстречу инвестиционному сообществу и препятствует коррупции в строительстве. В связи с этим 24–26 декабря в Москомархитектуре состоялись образовательные семинары по предоставлению государственных услуг в градостроительной сфере.

На семинаре был представлен следующий спектр услуг:

- подготовка и выдача градостроительных планов земельных участков в городе Москве;
 - подготовка и выдача свидетельства об утверждении архитектурно-градостроительного решения объекта капитального строительства в городе Москве;
 - оформление паспорта колористического решения фасадов зданий, строений, сооружений в городе Москве;
 - согласование дизайн-проекта размещения вывески;
 - предоставление сведений, содержащихся в ИАИС ОГД города Москвы;
 - приемка исполнительной документации для ведения Сводного плана подземных коммуникаций и сооружений в городе Москве;
 - предоставление информации из Сводного плана подземных коммуникаций и сооружений в городе Москве.
- 26 декабря специалист Мосгосэкспертизы рассказал о специфике предоставления следующих госуслуг:
- Государственная экспертиза проектной документации и(или) результатов инженерных изысканий;
 - Проведение проверки достоверности определения сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство или реконструкция которых финансируется полностью или частично за счет средств бюджета города Москвы;
 - Согласование специальных технических условий для подготовки проектной документации объектов капитального строительства, включая объекты метрополитена, при строительстве, реконструкции которых государственный строительный надзор осуществляется органом исполнительной власти города Москвы.



Центр практической экономики

Юридическая помощь

- ✓ Правовая помощь, абонентское обслуживание юридических лиц
- ✓ Правовая помощь юридическим лицам

Сертификация ISO

Налоги и бухгалтерия

- ✓ Экспертиза бухгалтерского и налогового учета
- ✓ Налоговое консультирование физических/юридических лиц
- ✓ Бухгалтерское обслуживание

Строительная экспертиза

- ✓ Экспертиза строительства
- ✓ Судебная
строительно-техническая
экспертиза

8 (495) 135-22-70





Повышение квалификации – путь к успеху!



- ✓ Аттестация
- ✓ Повышение квалификации
- ✓ Сертификация персонала
- ✓ Издательские услуги
- ✓ Организация конференций

8 (495) 162-61-02