

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фирсов Владимир Александрович

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
федерального университета

Дата подписания: 08.06.2026 12:56:45

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b01c0a12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**ПМ.02 Организация и управление технологическими процессами на объектах
капитального строительства**

**МДК.02.03 Учёт и контроль технологических процессов на объекте капитального
строительства**

Специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
Учебный план 2026 года

Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине МДК.02.03 Учёт и контроль технологических процессов на объекте капитального строительства рекомендованы для студентов очной формы обучения.

В методических указаниях для практических работ содержатся цели и задачи практических занятий, формулировка задания, основное содержание по проведению работы, рекомендуемая литература.

Пояснительная записка

Учебная дисциплина «Учёт и контроль технологических процессов на объекте капитального строительства» относится к профессиональному модулю ПМ.02 Организация и управление технологическими процессами на объектах капитального строительства и является основной профессиональной образовательной дисциплиной, устанавливающей знания для получения профессиональных навыков.

Особое значение для усвоения содержания дисциплины и привития практических навыков имеет правильная и четкая организация проведения и выполнения студентами практических работ (измерительных, расчетных, графических) с требуемой точностью под контролем преподавателя.

Перед началом выполнения каждой работы студенты должны ознакомиться с ее основными положениями, порядком выполнения работы. После выполнения практической работы необходимо сделать необходимые выводы. По каждой практической работе предусматривается индивидуальный отчет перед преподавателями.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт в:**

- проведении контроля качества и объема количества материально-технических ресурсов для производства строительных работ;
- разработке, планировании и контроле выполнения оперативных мер, направленных на исправление дефектов результатов однотипных строительных работ;
- проведении контроля выполнения мероприятий по обеспечению соответствия результатов строительных работ требованиям нормативных технических документов и условиям договора строительного подряда;
- планировании и контроле выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных строительных работ от требований нормативной технической, технологической и проектной документации;

уметь:

- осуществлять документальное сопровождение производства строительных работ (журналы производства работ, акты выполненных работ);
- осуществлять визуальный и инструментальный (геодезический) контроль положений элементов, конструкций, частей и элементов отделки объекта капитального строительства (строения, сооружения), инженерных сетей;
- проводить обмерные работы;
- определять объемы выполняемых строительно-монтажных, в том числе и отделочных работ;
- распознавать различные виды дефектов отделочных, изоляционных и защитных покрытий по результатам измерительного и инструментального контроля;
- осуществлять документальное сопровождение результатов операционного контроля качества работ (журнал операционного контроля качества работ, акты скрытых работ, акты промежуточной приемки ответственных конструкций)

знать:

- методы визуального и инструментального контроля качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов;
- методы определения видов, сложности и объемов строительных работ и производственных заданий;
- требования нормативной технической и технологической документации к составу и содержанию операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительно-монтажных, в том числе отделочных работ;
- требования законодательства Российской Федерации к порядку приёма-передачи законченных объектов капитального строительства и этапов комплексов работ;

- требования нормативных технических документов к порядку приемки скрытых работ и строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства;
- методы и средства инструментального контроля качества результатов производства строительно-монтажных, в том числе отделочных работ;
- технические условия и национальные стандарты на принимаемые работы;
- схемы операционного контроля качества строительно-монтажных, в том числе отделочных работ;
- правила ведения исполнительной и учетной документации при производстве строительных работ;
- порядок составления внутренней отчетности по контролю качества строительно-монтажных, в том числе отделочных работ;
- методы и средства устранения дефектов результатов производства строительных работ;
- методы профилактики дефектов систем защитных покрытий;
- основания и порядок принятия решений о консервации незавершенного объекта капитального строительства;
- состав работ по консервации незавершенного объекта капитального строительства и порядок их документального оформления;

Тема 1. Основы учета и контроля строительных процессов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

1. Контроль качества проектной документации

Цель работы: изучение контроля качества проектной документации

Теоретическая часть

До начала основных строительно-монтажных работ инженерно-техническому персоналу заказчика необходимо тщательно изучить проектно-сметную документацию и местные условия строительства. От полноты и глубины её изучения в значительной мере зависят темпы, стоимость и качество работ.

Передаваемая проектная документация должна содержать заверение проектировщика о том, что эта документация разработана в соответствии с заданием на проектирование и требованиями Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Строить можно лишь по проектам и сметам, утвержденным в установленном порядке заказчиком, и в соответствии с рабочими чертежами, разрешенными к производству работ. Разрешение оформляют на рабочих чертежах соответствующим штампом строительного контроля заказчика. Утвержденную рабочую документацию заказчик передаёт подрядной строительной организации.

Производственно-технические (или технические) отделы строительных организаций проверяют полноту выданных заказчиком рабочих проектов, сметной документации, рабочих чертежей на объем работ в планируемом году, а также комплектность всей документации. Отступления от рабочих чертежей своевременно согласовывают с заказчиком и проектной организацией.

При проверке проекта строительная организация имеет право на проведение альтернативных расчетов, испытаний и экспериментальных проверок.

Результатом проверки проекта организацией являются:

- перечень действующей в организации документации, подлежащей корректировке, доработке или переработке с замечаниями по ней;
- перечень технологических документов, которые необходимо разработать дополнительно;
- перечень оборудования и средств измерений, которые необходимо закупить дополнительно к имеющимся в организации;
- перечень новых материалов и изделий, для приобретения которых необходимо выявить возможных поставщиков;
- перечень испытаний и измерений, которые организация не сможет выполнить своими силами;
- предложения по стоимости работ, необходимых для обеспечения дополнительных требований к качеству объекта.

Проектно-сметную документацию изучают и контролируют по плану, утвержденному главным инженером организации, в котором указаны объемы изучаемой документации.

При необходимости для анализа и приемки рабочей документации могут привлекаться представители специализированных организаций.

Ответственность за качество рабочей и технологической документации несет руководитель отдела, осуществляющего приемку рабочей и разработку технологической документации.

В ходе приёмки проектной документации следует иметь в виду, что она должна содержать все необходимые данные и критерии, позволяющее обеспечить и проконтролировать качество строительства и объекта. В **рабочей** документации должны быть указаны:

- параметры, соответствующие требованиям потребителя и нормативной документации, а

также допуски на них, контролируемые в процессе строительства;

- критерии и правила приемки;

- марки, виды, типы изделий, элементов, оборудования, материалов и требования к их качеству.

В технологической документации должны быть указаны:

- соответствующая технология обеспечения требуемого качества производства и объекта;

- методы и оборудование для испытаний и измерений.

Организация должна располагать всей необходимой нормативно-технической документацией, регламентирующей требования к качеству объектов и качеству проектной документации. Однако заказчик имеет право установить дополнительные требования к качеству объекта, что должно найти свое отражение в контракте и проектной документации.

В этом случае необходимо при проверке рабочей документации выявить, имеются ли в ней решения, которые позволяют обеспечить дополнительные требования и в случае их отсутствия потребовать от заказчика произвести корректировку рабочей документации.

При осуществлении анализа проекта необходимо обратить особое внимание на следующее:

- указаны ли в рабочей документации все необходимые параметры, определяющие качество объекта и СМР;

- соответствуют ли требования к качеству объекта и СМР, указанные в проекте, требованиям действующих нормативных документов;

- соответствуют ли принятые проектные решения требованиям заказчика, указанным в контракте;

- имеются ли в строительном проекте графические решения по созданию исходного геодезического обоснования — схемы расположения знаков исходной геодезической основы на монтажных горизонтах для изготовления, при необходимости, специальных отверстий в плитах перекрытий, а также схемы расположения осей детальной разбивки на монтажных горизонтах;

- имеются ли в проекте критерии приемки объектов в виде технических условий на объекты или в другой форме;

- соответствуют ли цены покупных строительных материалов и изделий, заложенные в смету, отпускным ценам реальных поставщиков этих материалов и изделий.

Если в ходе строительства в проектной документации обнаружены дефекты, стройконтроль заказчика должен проконтролировать их устранение проектировщиком и вновь передать её исполнителю.

Контрольные вопросы:

1. Что является результатом проверки проекта организацией.
2. Что должно быть указано в рабочей и технологической документации.
3. При осуществлении анализа проекта на что необходимо обратить особое внимание.

Тема 1. Основы учета и контроля строительных процессов ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

2. Нормативная документация по качеству строительства

Цель работы: изучение нормативной документации по качеству строительства

Теоретическая часть

В нашей стране, как и в большинстве стран с развитой экономикой, параметры продукции строительства и процессов ее создания всегда являлись объектом государственного регулирования. До введения в действие Федерального закона "О техническом регулировании" (далее - ФЗ) оно реализовывалось в форме нормативных документов в области строительства (СНиП) и государственных стандартов (ГОСТ), принимаемых государственным органом управления по строительству, и территориальными органами исполнительной власти.

После принятия в 2002 году закона «О техническом регулировании» все действовавшие раньше нормативы перестали быть обязательными.

Техническое регулирование осуществляется путем принятия **технических регламентов**, содержащих обязательные для применения и исполнения **требования к безопасности**:

1. продукции,
2. процессов ее производства, транспортирования, хранения,
3. процессов ее эксплуатации и утилизации.

Технические регламенты – это законы, которые принимаются Государственной Думой и обязательны для применения. Они разрабатываются для всех отраслей. Обратите внимание: *технические регламенты нормируют только то, что влияет на безопасность продукции!*

При разработке технических регламентов учтены следующие особенности продукции строительства как объекта технического регулирования:

1. строительные объекты, как правило, предназначаются для использования и эксплуатации в течение долгого времени, сроки могут достигать 100 и более лет; их несущие конструкции, параметры которых определяют механическую безопасность здания или сооружения, в большинстве случаев рассчитываются на весь срок службы здания или сооружения и не подлежат замене; в связи с этим оценка и подтверждение соответствия строительной продукции требованиям безопасности должны осуществляться в процессе ее эксплуатации;
2. каждое здание и сооружение возводится на месте его использования и эксплуатации, прочно связано с землей и является уникальным объектом, на свойства которого существенное влияние оказывают характеристики земельного участка, градостроительные ограничения, климатические условия района строительства, архитектурные и функциональные задачи, решаемые при строительстве, поэтому здание или сооружение как изделие единичного производства, в отличие от серийной промышленной продукции, не связано с изготовлением и испытанием опытных образцов и последующим утверждением технической документации. Поэтому проектная документация на строительство до ее утверждения должна подвергаться экспертизе на соответствие установленных в ней проектных решений обязательным требованиям технических регламентов, а также обязательным градостроительным требованиям в соответствии с Градостроительным кодексом;
3. по этим же причинам для зданий и сооружений неприменимы процедуры сертификации.

Соответствие здания или другого сооружения обязательным требованиям технических регламентов в большинстве случаев не может быть оценено путем непосредственных испытаний, поэтому **надзор за соответствием требованиям должен осуществляться в процессе строительства и эксплуатации.**

Объектами технического регулирования в строительстве являются:

а/ продукция строительства - жилые здания, общественные здания и сооружения и их комплексы, здания и сооружения предприятий промышленности, а также другие объекты строительства;

б/ строительные материалы и изделия, используемые при возведении зданий и

сооружений;

в/ процессы, работы и услуги по освоению территорий, планировке и застройке городских и сельских поселений и обеспечению их устойчивого развития, а также в области создания и эксплуатации продукции строительства, включая инженерные изыскания, проектирование, строительство зданий и сооружений, их техническое обслуживание, ремонт и утилизацию.

Обязательными для применения и исполнения являются требования по вопросам:

1. механической безопасности, прочности и устойчивости зданий и сооружений в условиях эксплуатации и экстремальных воздействий;
2. безопасности людей при пожарах и защиты недвижимого имущества с учетом его страхования;
3. безопасности людей и защиты объектов жизнеобеспечения при землетрясениях, обвалах, оползнях и других расчетных геофизических процессах;
4. безопасности движения и перемещения людей, пользования приборами и устройствами систем инженерного оборудования, доступности среды для маломобильных групп населения и защиты помещений от несанкционированного вторжения;
5. безопасных для здоровья человека условий проживания, труда, быта и отдыха при неблагоприятных воздействиях;
6. безопасного уровня воздействия строительных объектов на окружающую среду и сокращения расхода энергетических ресурсов при их эксплуатации;
7. **оценки соответствия строительных объектов в форме государственного надзора, приемки и ввода в эксплуатацию законченных строительством объектов;**
8. необходимой информации по вопросам безопасности продукции строительства в целях предупреждения действий, вводящих в заблуждение ее приобретателей.

Все эти обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования в строительстве как раз и устанавливаются в **технических регламентах**.

Конкретные требования к строительной продукции устанавливаются в нормативных документах добровольного применения, которые должны являться доказательной базой соблюдения требований технических регламентов. Для этого федеральный орган исполнительной власти по строительству формирует **Систему нормативных документов в строительстве**, предназначенных для применения на *добровольной* основе. В нормативных документах по строительству общие требования технических регламентов *конкретизируются применительно к конкретным видам зданий и сооружений*, их конструктивных и инженерных систем, а также к конкретным процессам строительства и эксплуатации продукции строительства.

Нормативные документы, входящие в состав Системы нормативных документов в строительстве, разрабатываются для добровольного применения.

В состав Системы должны входить:

- строительные нормы Российской Федерации (ФСН);
- своды правил по проектированию, строительству, а также эксплуатации зданий и сооружений (ФСП);
- территориальные строительные нормы (ТСН).

Рекомендуемые документы применяют по усмотрению исполнителя (производителя продукции) или по требованию заказчика. Указанные положения становятся обязательными для применения, если в договоре (контракте) на выполнение работ или поставку продукции предусмотрены соответствующие указания со ссылкой на эти документы.

При отсутствии в договоре (контракте) таких указаний контролирующие органы не вправе требовать применения рекомендуемых положений для обеспечения выполнения обязательных требований или запрещать применение решений, отсутствующих в нормах. Применение рекомендуемых норм следует рассматривать лишь как один из способов выполнения соответствующих обязательных требований.

Контрольные вопросы:

1. Принципы построения системы нормативных документов РФ.
2. Как осуществляется техническое регулирование?
3. Что такое «технические регламенты»?
4. Что является объектами технического регулирования?
5. Каковы особенности продукции строительства как объекта технического регулирования?
6. Как в настоящий период действуют нормативные документы?
7. Для чего нужна Система нормативных документов в строительстве?
8. Особенности применения рекомендуемых нормативных документов.

Тема 1. Основы учета и контроля строительных процессов.

Практическая работа № 3

3. Саморегулирование строительной деятельности.

Цель работы: изучение целей и деятельности саморегулируемых организаций.

1 декабря 2007 года Президентом РФ подписан принятый Госдумой и одобренный Советом Федерации Федеральный закон «О саморегулируемых организациях». Этот закон заменил прекращающее своё действие лицензирование в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования и строительства механизмом саморегулирования.

В европейских странах саморегулирование развивалось, как правило, эволюционным путём в результате накопления практического опыта при том, что саморегулирование и государственное регулирование могут осуществляться параллельно, взаимно обогащая и дополняя друг друга. Происходило практическое накопление опыта по преодолению несоответствия оказываемых услуг требованиям потребителя, вырабатывались и принимались корпоративные стандарты, максимально учитывающие эти требования, формировалась система солидарной ответственности перед потребителями, правила поведения и разрешения споров.

С учётом накопленного опыта Европейская Комиссия стран Евросоюза определяет такую форму саморегулирования, как *«добровольно взятые на себя компанией обязательства в отношении потребителей»*. Такая форма саморегулирования реализуется «снизу» путём самостоятельного принятия предприятиями или индивидуальными предпринимателями правил поведения при осуществлении своей профессиональной деятельности, как правило, с более высокими требованиями, чем в среднем существующие на рынке. При этом правила деятельности, установленные самими участниками рынка, должны появиться *раньше, чем нормы государственного регулирования*.

Для стран, находящихся в переходном периоде к рыночной экономике, саморегулирование чаще всего вводится «сверху» (путём принятия специальных законов) взамен или в дополнение к уже действующему государственному регулированию (лицензированию). В РФ такой путь был определён практическим отсутствием опыта саморегулирования. Государственное регулирование и объединения предпринимателей не гарантировали потребителям требуемый уровень качества и не несли правовой и финансовой ответственности за возможный ущерб.

Саморегулирование - это регулирование посредством свободного рынка, оформленное в виде СРО.

Саморегулируемые организации (СРО) – профессиональные (предпринимательские) объединения, основанные на обязательном или добровольном членстве, заменяющие или дополняющие государственное лицензирование, имеющие свои

правила и стандарты, системы контроля деятельности своих членов и механизмы ответственности перед потребителями услуг.

Основными целями саморегулируемых организаций являются:

1) предупреждение причинения вреда жизни или здоровью физических лиц, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, объектам культурного наследия вследствие недостатков работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и выполняются членами саморегулируемых организаций;

2) повышение качества выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства. Саморегулируемая организация *обязана разработать и утвердить*:

1) документ, устанавливающий условия выдачи саморегулируемой организацией свидетельств о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;

2) правила контроля в области саморегулирования;

3) документ, устанавливающий систему мер дисциплинарного воздействия за несоблюдение членами саморегулируемой организации требований к выдаче свидетельств о допуске, правил контроля в области саморегулирования, требований технических регламентов, требований стандартов саморегулируемых организаций и правил саморегулирования.

Саморегулируемая организация *вправе разработать и утвердить (с учётом требований технических регламентов)*:

1) стандарты саморегулируемых организаций;

2) правила саморегулирования - документ, устанавливающий требования к предпринимательской деятельности членов саморегулируемых организаций;

Индивидуальный предприниматель или юридическое лицо вправе выполнять работы, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, только при наличии выданного саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким работам.

Требования к выдаче свидетельств о допуске должны быть определены в отношении каждого вида работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Требования к выдаче свидетельств о допуске *должны* содержать:

1) квалификационные требования к индивидуальным предпринимателям, работникам индивидуального предпринимателя, работникам юридического лица:

а) требование о наличии образования определенного уровня и профиля;

б) требование к повышению квалификации, аттестации, профессиональной переподготовке;

в) требование о наличии определенного стажа работы;

2) требование к численности работников индивидуального предпринимателя или юридического лица.

Например, не менее чем три работника должны иметь высшее профессиональное образование или не менее чем пять работников - среднее профессиональное образование, стаж работы по специальности должен составлять не менее чем три года для работников, которые имеют высшее профессиональное образование, и не менее чем пять лет для работников, имеющих среднее профессиональное образование

Индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, являющиеся членами СРО, *не вправе выполнять виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства*, если таким предпринимателем или юридическим лицом не соблюдается хотя бы одно из требований указанной саморегулируемой организации к выдаче свидетельства о допуске к этому виду работ.

Саморегулируемая организация осуществляет контроль за деятельностью своих членов и в т.ч. соблюдения ими требований к выдаче свидетельств о допуске, требований стандартов СРО и правил саморегулирования, требований технических регламентов при выполнении работ. В случае обнаружения СРО факта нарушения её членом этих требований в процессе строительства объекта саморегулируемая организация обязана уведомить об этом органы государственного строительного надзора.

Следует также знать, что СРО имеет компенсационный фонд, из которого субсидирует ответственность по обязательствам своих членов, возникшим вследствие причинения вреда потребителям.

К основным преимуществами саморегулирования относится то, что:

- наличие органов контроля деятельности членов СРО создаёт действенные механизмы профессионального воздействия и применения к членам СРО административных и экономических санкций, вызывающих меньшее отторжение среди участников рынка, чем санкции, применяемые государством;

- формируемые в СРО механизмы досудебного разрешения споров между потребителями и производителями обычно дешевле для сторон и занимает меньше времени, чем судебные разбирательства.

К недостаткам саморегулирования относится то, что создание дополнительных входных барьеров в отрасль (высокие членские взносы, заданный уровень страхования профессиональной или гражданской ответственности, высокий уровень взносов в компенсационные фонды и др.) может привести к повышению цен на товары и услуги членов СРО, а также то, что возможно возникновение противоречия между задачей защитить интересы собственных членов и бизнеса и необходимостью действовать в интересах всего общества.

Физические и юридические лица могут объединяться в СРО как по профессиональному признаку, так и по принадлежности к определённой предпринимательской деятельности, а типы СРО бывают региональные, профильные (профессиональная общность), «корпоративные».

Закон «О саморегулируемых организациях» устанавливает, что СРО должна разрабатывать и устанавливать требования к членству в организации. Оценку и анализ соответствия строительных организаций требованиям к членству в СРО предлагается проводить по следующим направлениям: организационно-управленческие показатели; технологические показатели; показатели деловой репутации.

Для рассматриваемой нами темы качества важно, что технологические показатели включают наличие в организации *сертифицированной системы менеджмента качества*, а показатели деловой репутации включают:

1. перечень и уровень выполняемых работ;
2. наличие дипломов, сертификатов, наград и т.п.;
3. информация об участии в судебных и арбитражных процессах;
4. наличие уникальных объектов;
5. отсутствие в Реестре деловой репутации сведений о недобросовестности организации;
6. отсутствие рекламаций Госстройнадзора;
7. отсутствие рекламаций и негативных отзывов о деятельности организации в СМИ;
8. отсутствие рекламаций и негативных отзывов потребителей.

Т.о. СРО должны способствовать повышению уровня качества.

На сегодняшний день в Ассоциации строителей России разработаны и утверждены стандарты саморегулируемой организации, регламентирующие требования к организациям строительной отрасли при вступлении в СРО и критерии их оценки. СРО стали реальной организационной формой в строительной отрасли.

Стал ли от этого выше уровень качества сданных объектов? По крайней мере в настоящий момент это не заметно. Многие крупные специалисты в области строительства

считают, что СРО носит скорее формальный характер, не оправдав надежд, которые на них возлагались. Дальше покажет время.

Контрольные вопросы:

1. Что такое саморегулирование и саморегулируемая организация?
2. Каковы основные цели саморегулирования?
3. Какие документы обязана разработать и утвердить саморегулируемая организация?
4. Требования к выдаче свидетельств о допуске.
5. Назовите основные преимущества саморегулирования и основные недостатки
6. Как СРО контролирует деятельность своих членов?
7. По каким направлениям СРО должно проводить оценку и анализ соответствия строительных организаций требованиям к членству в организации?

Тема 2. Средства контроля качества ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

1. Геодезическое обеспечение

Цель работы: изучение средств контроля качества.

Теоретическая часть

Для объективной оценки качества продукции, выпускаемой различными производителями, используются стандартизированные методы и измерительное оборудование. Наличие стандартизированной схемы испытания продукции позволяет получить объективные критерии для оценки качества продукции и стимулирует производителей в условиях рыночной экономики повышать качество продукции.

Для повышения эффективности контроля используются специальные службы - геодезическая, строительные лаборатории, технические инспекции и т.д., которые обычно подчинены техническому руководителю (главному инженеру). Главный инженер руководит системой контроля качества через упомянутые службы.

Геодезическая служба выполняет следующие виды работ:

- проектирование, построение и приемку плановой и высотной геодезической основы для строительства;
- выполнение геодезических разбивочных работ в процессе строительства;
- геодезический контроль точности выполнения строительно-монтажных работ с составлением и оформлением исполнительной документации;
- геодезические наблюдения за смещениями и деформациями строящихся зданий и сооружений.

Заказчик должен обеспечить вынос на площадку геодезической разбивочной основы лицом, имеющим выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к работам по созданию опорных геодезических сетей.

Производство геодезических работ в процессе строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений) и исполнительные съемки входят в *обязанности подрядчика*.

Геодезические работы осуществляются по единому для данной строительной площадки графику, увязанному со сроками выполнения общестроительных, монтажных и специальных работ.

При строительстве технически несложных объектов и малых объемах строительно-монтажных работ техническое обслуживание и разбивочные работы могут выполняться

силами линейных инженерно-технических работников. При крупном и сложном промышленном строительстве основные геодезические работы выполняет геодезическая служба, а линейным ИТР (мастерам и прорабам) могут быть поручены простейшие разбивочные работы:

- разметка котлованов; установка откосников по осям и отметкам, вынесенным в натуру геодезистами;
- установка опалубки по вынесенным осям;
- разбивка анкеров, пробок и т. п. в пределах установленной опалубки;
- выноска проектных отметок на земляных и бетонных работах; предварительная проверка положения железобетонных или металлических конструкций, подготавливаемых к бетонированию или окончательной установке;
- определение объемов земляных или бетонных работ, выполненных бригадами;
- нивелирование при проверке горизонтальности кирпичной и ригелей, прогонов, плит перекрытий и т.п.

Заказчик может проконтролировать достоверность представленных исполнителем работ исполнительных геодезических схем. С этой целью лицо, осуществляющее строительство, должно сохранить до момента завершения приемки закрепленные в натуре разбивочные оси и монтажные ориентиры. Результаты освидетельствования отдельных конструкций оформляются актами освидетельствования ответственных конструкций.

Геодезическое приборостроение сегодня переживает этап своего революционного развития. Возрастающая потребность в геодезических приборах, с одной стороны, и развитие электроники, лазерной техники, компьютерных технологий, с другой, позволяют создавать не только новые модели уже известных приборов, но и разрабатывать принципиально новые инструменты и технологии. Рассмотрим некоторые из них.

Современный **тахеометр** представляет собой геодезический прибор, используемый для измерения расстояний, а также для вычисления горизонтальных и вертикальных углов. В некотором смысле тахеометр объединил в себе функции строительного уровня и оптического нивелира: этот прибор позволяет определять уровень наклона конструкций и превышение одних точек над другими на плоскости. Управление прибором осуществляется при помощи клавиатуры, а информация выводится на жидкокристаллический экран.

Электронный тахеометр считается одним из самых интеллектуальных геодезических приборов, незаменимых для измерения площадей и расчета координат. Использование тахеометра позволяет не только определять координаты измеряемых точек и осуществлять угловые измерения, но и сохранять полученные снимки во внутренней памяти устройства. Зафиксированную и сохраненную в памяти электронного тахеометра информацию впоследствии можно перенести в компьютер для дальнейшей обработки.

Современный тахеометр используется в сферах, где необходима максимальная точность замера в условиях недоступных расстояний и высот – к примеру, его применяют для расчета провисания проводов электропередач. Эти замеры обеспечиваются благодаря наличию безотражательного дальномера, позволяющего проводить измерения объектов, не доступных для обычного измерителя. К таким объектам относятся не только линии электропередач, но и фасады зданий или мосты. Тахеометры пригодны для выполнения работ в условиях недостаточной освещенности, так как оснащение прибора лазерным указателем позволяет не смотреть в зрительную трубу при ее наведении на объект. Эти приборы отличаются своими компактными размерами и малым энергопотреблением: одна зарядка аккумулятора позволяет пользоваться прибором непрерывно в течение 8 часов.

Продолжается совершенствование электронного тахеометра. За последние 10 лет из прибора, просто объединяющего в себе теодолит и дальномер, он превратился в мощный инструмент для использования в топографической съемке, кадастровой съемке, геодезическом сопровождении строительства. Такие изменения стали возможны благодаря оснащению электронных тахеометров встроенным программным обеспечением,

расширенной памятью, безотражательными дальномерами. Сегодня электронный тахеометр является основой программно-аппаратного комплекса, включающего в себя помимо прибора мощное программное обеспечение для решения широкого круга прикладных задач. На базе моторизованных моделей электронных тахеометров создаются полностью роботизированные станции, способные без участия человека по заранее заложенной программе вести непрерывный мониторинг за объектами, определяя значения крена и смещений.

Наряду с тахеометрами, широкое распространение получило **оборудование GPS**. Сегодня GPS-приемник стал привычным инструментом для геодезистов, проводящих топоъемку и землеустроительные работы, осуществляющих инженерно-геодезические изыскания и геодезическое обеспечение строительства.

К числу совершенно новых технологий можно отнести **технология наземного лазерного сканирования**. Высокая скорость работы, небывалый уровень автоматизации сбора данных, позволяют говорить о том, что лазерное сканирование имеет большое будущее.

Приведенные выше примеры относятся к достаточно сложным процессам и технологиям. А что же нового появилось для обеспечения самых распространенных и простых видов работ? Прежде всего, стали широко использоваться **лазерные дальномеры**. На смену оптическим теодолитам приходят электронные теодолиты, значительно повышающие удобство работы. Наряду с оптическими нивелирами все шире используются лазерные нивелиры и цифровые нивелиры.

Прибавьте к этому списку приборы вертикального проектирования, лазерные теодолиты, GPS приемники, навигаторы, трассоискатели, металлодетекторы, георадары и многое другое.

Контрольные вопросы:

1. Что включает геодезический контроль?
2. Назовите простейшие разбивочные работы.
3. Какие современные приборы геодезического контроля используются в строительстве?

Тема 2. Средства контроля качества.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

2. Организация лабораторного контроля

Цель работы: изучение видов испытаний, измерений и контроля, осуществляемых лабораторией.

Теоретическая часть

Основные задачи строительных лабораторий:

1. Испытания строительных материалов и конструкций.
2. Контроль качества строительно-монтажных работ.
3. Обследование технического состояния строительных конструкций.

Виды испытаний, измерений и контроля, осуществляемые лабораторией:

- Контроль геометрических параметров строительных изделий, конструкций и сооружений.
- Контроль точности монтажа, исполнительная съемка.
- Контроль уклона, толщин, ровности покрытий и размеров дефектов.
- Контроль раскрытия трещин, прогибов, прочности, жесткости и трещино-стойкости.

- Контроль толщины и пассивирующих свойств защитного слоя бетона, расположения стальной арматуры и закладных деталей в железобетонных конструкциях.
- Контроль прочности сцепления покрытий.
- Определение показателей прочности и деформативности стальной арматуры.
- Контроль качества сварных соединений, ультразвуковая дефектоскопия.
- Механические испытания бетона и камня в контрольных и натуральных образцах.
- Натуральные испытания бетона в конструкциях без разрушения и с локальным разрушением.
- Контроль коррозионной активности арматуры, коррозионной стойкости бетона и оценка коррозионных повреждений.
- Контроль влажности и водопоглощения строительных материалов.
- Определение и корректировка составов бетона, растворов и назначение оптимальных режимов их производства.

Лабораторное оборудование является неотъемлемой частью в процессе контроля над качеством строительных услуг. Современные технологии позволили модернизировать строительное лабораторное оборудование и сделать его автоматизированным, что исключает какие-либо погрешности. Строительное лабораторное оборудование позволяет производить измерения в различных диапазонах величин. Результаты лабораторного оборудования отличаются высокой точностью. Применяемые во время испытаний компьютерные технологии упрощают текущие процессы.

Испытательное оборудование

Цель испытания материалов состоит в том, чтобы оценить качество материала, определить его механические и эксплуатационные характеристики и выявить причины потери прочности. Для проведения подобных механических испытаний используются: разрывная машина, пресс испытательный, маятниковый копер, испытательная машина. Испытания материалов — это определение технологических и эксплуатационных свойств металлических и неметаллических материалов, главным образом с помощью приборов и испытательных машин. Испытания материалов проводятся с разрушением или без разрушения материала для самых разных целей: определения свойств материала, контроля качества полуфабрикатов на промежуточных этапах и процессах производства, проверки готовой продукции, научных исследований и др. Механические испытания обычно проводят для выяснения поведения материала в определенном напряженном состоянии.

Для испытания материалов, в том числе для испытания бетона и испытания металлов, определения прочностных характеристик и физико-механических свойств, а также для прочих механических испытаний используются испытательная машина, испытательный пресс, маятниковый копер, пресс испытательный, разрывная машина. Испытательное оборудование предназначено для исследования физических и механических характеристик материалов на разрыв, сжатие, изгиб, сдвиг.

Механические испытания могут проводиться в условиях либо постепенного приложения напряжений (статической нагрузки), либо ударного нагружения (динамической нагрузки).

Разрывная машина предназначена для испытания материалов, в том числе для испытания металлов и испытания бетона, на растяжение, сжатие, и изгиб. Разрывная машина применяется для определения механических свойств материалов. В частности, разрывная машина предназначена для проверки образцов растяжением-сжатием, испытания на разрыв, испытания на изгиб, загиб, малоцикловую усталость, перемещения, деформацию. В зависимости от модели, разрывная машина может использоваться при испытании образцов нагрузкой от 500 г до 200 тонн

Испытательный пресс серии JYS предназначен для проверки прочности при сжатии строительных материалов, используется для испытания материалов, в частности для испытания бетона. Испытательные пресс серии YE-W для испытаний на осевое сжатие

различных твердых и хрупких материалов использует компьютер для сбора и отображения результатов испытания.

Маятниковый копер предназначен для измерения энергии разрушения образцов при их испытаниях. Маятниковый копер используется для испытания металлов и их свойств, для исследования механических свойств металлов и сплавов при ударном изгибе при отрицательных температурах. Принцип действия копра основан на измерении количества энергии, затраченной на разрушение образца единичным ударным нагружением.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные задачи строительных лабораторий?
2. Виды испытаний, измерений и контроля, осуществляемые лабораторией.
3. Что понимают под испытанием материалов?
4. Какие механизмы используют для испытания материалов?

Тема 2. Средства контроля качества. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

3. Инструментальный контроль качества при вводе зданий в эксплуатацию и в период эксплуатации

Цель работы: изучение инструментального контроля качества.

Теоретическая часть

Наиболее актуальными при вводе зданий в эксплуатацию и в ходе эксплуатации являются:

- контроль за состоянием наиболее ответственных конструкций;
- контроль за осадкой зданий и выявление причин чрезмерных и неравномерных осадок;
- контроль за развитием трещин и выявление причин их возникновения.

Натурные испытания конструкций зданий и сооружений выполняют посредством инструментального замера возникающих в конструкциях фактических напряжений. Методы неразрушающего контроля базируются на наблюдении, регистрации и анализе результатов взаимодействия физических полей (излучений) или веществ с объектом контроля, причем характер этого взаимодействия зависит от химического состава, строения, состояния структуры контролируемого объекта и т.п. В последнее время в зданиях с уникальными конструкциями (например, с большепролётными покрытиями) стали использовать системы постоянно действующего мониторинга за состоянием существующих конструкций. Для этого в местах наибольшего напряжения, в ответственных узлах, подверженных воздействию агрессивной среды, и других подобных точках устанавливают датчики, данные с которых передаются на компьютер, обрабатывающий информацию, на основании которой делаются выводы о состоянии конструкций.

Осадка зданий - перемещения здания в процессе строительства и эксплуатации, связанные с изменениями в грунтах оснований фундаментов. Нормативные документы регламентируют предельно допустимые вертикальные осадки зданий и неравномерные перемещения разных частей зданий.

В процессе строительства на песчаных грунтах обычно достигается 70-80% нормативной величины осадки зданий, на глинистых грунтах - 25-40%. Остальная часть осадки зданий происходит в период эксплуатации (более интенсивно у зданий на песчаных грунтах, достаточно медленно во времени - на глинистых грунтах). Осадка оснований фундаментов как системы, состоящей из отдельных элементов, вызывается отказом одного

или нескольких элементов, при этом наиболее опасны факторы, вызывающие внезапные отказы.

Осадку зданий может вызвать взаимодействие следующих факторов:

- воздействие окружающей среды (агрессия, вибрация, морозное пучение, землетрясение, увлажнение, набухание грунта и другие);
- отклонение от нормативных требований по изготовлению, перевозке конструкций, монтажу, забивке свай, хранению, эксплуатации, контролю качества и несущей способности и другие;
- неправильные исходные данные (неточность расчета, неправильное определение характеристик грунта и другие), функциональные воздействия (расположенные рядом существующие здания, сваи или фундаменты, ограниченность площадки строительства и другие).

Осадочные трещины в конструкциях зданий, как правило, возникают лишь при неравномерных осадках. Различают следующие виды неравномерных осадок зданий: прогиб, выгиб, кручение, перенос. Причинами этих деформаций могут быть:

- неравномерность удельного давления на грунты оснований под подошвой фундаментов;
- неоднородность и разнопрочность грунтов оснований;
- неоднородность сжимаемости из-за различных факторов (например, наличие жесткости включений карстовых или других пустот, местное замачивание лессовых или оттаивание вечномерзлых грунтов и т.д.);
- влияние горных выработок (подработок) или отрывка открытых котлованов и траншей вблизи здания; влияние вибрации (например, забивка свай в непосредственной близости от здания).

При обследовании деформированных зданий составляют чертежи и выполняют фотоснимки, характеризующие расположение трещин и других деформаций, их размер и развитие, характер раскрытия трещин (кверху или книзу), расположение поперечных стен, расчленение здания трещинами на блоки и условия устойчивости отдельных блоков. Деформации прогиба, выгиба и перекоса часто вызываются различными модулями деформаций грунтов под разными участками зданий. При прогибе трещины концентрируются у фундамента и расширяются книзу. Они угасают к подоконникам первого этажа (реже второго). При выгибе трещины образуются в карнизе. Их количество и раскрытие уменьшаются книзу. Обычно прогиб здания менее опасен, чем выгиб. При прогибе здание почти никогда не теряет общей связи и не разламывается, не появляются опасные отдельно стоящие блоки.

В практике эксплуатации зданий (особенно старых кирпичных) наиболее часто наблюдается выгиб, что объясняется перегрузкой продольных стен наиболее тяжелыми торцевыми (часто глухими) стенами. Устройство в зданиях арочных проездов у торцов еще больше способствует этому явлению.

При изгибе стены (в ее плоскости) вследствие неравномерной осадки возникают *трещины*. По гипотезе наибольших касательных напряжений (О.Мор) первичные поверхностные разрушения всегда обнаруживают признаки сдвига. Эти поверхности всегда покрыты мельчайшей пылью, в то время как вторичные поверхности, обусловленные разрывом, обладают гладкой и твердой поверхностью. Наклонные трещины в стенах, цоколе, фундаменте с одинаковыми направлениями и раскрытием являются действием поперечных сил, а не изгибающих моментов. При изгибе трещины имеют форму параболы, причем при внезапных сильных осадках парабола имеет большую величину оси по сравнению с хордой. По наклону трещин нетрудно судить, какая часть здания оседает.

Зависимости относительного прогиба стен и максимального угла поворота определяют условия и возможности появления трещин в кирпичных зданиях при неравномерных осадках. Осадку зданий можно классифицировать и по степени

ответственности последствий.

Трещины в конструкциях измеряют градуированной лупой. Она состоит из стеклянной пластинки с нанесенными на ней делениями по 7,5 мм в каждую сторону от нулевого деления. Пластинку с делениями закрепляют в специальной оправе, внутри которой лупа перемещается вверх или вниз. При отсчетах измерительную лупу накладывают на трещину. Нулевое или крайнее деление на стекле должно совпадать с краем измеряемой окружности. Отсчет производят по градуированной шкале, нанесенной на стеклянную пластинку.

При измерении трещин в затемненных участках следует пользоваться электрической лампой.

Трещины с раскрытием от 1 до 0,1 мм удобнее измерять трафаретами с нанесенными на них линиями различной толщины. При измерении трещин в конструкциях трафарет прикладывается к трещине и устанавливается таким образом, чтобы соответствующая линия совпадала с размером измеряемой трещины. Каждая трещина фиксируется в журнале; измерения периодически повторяются.

Контрольные вопросы:

1. Как контролируется качество конструкций здания в процессе эксплуатации?
2. Что понимается под натурными испытаниями?
3. Что вызывает неравномерные осадки зданий?
4. Как контролируются трещины?

Тема 2. Средства контроля качества. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

4. Разработка мероприятий, обеспечивающих устранение дефектов

Цель работы: сформировать умение применять полученные знания на занятии, овладеть первоначальными профессиональными умениями и навыками

Ход работы (задание):

- выявить дефект конструкции (фото выдает преподаватель по вариантам);
- устранить дефект конструкции (теоретически)

Теоретическое обоснование:

Дефекты конструкций в процессе строительства и современные приемы их устранения. Дается анализ основных дефектов, возникающих при строительно-монтажных работах, а также проявляющихся в ходе эксплуатации зданий и сооружений. Анализ причин аварий на строящихся и эксплуатируемых зданиях и сооружениях показал, что их причинами в 60-80% являются низкое качество выполнения строительно-монтажных работ.



Рисунок 1а. Скол бетона с оголением и коррозией рабочей арматуры



Рисунок 1б. Скол бетона с оголением и коррозией рабочей арматуры



Рисунок 2а. Непровибрированные участки с образованием каверн под металлической балкой



Рисунок 2б. Непровибрированные участки с образованием каверн под металлической балкой
 При выполнении строительно-монтажных работ часто наблюдаются отклонения от проектных величин в размерах, прочности и физических свойствах материалов. Статистика аварий, вызванных дефектам и строительно-монтажных работ, подтверждает вышесказанное:

- устройство оснований и фундаментов — 11%;
- монтажно-сварочные работы — 31%;
- монолитные бетонные работы — 3%;
- кровельные работы — 2%.

Дефекты возникают в основном за счет:

- непроектного выполнения конструкций;
- нарушений технологии производства;
- применения материалов, изделий, конструкций с дефектами;
- некачественного уплотнения бетонной смеси;

- неудовлетворительного ухода за бетоном в процессе твердения;
- применения бетонной смеси с прочностными показателями ниже проектных;
- применения арматуры с явлением коррозии, что также вызывает снижение прочности, образование трещин, снижение долговечности и эксплуатационных свойств.

Возможные отклонения (нарушения)	Дефекты
1. Несоответствие параметров прочности, морозостойкости, плотности, водонепроницаемости бетона проекту и нормам	Снижение прочности и долговечности
2. Несоответствие арматуры по прочности и химическому составу	Снижение прочности
3. Положение рабочих стержней не соответствует проекту	Снижение прочности
4. Нарушение требований проекта и норм в расположении рабочих швов при бетонировании	Снижение прочности
5. Нарушение правил зимнего бетонирования	Снижение прочности
6. Невыполнение правил по уходу за бетоном	Снижение прочности
7. Загружение конструкций до проектной прочности	Возможно разрушение конструкции
8. Отклонение в толщине защитного слоя, превышающего норму	Снижение прочности
9. Бетонная поверхность имеет поры, раковины, обнажение арматуры	Снижение долговечности

Таблица 1. Основные дефекты при возведении монолитных железобетонных конструкций и их влияние на качество

Таким образом, следует, что для обеспечения качества возводимых монолитных конструкций необходимо в обязательном порядке организовать постоянный контроль всех строительно-монтажных работ на объекте квалифицированными кадрами.

Значительное количество дефектов наблюдается при устройстве оснований и фундаментов:

- за счет нарушения производства земляных работ;
- рыхлая песчаная подсыпка вызывает неравномерную осадку фундаментов и появление трещин;
- повреждения сооружений могут быть также вследствие пучения грунта при его промораживании.

Некачественное выполнение гидроизоляции фундаментов повышает влажность стен, что может привести к разрушению фундамента.

При несоблюдении толщины защитного слоя бетона арматурные стержни либо выходят на поверхность, либо закрыты тонким слоем цементного раствора, что приводит к коррозии арматуры, снижению сцепления арматуры с бетоном.

При понижении температуры наружного воздуха ниже 0°C процессы твердения бетона, уложенного в этот период, значительно снижаются. Понижение прочности монолитного бетона может привести к обрушению конструкций.

При применении при зимнем бетонировании добавок — ускорителей твердения бетона следует иметь в виду, что введение добавок, содержащих хлористые соли, вызывает коррозию арматуры.

Влияние дефектов, допущенных в ходе строительства, может оцениваться с позиций обеспечения надежности и безаварийности сооружений или с экономических позиций.

Существует целый ряд приемов и технологий, за счет которых возможно не допустить дефекты конструкций.

1. Расчет на прочность является определяющим, и при его невыполнении может произойти разрушение конструкции.
2. В расчетах по оценке несущей способности следует принимать наихудший вариант, т.е. максимально выявленную величину дефекта в конструкции, так как наибольший дефект приводит к разрушению.

Таким образом, дефекты в конструкциях должны рассматриваться с позиций надежности сооружения.

Также надежность сооружения косвенно может быть оценена в виде коэффициента запаса прочности сооружения, категорий его технического состояния.



Рисунок 6. Наплывы бетона с нарушением геометрии конструкции

Целый ряд дефектов могут снизить прочность и устойчивость конструкции.

Например, дефект, снижающий прочность конструкции на 25% и более, является критическим, представляющим опасность на стадии монтажа и при эксплуатации сооружения.

Дефект, снижающий несущую способность конструкции более чем на 35%, свидетельствует об аварийном состоянии конструкции.

Физико-механические свойства бетона определяются характером процесса гидратации цемента и внутренним напряженным состоянием. Это связано с условиями выдерживания бетона — температурой и влажностью среды. Температура и влажность среды влияют на термические напряжения в массивных конструкциях за счет тепловыделения цемента.

Залогом роста прочности является поддержание влажности бетона, т.е. влажность среды оказывает влияние на твердение и на содержание воды в цементах.

При полном насыщении влагой гидратация цемента проходит полно и длительное время, что улучшает показатели водонепроницаемости и морозостойкости бетона.

Увлажнение бетона после его обезвоживания частично только восстанавливает его влагосодержание.

Особенно отрицательно сказывается на свойствах бетона испарение воды вскоре после уплотнения бетонной смеси.

Раннее обезвоживание бетона отрицательно влияет на его прочность и сцепление с арматурой.

В результате пластической усадки появляются поверхностные трещины с раскрытием до нескольких миллиметров.

Температура твердения бетона, также как и влажность, влияет на процессы гидратации цемента.

Нормальные условия выдерживания бетона приняты следующие:

- температура $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;

- относительная влажность >90%.

Структура бетона, набравшего 30-40% марочной прочности, достаточно прочная.

Для получения качественной продукции важно выполнять мероприятия по уходу за бетоном, т.е. создать необходимые условия для твердения (необходимая влажность и благоприятная температура).

Влагу в бетоне можно сохранить следующими способами:

- задержкой распалубки, распылением воды;
- применением влагоудерживающих ковров;
- при помощи защитного слоя, который наносится на бетон в жидком виде и при затвердевании образует тонкую пленку.

Необходимо предохранять поверхности от высыхания и в промежутках между распылением воды, т.к. процесс попеременного увлажнения и высыхания свежеложенного бетона приводит к образованию волосных трещин и даже к растрескиванию поверхности.

Поэтому часто применяется непрерывное разбрызгивание воды, которое обеспечивает более постоянный приток влаги, чем обильная поливка водой.

Продолжительность ухода за бетоном до достижения прочности 50-70% устанавливается проектом.

Следует соблюдать правила по уходу за бетоном при зимнем бетонировании.

Методы ухода за бетоном при зимнем бетонировании должны обеспечить твердение бетона в теплой и влажной среде в течение срока до набора бетоном необходимой прочности, характеризующее сохранение структуры бетона за счет выполнения следующих мероприятий:

1. Использование внутреннего запаса теплоты бетона, которое обеспечивается:
 - а) применением высокопрочного и быстротвердеющего портландцемента;
 - б) ускорителей твердения бетона;
 - в) уменьшением количества воды в бетонной смеси.

Внутренний запас тепла в бетоне создают путем подогрева материалов бетонной смеси и воды до температуры 50°C. Бетонная смесь при выходе из бетоносмесителя должна иметь температуру не выше 30-40°C. Применяется также «способ термоса» при зимнем бетонировании: подогретая бетонная смесь твердеет в условиях теплоизоляции. Это считается рациональным способом при сохранении тепла в течение 5-7 суток. Но этот метод возможен только в массивных конструкциях.

1.
 - а) применение дополнительной подачи бетону теплоты извне методом электроподогрева, пропуская через бетон электрический переменный ток;
 - б) при зимнем бетонировании применяется также обогрев окружающего воздуха;
 - в) возможно обеспечить твердение бетона в тепляках из фанеры, а также под брезентовыми навесами, где устанавливаются временные печи, специальные газовые горелки или используется воздушное отопление;
2. введение в состав бетона химических добавок.

Контрольные вопросы:

1. За счет чего возникают дефекты при СМР?
2. Какое влияние оказывают дефекты на конструкции и здание в целом?
3. За счет чего возможно не допустить дефекты конструкций?

Тема 3. Организация надзора за качеством строительства

Практическая работа № 8

1. Строительный контроль заказчика

Цель работы: изучение видов строительного контроля.

Участники строительства (юридические лица) своими приказами назначают персонально ответственных за строительство должностных лиц:

- застройщик (заказчик) – ответственного представителя строительного контроля застройщика (заказчика);
- лицо, осуществляющее строительство (подрядчик, генподрядчик), – ответственного производителя работ;
- лицо, осуществившее подготовку проектной документации (проектировщик), – ответственного представителя авторского надзора в случаях, когда авторский надзор выполняется.

Для систематического контроля за сроками, объемами, стоимостью и качеством строительно-монтажных работ в соответствии с Градостроительным кодексом РФ организуется строительный контроль заказчика. Он также устанавливает соответствие между выполненными работами, утвержденным проектом и сметой, техническими регламентами и другими нормативами

Функции строительного контроля заказчика по строительству, расширению и реконструкции объектов производственного и непроизводственного назначения установлены в МДС 11-15.2001 «Методическое пособие по организации деятельности государственного заказчика на строительство и заказчика-застройщика».

В строительстве функции строительного контроля возложены на отделы (комитеты) капитального строительства органов местного самоуправления или предприятий, на крупных новостройках, как правило, на группы заказчика.

Для того, чтобы заказчик мог осуществлять на объекте строительный контроль, он должен либо иметь допуск саморегулируемой организации (о б этих организациях будет рассказано позже), либо он может для выполнения функций строительного контроля заключить договор с инженерной организацией, занимающейся подобной деятельностью и имеющей допуск саморегулируемой организации. Работу строительный контроль заканчивает, как правило, не ранее чем через месяц после ввода объекта в эксплуатацию (заселения).

Заказчик переносит оси и отметки с рабочих чертежей в натуру и закрепляет на местности высотные отметки, а по жилищно-гражданскому строительству - красные линии застройки.

Заказчик проверяет:

- поступающие от проектных организаций рабочие чертежи и передает подрядчику с отметкой на каждом чертеже (экземпляре) о принятии их к производству;
- качество применяемых материалов, деталей и конструкций, их соответствие государственным стандартам и ТУ;
- соблюдение правил и складирования и хранения материалов, деталей и конструкций;
- наличие паспортов, результаты лабораторных анализов и испытаний материалов, деталей и конструкций, применяемых на строительстве;
- результаты лабораторных испытаний и участвуют в отборе образцов;
- соответствие выполняемого исполнителем работ операционного контроля требованиям норм;
- своевременность и правильность ведения журналов работ, составления актов;
- устранение дефектов в проектной документации, обнаруженных в процессе строительства;
- фиксацию на отдельном комплекте рабочих чертежей данных об изменениях, внесенных в процессе строительства, и возможных отклонениях от проекта.

Заказчик вправе во всякое время проверять ход и качество работы, выполняемой подрядчиком, не вмешиваясь в его деятельность.

Если во время выполнения работ станет очевидным, что она не будет выполнена

надлежащим образом, заказчик вправе назначить подрядчику разумный срок для устранения недостатков и при неисполнении подрядчиком в назначенный срок этого требования отказаться от выполнения договора подряда, либо поручить исполнение работ другому лицу за счёт подрядчика, а также потребовать возмещение убытков

В случае обнаружения на строительной площадке недоброкачественных или неправильно складированных строительных материалов, конструкций, деталей или оборудования работники технического надзора составляют в установленном порядке акт и *запрещают* их применение.

Результаты строительного контроля вносят в журналы работ или акты, где указывают:

- отступления от проектов;
- дефекты, нарушения ТУ, по чьей вине они допущены;
- конкретные требования по устранению недостатков с указанием сроков.

Требования, которые записывает в журналы работ представитель строительного контроля заказчика, являются для подрядной организации обязательными.

Представитель стройконтроля заказчика следит за своевременным выполнением всех требований и указаний, записанных в журнале работ им или представителями других контролирующих организаций, он несёт *ответственность* за составление не соответствующих действительности актов на скрытые работы и других документов по строительству; за оформление к оплате завышенных объемов и стоимости работ, за приемку от строителей работ, выполненных с нарушениями.

Если возникли признаки деформации или угрозы разрушения конструкций возводимого здания или сооружения, строительный контроль заказчика *приостанавливает* строительство и требует от подрядных и проектных организаций принятия немедленных мер по предотвращению аварии, сообщает об этом руководству застройщика, подрядной организации, органам госнадзора, финансирующему банку. Если деформации (дефекты) возникли из-за непринятия подрядчиком зависящих от него мер, то он устраняет их за свой счет.

Представитель строительного контроля заказчика *участвует в процедуре ввода объекта в эксплуатацию* и в процедуре оценки соответствия законченного строительством объекта требованиям технических регламентов и проектной документации.

Контрольные вопросы:

1. Как организован строительный контроль заказчика, его организация?
2. Каковы функции строительного контроля заказчика?
3. За что несёт ответственность строительный контроль заказчика?
4. Как оформляются результаты проверок строительного контроля заказчика?

Тема 3. Организация надзора за качеством строительства

Практическая работа № 9

2. Авторский надзор проектных организаций

Цель работы: изучение видов строительного контроля.

Авторский надзор – один из видов услуг по надзору автора проекта и других разработчиков проектной документации за строительством. Он является частью строительного контроля, который проводится лицом, осуществившим подготовку проектной и, на ее основе, рабочей документации.

Для осуществления авторского надзора руководство генерального проектировщика

назначает специалистов, участвовавших в разработке рабочей документации.

При строительстве опасных производственных объектов авторский надзор осуществляется в соответствии с действующим законодательством обязательно, в других случаях – по усмотрению заказчика. Он ведётся на протяжении всего периода строительства и приемки в эксплуатацию построенных объектов по договору, заключенному заказчиком с проектной организацией.

Цель авторского надзора - обеспечить максимальное соответствие технических решений и технико-экономических показателей сданных в эксплуатацию или отремонтированных объектов решениям и показателям, предусмотренным в утвержденных проектах, а также повышение ответственности проектных, строительных и ремонтно-строительных организаций и заказчиков за обеспечение высокого качества работ, строгое соблюдение сметной стоимости.

Генеральный проектировщик в необходимых случаях поручает авторский надзор специализированным проектным организациям и в исключительных случаях привлекает по договору по отдельным частям проекта и видам работ специализированные организации или специалистов, не принимавшие участие в разработке данного проекта (если у разработчика проекта нет возможности вести надзор).

К договору на авторский надзор прилагают план-график проведения контроля.

Проектные организации, осуществляющие авторский надзор, проверяют в процессе строительства:

- соответствие выполненных работ проектам и утвержденной сметной стоимости;
- соблюдение технологии и качество строительно-монтажных работ и работ по монтажу технологического и других видов оборудования, которые оказывают влияние на безопасность объекта
- пожаро - и взрывобезопасность строящихся зданий и сооружений;
- качество работ по оформлению фасадов зданий, интерьеров, благоустройству и озеленению;
- соответствие сертификатов (паспортов) и другой технической документации на конструкции, детали, строительные материалы и оборудование государственным стандартам, ТУ и проекту.

Представители проектировщика вносят в установленном порядке уточнения и изменения в проектно-сметную документацию и своевременно решают все вопросы, возникающие в процессе строительства.

Специалисты, осуществляющие авторский надзор, выезжают на строительную площадку для промежуточной приёмки (с оформлением актов) ответственных конструкций и освидетельствования скрытых работ в сроки, предусмотренные графиком, а также по специальному вызову заказчика или подрядчика.

Авторский надзор информирует заказчика о несвоевременном и некачественном выполнении его указаний для принятия оперативных мер по устранению выявленных отступлений от рабочей документации, а также вносит предложения в орган, выдавший разрешение на строительство, о принятии необходимых мер по предотвращению возможного ущерба в связи с отступлением от принятой документации при ее реализации.

Авторский надзор имеет право доступа на строящийся объект и на места производства строительно-монтажных работ, на ознакомление с необходимой технической документацией, относящейся к объекту строительства.

Он может запрещать применение конструкций, деталей, строительных материалов и оборудования, не соответствующих государственным стандартам, ТУ, проекту и другой технической документации.

Каждое посещение объекта специалисты регистрируют в *журнале авторского надзора за строительством*, а также осуществляет контроль за своевременным и качественным выполнением всех требований и указаний, внесенных в журнал.

В журнале авторского надзора фиксируют все выявленные по ходу строительства

отступления от проектно-сметной документации и нарушения требований нормативов. Сроки выполнения требований и указаний согласуются с заказчиком и фиксируются в журнале.

Запись о проведённой работе по авторскому надзору удостоверяется подписями ответственных представителей заказчика и подрядчика.

Работники авторского надзора следят за своевременным и доброкачественным выполнением указаний, внесенных в журнал авторского надзора, а в случае несвоевременного и недоброкачественного устранения выявленных дефектов вносят в журнал повторную запись. Одновременно работники авторского надзора сообщают об этом в письменной форме вышестоящим организациям, которым непосредственно подчинены генеральный подрядчик и заказчик, а также всем организациям, ведущим надзор за строительством.

После окончания строительства подрядчик передаёт журнал заказчику.

Контрольные вопросы:

1. Как и когда осуществляется авторский надзор проектных организаций за строительством?
2. Каковы цель и задачи авторский надзор проектных организаций за строительством?
3. Каковы основные права специалистов, осуществляющих авторский надзор?
4. Каковы основные обязанности специалистов, осуществляющих авторский надзор?
5. Как оформляются результаты авторского надзора?

Тема 2. Средства контроля качества.

Практическая работа № 10

1. Составление обмерных чертежей

Цель работы: закрепить, обобщить и углубить полученные теоретические знания при составлении обмерных чертежей

Справочные материалы:

-ГОСТ 31937-2011.Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

-СП 13-102-2003. Методика обследования зданий, строительных конструкций и коммуникаций

-ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)

Ход работы (задание):

-изучить технические особенности при выполнении измерений помещений;

-определить размеры внутреннего помещения (преподаватель показывает помещение в колледже), согласно нормативным документам

Теоретическое обоснование:

Обмер помещений – это комплекс работ, выполняемых для определения размеров, конфигурации и технических особенностей объекта недвижимости, а также с целью проверки соответствия фактических параметров здания требованиям проекта.

Обмерные работы в помещениях

Обмерам подлежат комнаты и отдельные секции в жилом доме, производственных зданиях, хозяйственных сооружениях, торговых павильонах и помещениях специального назначения с составлением поэтажного плана. Каждый объект обмеривается по периметру в цокольной части для определения фактически застроенной территории и выше фундамента на уровне оконных проемов для подсчета общей площади. При выполнении замеров необходимо учитывать отдельные архитектурные части объекта, фигурную кладку стен помещения и элементы экстерьера. Допускается округление внешних размеров здания

с точностью до 1 см. Измерительные работы выполняются при помощи лазерной рулетки или измерительной ленты.

По окончании обмерных работ специалисты проверяют соответствие размеров здания снаружи и внутри. Для этого суммируется все размеры помещений, толщина стен и межкомнатных перегородок. Если все замеры выполнены правильно, то площадь здания по внешним измерениям должна быть равна сумме площадей всех комнат, стен и перегородок.

При обмере не прямоугольного здания производят дополнительные измерения по диагонали в помещениях нижнего этажа и при необходимости выполняют контрольные засечки по внешней стороне дома. В больших залах, кроме периметра, рекомендуется проводить обмеры диагональной линии комнаты. При выполнении обмерных работ для деревянных домов, концы бревен которых выведены наружу, эти величины из внешнего размера здания вычитаются.

Измерения многоэтажного дома, в котором оконные проемы одного размера и расположены по одной вертикальной оси на всех ярусах, выполняются только на первом этаже. Если окна находятся не на одной оси или имеют разные параметры, то размеры снимаются внутри дома и на каждом пролете. Обмер помещения необходимо выполнять от поверхности стен или перегородок, на которых закончены отделочные работы.

Точность измерений внутри здания

Замер внутри помещения выполняется с погрешностью до 1 см по всему периметру здания, между стенами и перегородками на высоте от 1,1 м до 1,3 м от уровня пола. Одновременно измеряют дверные и оконные проемы, печи и другие конструктивные элементы с соблюдением следующих требований:

- измеряют фактический размер оконных и дверных проемов в помещении;
- при обмере лестничных клеток измеряют их площадки и на чертеже указывают число ступенек и направление подъема;
- элементы санитарно-технических коммуникаций не обмеряют, а лишь схематически указывают их размещение для последующего внесения в план;
- архитектурные выступы размером более 10 см измеряются и наносятся на итоговый чертеж;
- в сооружениях производственного назначения измеряются и отображаются на эскизе фундаменты или места со скрытыми в полу площадками под оборудование.

Вентиляционные шахты, воздухозаборы, защищенные входы и выходы измеряют при возможности доступа к ним. Если такой возможности нет, то эти элементы вносятся в чертеж схематически.

Конечной точкой обмера стен считается угол сооружения, крыльцо, веранда или любая другая пристройка. Выступающие элементы здания с толщиной до 10 см. и шириной до 1 м. (геометрические формы и рисунки, пилястры) измерениям не подлежат и на общий чертеж не наносятся. Выступы, которые превышают допустимые величины, отображаются на обмерочных чертежах и учитываются в общей квадратуре объекта. Вместе с выполнением замеров внутренних помещений проводят съемку внешнего фасада здания для подготовки исполнительной геодезической документации.

Обмерочные чертежи

Все чертежи оформляют по установленным нормам и стандартам. Основными документами, которыми должны руководствоваться специалисты в процессе обмерных работ, являются: ГОСТ 31937-2011, ГОСТ 26433.0-85, СП 13-102-2003, ГОСТ Р 21.1101-2009. Согласно принятым на практике нормам, для составления чертежей должна применяться утвержденная система условных знаков и обозначений.

Контрольные вопросы:

1. Что входит в обмер помещения?
2. Какая должна быть точность измерений внутри здания?
3. Какой документ оформляется по окончании обмерных работ?

Тема 3. Организация надзора за качеством строительства.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

2. Проведение визуального контроля фактического положения возведенных конструкций, элементов и частей зданий

Цель работы: обучить навыкам проведения визуального контроля фактического положения возведенных конструкций, элементов и частей зданий

Справочные материалы:

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений

Теоретическое обоснование:

Этапы проведения обследований и состав работ

Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа:

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

Состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций независимо от материала, из которого они изготовлены, на каждом этапе включают:

Подготовительные работы:

- ✚ ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий;
- ✚ подбор и анализ проектно-технической документации;
- ✚ составление программы работ (при необходимости) на основе полученного от заказчика технического задания. Техническое задание разрабатывается заказчиком или проектной организацией и, возможно, с участием исполнителя обследования. Техническое задание утверждается заказчиком, согласовывается исполнителем и, при необходимости, проектной организацией — разработчиком проекта задания.

Предварительное (визуальное) обследование:

сплошное визуальное обследование конструкций зданий и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация.

Подготовительные работы

Подготовка к проведению обследований предусматривает ознакомление с объектом обследования, проектной и исполнительной документацией на конструкции и строительство здания, с документацией по эксплуатации и имевшим место ремонтам, перепланировкам и реконструкции, с результатами предыдущих обследований.

По проектной документации устанавливают проектную организацию — автора проекта, год его разработки, конструктивную схему здания, сведения о примененных в проекте конструкциях, монтажные схемы сборных элементов, время их изготовления и возведения здания, геометрические размеры здания, его элементов и конструкций, расчетные схемы, проектные нагрузки, характеристики бетона, металла, камня и прочее.

По данным об изготовлении конструкций и возведении зданий устанавливают наименования строительных организаций, осуществляющих строительство, поставщиков

материалов и конструкций, сертификаты и паспорта изделий и материалов, данные об имевших место заменах и отступлениях от проекта.

По материалам и сведениям, характеризующим эксплуатацию конструкций здания и эксплуатационные воздействия, вызвавшие необходимость проведения обследования, устанавливают характер внешнего воздействия на конструкции, данные об окружающей среде, данные о проявившихся при эксплуатации дефектах, повреждениях и прочее.

На этапе подготовки к обследованию на основании технического задания, при необходимости, составляют программу работ по обследованию, в которой указывают: цели и задачи обследования; перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов; места и методы инструментальных измерений и испытаний; места вскрытий и отбора проб материалов, исследований образцов в лабораторных условиях; перечень необходимых поверочных расчетов и т.д.

Большинство работ по обследованию проводят в непосредственной близости к конструкциям, поэтому на подготовительном этапе решают вопросы обеспечения доступа к конструкциям.

Предварительное (визуальное) обследование

Визуальное обследование проводят для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам и для определения необходимости в проведении детального инструментального обследования.

Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее).

При визуальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Проводят проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.д.). Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.

По результатам визуального обследования делается предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов. Зафиксированная картина дефектов и повреждений (например: в железобетонных и каменных конструкциях — схема образования и развития трещин; в деревянных — места биоповреждений; в металлических — участки коррозионных повреждений) может позволить выявить причины их происхождения и быть достаточной для оценки состояния конструкций и составления заключения. Если результаты визуального обследования окажутся недостаточными для решения поставленных задач, то проводят детальное инструментальное обследование. В этом случае, при необходимости, разрабатывается программа работ по детальному обследованию.

Если при визуальном обследовании будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и прочих), то необходимо перейти к детальному обследованию.

В случае выявления признаков, свидетельствующих о возникновении аварийной ситуации, необходимо незамедлительно разработать рекомендации по предотвращению возможного обрушения.

При обнаружении характерных трещин, перекосов частей здания, разломов стен и прочих повреждений и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания, необходимо проведение инженерно-геологического исследования, по результатам которого может потребоваться не только восстановление и ремонт строительных конструкций, но и укрепление оснований и фундаментов.

Контрольные вопросы:

1. Что означает визуальное обследование?
2. Что выявляют при визуальном обследовании?
3. В каких случаях необходимо инженерно-геологические исследования?

Тема 5. Учет и контроль земляных работ. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

1. Строительный контроль при строительстве временных дорог, инженерных сетей и сооружений

Цель работы: изучить порядок осуществления строительного контроля на примере некоторых видов строительных работ.

Наименование строительного материала	Особенности транспортировки материала	Особенности хранения материала
1 Бутовый камень		

При строительстве **временных дорог** строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- строительство временных дорог должно производиться с опережением сроков начала строительных работ;
- трассы дорог должны прокладываться с учетом места посадки сооружений, характера планируемых работ и местных геологических, топографических и климатических условий;
- геометрические размеры, уклоны и конструкции дорог должны соответствовать эксплуатационно-техническим особенностям используемых транспортных средств и характеру планируемых перевозок.

При строительстве **временных инженерных сетей** строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- трассы временных инженерных сетей должны прокладываться с учетом мест посадки, сооружений, дорог и характера выполняемых на объекте работ. В местах пересечений с транспортными путями инженерные сети должны быть защищены от повреждений;
- выходные характеристики временных инженерных сетей (сила тока и напряжение в электросети, расход и давление воды в водопроводе, температура теплоносителей, давление в пневмосистемах и др.) должны отвечать требованиям проектов и находиться в пределах нормативных допусков;
- при обеспечении работ, не допускающих перерывов во времени, должны предусматриваться резервные источники питания энергией;
- для питания передвижных потребителей инженерные сети должны быть оборудованы необходимым количеством пунктов подключения (распределительными шкафами, разборными колонками и др.).

При строительстве **временных сооружений** строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- размещение временных сооружений должно соответствовать строительному генеральному плану и не препятствовать возведению постоянных объектов;

- для временных сооружений должны использоваться, как правило, передвижные, контейнерные и сборно-разборные здания и инвентарные производственные установки;
- технико-эксплуатационные характеристики временных сооружений должны соответствовать требованиям проектов.

Строительный контроль при устройстве водоотвода и дренажа

При осуществлении работ по устройству водоотвода и дренажа строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- контроль устройства поверхностного водоотвода (водостока);
- контроль устройства дренажа (пластового и трубчатого) для отвода грунтовых вод от сооружения.

При устройстве поверхностного водоотвода строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- планировка территории и создание уклонов от сооружения;
- прокладка водосточной сети открытого или закрытого типа (нагорных канав, открытых канав, лотков, коллекторов, и т.п.).

При планировке территории и отрывке водоперехватывающих и водоотводных канав строительному контролю подлежит проверка:

- отметок и уклонов спланированной территории;
- толщины слоя растительного грунта;
- размеров и прямолинейности канав;
- уклонов, отметок и ровности дна канав;
- величины заложения и укрепления откосов канав;
- размещения вынутого грунта при устройстве нагорных канав.

При устройстве **поверхностного водоотвода** строительному контролю подлежит проверка следующих требований:

- укрепление дна и откосов канав должно производиться одерновкой, камнем или железобетонными (бетонными) плитами;
- при отрывке нагорных канав вынутый грунт должен укладываться на низовой стороне.
- толщина слоя разравниваемого грунта должна быть не более 0,5 м.

При устройстве **дренажа** строительному контролю подлежит проверка:

- качества труб, материалов фильтрующей засыпки;
- соответствия технологии производства работ по укладке труб требованиям проекта;
- соответствия продольных уклонов и отметок поверхности песчаного основания под дренажные трубы проектным;
- ровности поверхности песчаного основания;
- соответствия уклонов труб проектным, а также прямолинейности участков уложенных труб между смежными колодцами;
- качества выполнения фильтрующей засыпки.

Строительному контролю при выполнении работ **по укладке труб** кроме указаний проекта подлежит проверка соблюдения следующих основных правил:

- укладка труб должна начинаться от верхнего колодца к низовому или устью;
- в случае применения керамических и бетонных труб зазоры в их стыках (5-15 мм) должны использоваться в качестве водоприемных отверстий, которые должны быть защищены от заиливания мхом или другими волокнистыми материалами;
- соединение асбестоцементных труб должно осуществляться на муфтах с уплотнительными кольцами.

Контрольные вопросы:

1. Какие требования строительного контроля должны соблюдаться при строительстве временных дорог.
2. Строительный контроль при устройстве временных инженерных сетей.
3. Что необходимо контролировать при устройстве водоотвода и дренажа.
4. Какие правила необходимо соблюдать при укладке труб.

Тема 5. Учет и контроль земляных работ. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

2. Строительный контроль при строительстве и эксплуатации рельсовых крановых путей

Цель работы: изучить порядок осуществления строительного контроля при эксплуатации рельсовых крановых путей

При устройстве **нижнего строения рельсового пути** строительному контролю **подлежит проверка соблюдения** следующих требований:

- продольный уклон земляного полотна должен быть не более 0,003;
- поперечный уклон земляного полотна, сложенного из недренирующего грунта, должен быть в пределах 0,008-0,01 в сторону от обслуживаемого объекта;
- земляное полотно, сложенное из дренирующего грунта, допускается выполнять горизонтальным;
- плотность грунта земляного полотна (выемки и нулевого места) должна быть в пределах 1,55-1,75 г/см³, коэффициент уплотнения насыпного грунта земляного полотна - не менее 0,95, способы уплотнения грунта и методы контроля за его плотностью определяются проектом;
- земляное полотно должно иметь эффективное водоотводящее устройство.

При устройстве **верхнего строения рельсового пути** строительному контролю **подлежит проверка соблюдения** следующих требований:

- верхнее строение рельсового пути должно возводиться как из отдельных элементов, так и с использованием инвентарных секций, в качестве подрельсовых опорных элементов должны применяться деревянные полушпалы, брусья или железобетонные балки;
- толщина балластного слоя должна определяться проектом на основании расчетов и зависит от нагрузки на колесо крана, вида грунтового основания, материала балласта и конструкции подрельсовых опорных элементов.
- при устройстве рельсового пути с полушпалами стыки рельсов должны располагаться между полушпалами, а с железобетонными продольными подрельсовыми элементами - над их стыками;
- конструкции болтовых соединений рельсов должны исключать ослабление затяжки (должны применяться пружинные шайбы, шплинты и т.п.);
- величина зазора в рельсовом стыке не должна превышать 12 мм, смещение торцов стыкуемых рельсов не должно превышать в плане 2 мм и по высоте 3 мм;
- длина балластной призмы должна превышать длину рельсовой нитки на 1 м в каждую сторону.

При устройстве **путевого оборудования рельсового пути** строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- на концах рельсового пути (на расстоянии не менее 0,5 м) должны быть установлены тупиковые опоры, предназначенные для гашения остаточной скорости крана и предотвращения его схода с концевых участков кранового пути в аварийных ситуациях, при отказе ограничителя передвижения или тормозов механизма передвижения крана;

- упоры должны быть установлены таким образом, чтобы наезд крана на упоры был одновременным;

- рельсовые пути должны иметь в поперечном направлении фиксирующие элементы (стяжки - распорки), которые устанавливаются в начале и конце рельсового пути, а в промежутке - не менее одного на инвентарную секцию или с шагом не более 6,25 м;

- отключающие устройства должны быть установлены таким образом, чтобы отключение двигателя механизма передвижения крана происходило на расстоянии не менее тормозного пути до тупикового упора;

- устройство заземления пути должно выполняться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Рельсовые пути, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться постоянной проверке, периодическому комплексному обследованию, обслуживанию и ремонту.

Проверка состояния рельсового пути включает:

- ежесменный осмотр;

- плановую или внеочередную проверку.

Ежесменный осмотр рельсового пути должен осуществляться машинистом крана в объеме, предусмотренном производственной инструкцией.

Плановая проверка состояния рельсового пути должна проводиться после каждых 24 смен работы крана и, в обязательном порядке, после сезонного замерзания и оттаивания грунтов основания и осуществляться под руководством инженерно-технического работника.

Плановая проверка должна устанавливать соответствие контролируемых параметров рельсовых путей требованиям проектной и конструкторской документации, и подтверждать, что состояние верхнего строения и путевого оборудования обеспечивают безопасную работу крана.

Результаты проверок должны заноситься в вахтенный журнал крановщика.

Внеочередная проверка рельсовых путей должна проводиться после особо неблагоприятных эксплуатационных условий (ливни, продолжительные оттепели и т.д.), отрицательно влияющих на состояние земляного полотна и балластного слоя, а также при замечаниях машиниста крана.

Контрольные вопросы:

1. Каковы требования при устройстве нижнего строения рельсового пути.
2. Что подлежит контролю при устройстве верхнего строения рельсового пути.
3. Требования при устройстве путевого оборудования.
4. Как осуществляются проверки состояния рельсового пути.

Тема 5. Учет и контроль земляных работ.

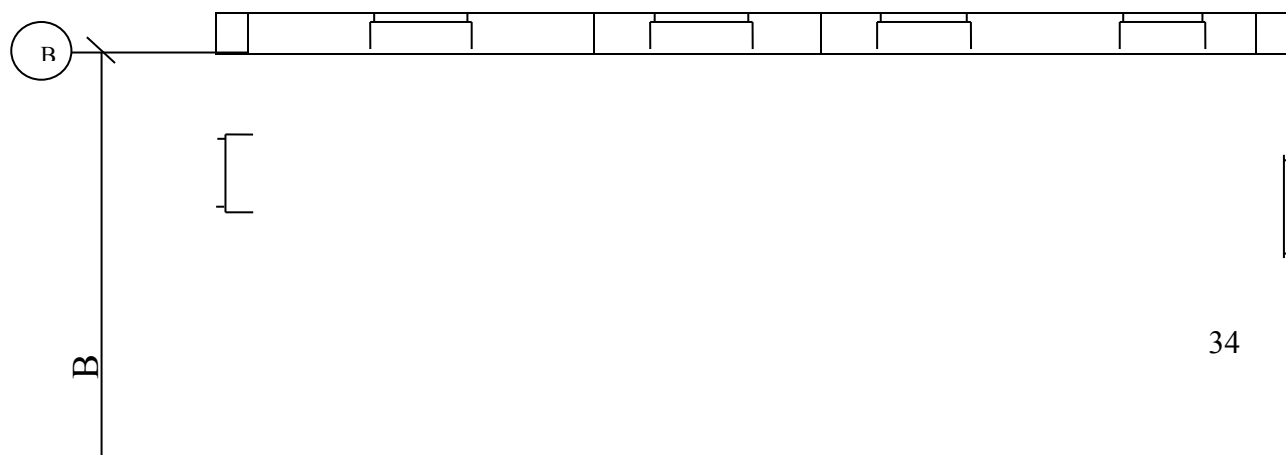
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15

2.Разработка элементов технологической карты на производство земляных работ

Цель работы: научиться разрабатывать элементы технологической карты на выполнение земляных работ при строительстве жилого дома
Таблица вариантов

№ варианты	Грунты	Длина здания А(м)	Ширина здания В(м)	Глубина котлована Нк(м)
1	Песок	15	12	2.7
2	Супесь	15,1	12	2.7
3	Суглинок	15,6	12	2.7
4	Глина	16,1	12	2.7
5	Песок	16,6	12	2,8
6	Супесь	17,1	12	2,8
7	Суглинок	17,6	12	2,8
8	Глина	18,1	12	2,8
9	Песок	16	12	3.3
10	Супесь	16,4	12	3.3
11	Суглинок	16,8	12	3.3
12	Глина	17,2	12	3.3
13	Песок	17,6	12	3.4
14	Супесь	18	12	3.4
15	Суглинок	18,1	12	3.4
16	Глина	18,2	12	3.4
17	Песок	18	12	2.7
18	Супесь	18	12	2.7
19	Суглинок	18	12	2.7
20	Глина	18	12	2.7
21	Песок	15,9	12	2.8
22	Супесь	16	12	2.8
23	Суглинок	16,1	12	2.8
24	Глина	16,5	12	2.8
25	Песок	16,6	12	3.3
26	Супесь	16,8	12	3.3
27	Суглинок	17	12	3.3
28	Глина	17,4	12	3.3
29	Песок	17,9	12	3.4

Теоретические данные:



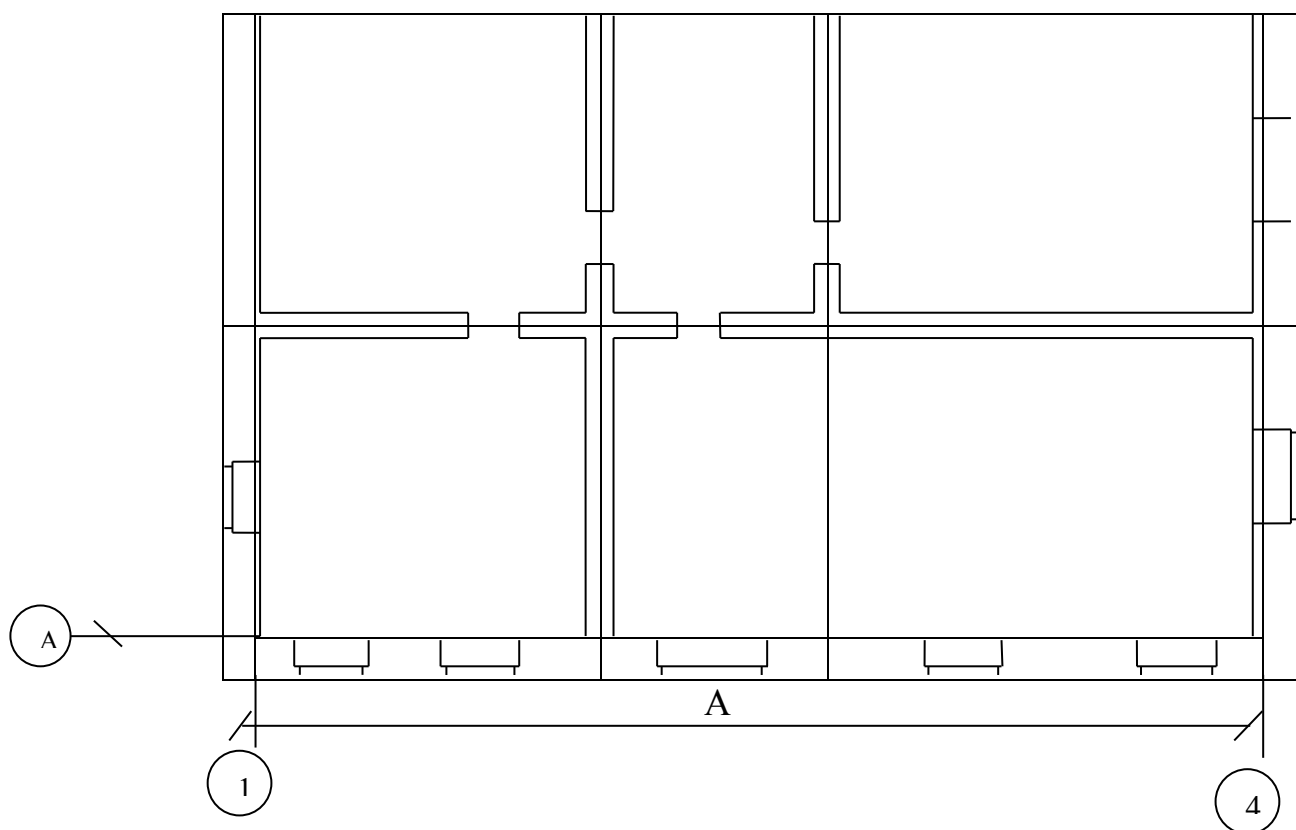


Рисунок 2.1 - Расчетная схема здания

1. Планировка площадки (предварительная)

К основным осям здания добавляется по 10...15 метров с каждой стороны.

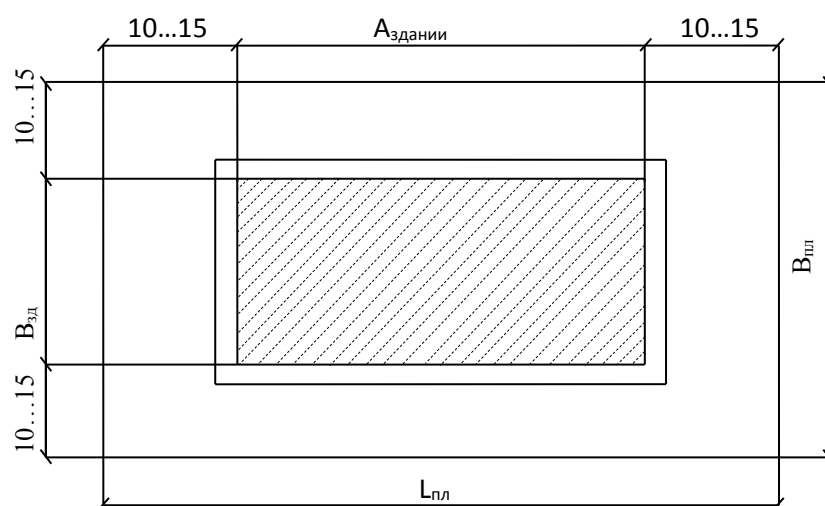


Рисунок 2.2-План площадки

$$F_{\text{пл}} = L_{\text{пл}} \cdot B_{\text{пл}} [\text{м}^2]$$

где $L_{\text{пл}}$ – длина площадки [м]

$B_{\text{пл}}$ – ширина площадки [м]

2. Срезка растительного слоя

Продольный слой почвы толщиной до 30 см. Необходимо снять и уложить в отвал для дальнейшей рекультивации земельного участка при работах по благоустройству территории

$$V_{\text{ср}} = F_{\text{пл}} \cdot h_{\text{сл}} [\text{м}^3]$$

где $F_{\text{пл}}$ – площадь планировки площадки $[\text{м}^2]$

$h_{\text{сл}}$ – толщина срезки растительного слоя $[\text{м}]$

3. Разработка грунта в котловане.

Определяем объем котлована по формуле:

$$V = ((F_{\text{н}} + F_{\text{в}})/2) \cdot H_{\text{к}}$$

где $F_{\text{н}}$ - площадь котлована по низу $[\text{м}^2]$

$F_{\text{в}}$ - площадь котлована по верху $[\text{м}^2]$

$H_{\text{к}}$ - глубина котлована $[\text{м}]$

Для этого составляем расчетную схему (рисунок 2.3)

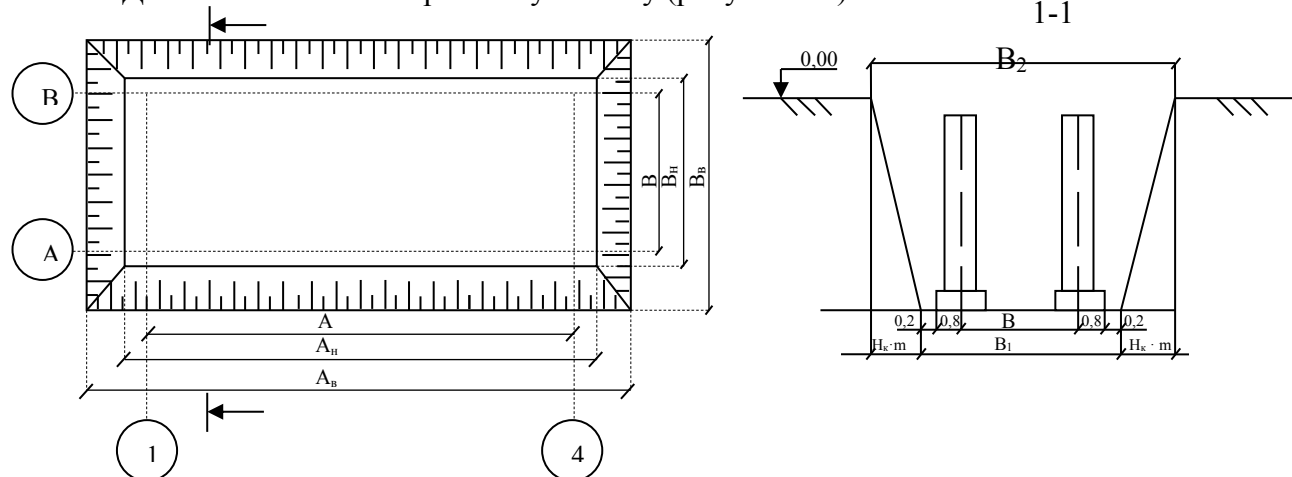


Рисунок 2.3 – план и разрез котлована

3.1.1. Определяем размеры котлована:

а) по низу (с учетом принятой расчетной схемы – рисунок 2.3)

$$A_{\text{н}} = A + 0,8 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 [\text{м}]$$

$$B_{\text{н}} = B + 0,8 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 [\text{м}]$$

б) по верху (с учетом показателя крутизны откосов «m» из приложения №1)

$$A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot H_{\text{к}} \cdot m [\text{м}]$$

$$B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot H_{\text{к}} \cdot m [\text{м}]$$

Таблица 2.2 - Крутизна откосов котлованов и траншей (1 : m)

Вид грунта	Крутизна откосов при глубине выемки		
	До 1,5 м	1,5 ÷ 3 м	3 ÷ 5 м
Песок	1:0,5	1:1,0	1:1,0
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85

Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5

3.1.2. Определяем площадь котлована:

а) по низу:

$$F_n = A_n \cdot B_n \text{ (м}^2\text{)}$$

б) по верху:

$$F_v = A_v \cdot B_v \text{ (м}^2\text{)}$$

3.1.3. Определяем объем котлована

$$V_k = ((F_n + F_v)/2) \cdot H_k$$

3.2. Определяем объем грунта для обратной засыпки:

$$V_{oz} = V_k - V_n \text{ (м}^3\text{)},$$

где V_k – объем котлована

$$V_n = A \cdot B \cdot H_n \text{ (м}^3\text{)} – \text{объема подвала (} H_n = H_k - 0.7 \text{)}$$

3.3 Определяем объем грунта для вывоза за пределы площадки:

$$V_{выв.} = V_k - V_{oz} \text{ (м}^3\text{)},$$

где V_k – объем котлована

$$V_{oz} – \text{объем обратной засыпки}$$

4. Составление ведомости подсчета объемов работ

Таблица 2.3 - Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Формула подсчета	Кол-во
1	Планировка площади	М ²	$F_{пл} = L_{пл} \cdot B_{пл}$	
2	Срезка растительного грунта	М ³	$V_{ср} = F_{пл} \cdot h_{сл}$	
3	Разработка грунта в котловане с погрузкой в автотранспорт	М ³	$V_{погр} = V_{кот} - V_{подв}$	
4	Разработка грунта в котловане с отсыпкой в отвал	М ³	$V_{отв} = V_{подв}$	
5	Добор грунта до проектной отметки	М ³	$V_{доб} = F_n \cdot 0,1$	
6	Обратная засыпка	М ³	$V_{оз} = V_{отв}$	

Тема 6. Учет и контроль монтажных работ.

Практическая работа № 16

2. Схема операционного контроля качества сборного железобетонного перекрытия

Цель работы : научиться контролю качества при монтаже сборного железобетонного перекрытия

Содержание задания:

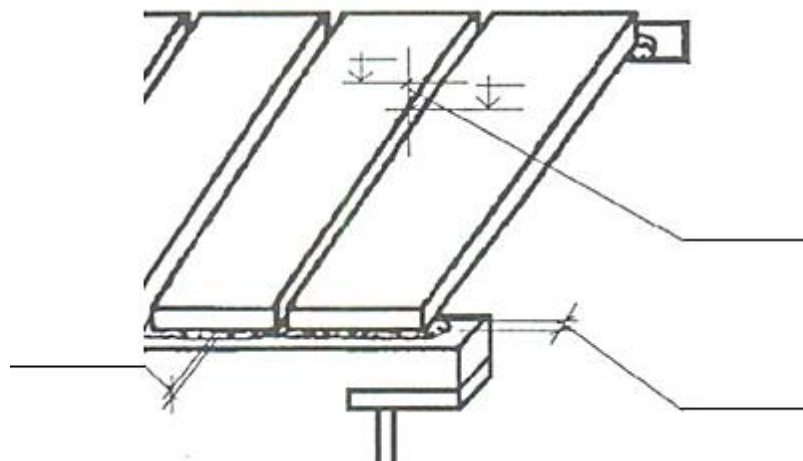
1. Работа со схемой;
2. Заполнить таблицы.

Выводы

Ход работы:

1. Работа со схемой

На схеме указать размеры допустимых отклонений от проектных значений



2. Заполните таблицы

Таблица 1

Состав операций и вид контроля				
№ п/п	Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод)	документация

Таблица 2

Предельные отклонения	

Вывод

Что не допускается выполнять при производстве монтажа железобетонного перекрытия?

Тема 7. Учет и контроль устройства бетонных и ж/б монолитных конструкций

Практическая работа № 17

1. Разработка элементов технологической карты на производство бетонных работ.

Цель работы: Разработка элементов технологической карты на возведение монолитных железобетонных фундаментов.

Таблица 5.1 – таблица вариантов

№ варианта	Количество поперечных осей в здании	Количество пролетов в здании	Размеры подошвы фундаментов a · b	
			a	b
1	2	3	5	6
1.	9	2	1,9	1,9
2.	10	2	1,95	1,95

3.	11	2	2,0	2,0
4.	12	2	2,05	2,05
5.	13	2	2,1	2,1
6.	9	2	2,15	2,15
7.	10	2	2,20	2,20
8.	11	2	2,25	2,25
9.	12	2	2,3	2,3
10.	13	2	2,35	2,35
11.	9	2	2,4	2,4
12.	10	2	2,45	2,45
13.	11	2	2,5	2,5
14.	12	2	2,55	2,55
15.	13	2	2,6	2,6
16.	9	2	2,65	2,65
17.	10	2	2,7	2,7
18.	11	2	2,75	2,75
19.	12	2	2,8	2,8
20.	13	2	2,85	2,85
21.	9	2	2,9	2,9
22.	10	2	3,0	3,0
23.	11	2	3,1	3,1
24.	12	2	3,2	3,2
25.	13	2	3,3	3,3
26.	9	2	3,4	3,4
27.	10	2	3,5	3,5
28.	11	2	3,6	3,6

Принять:

1. Номер варианта соответствует порядковому номеру в классном журнале;
2. Фундамент 2-х ступенчатый;
3. Ширина ступени - 0,3м;
4. Высота ступени – 0,4 м;
5. Ширина отверстия под колонну – 0,5 м;
6. Глубина заделки колонны в фундамент – 0,5 м
7. Фундамент армируется готовыми сетками 20 мм;

1. Определяем площадь опалубки:

$$S_{\text{оп}} = [(a + b)2h_{\text{ст}} + (a_1 + b_1)2h_{\text{ст}} + (a_2 + b_2)2h_{\text{ст}} + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4] \cdot n_{\text{ф}} \text{ (м}^2\text{)}$$

либо по формуле

$$S_{\text{оп}} = [(a+a_1+ a_2) \cdot h_{\text{ст}} \cdot 4 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4] \cdot n_{\text{ф}} \text{ (м}^2\text{)}$$

где a, a₁, a₂- длина фундаментной ступени;

b b₁, b₂ - ширина фундаментной ступени;

h_{ст} - высота фундаментной ступени;

n_ф - число фундаментов на схеме.

Площадь опалубки зависит от числа ступеней в фундаменте и числа фундаментов на схеме

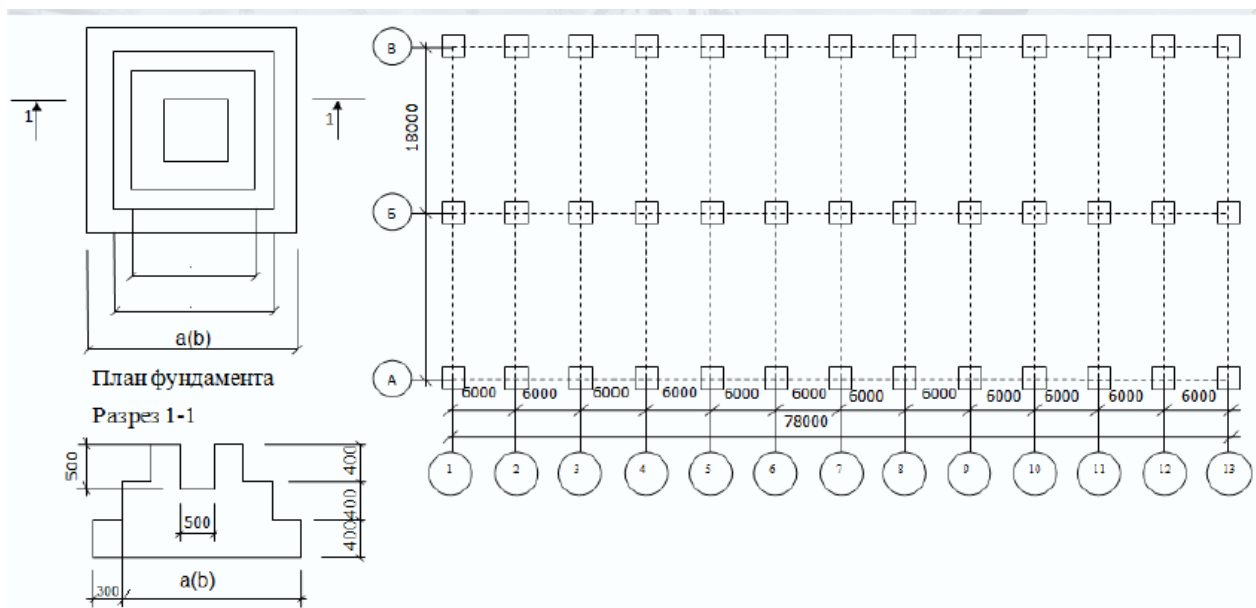
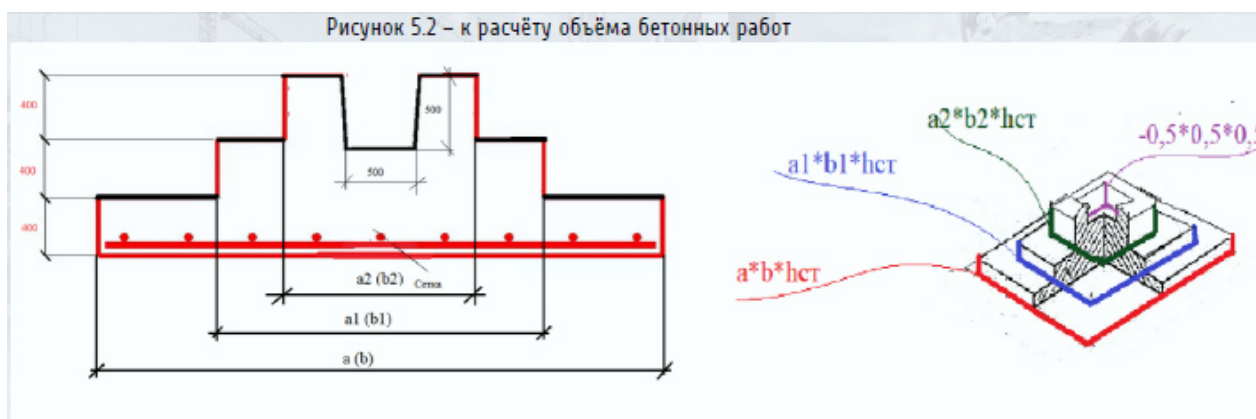
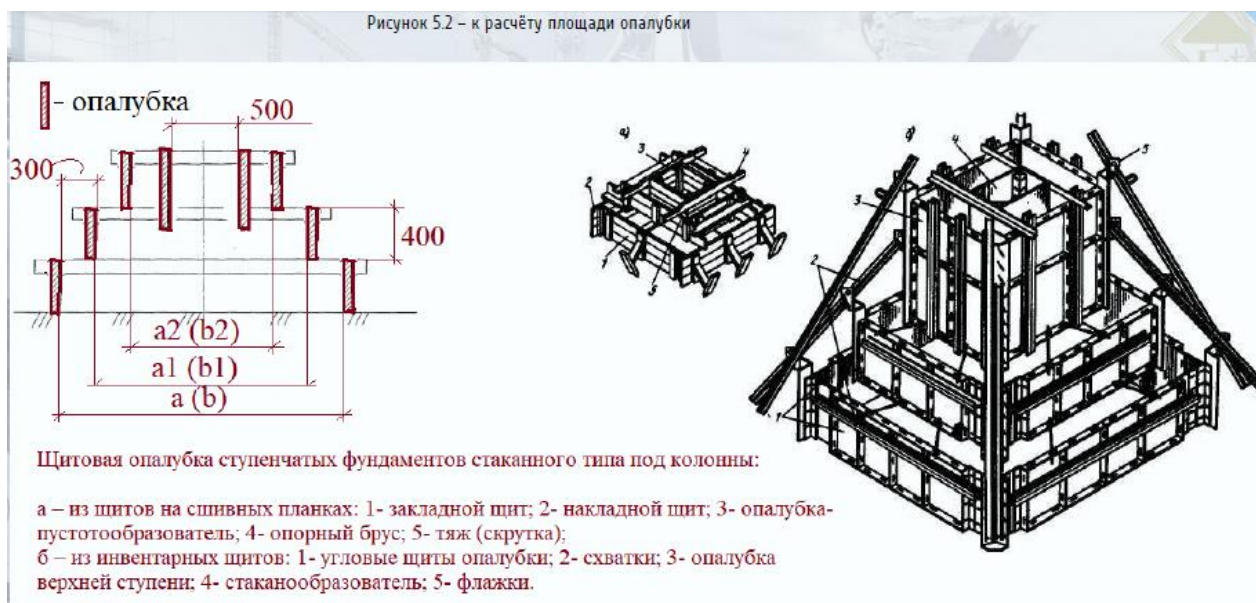


Рисунок 5.1 – расчетная схема монолитных фундаментов



2. Определяем количество арматурных сеток:

Количество арматурных сеток зависит от числа фундаментов на схеме, т.к. армируется

только нижняя ступень фундамента.

$$n_{ac} = n_{\phi}.$$

3. Определяем объем бетонной смеси:

Объем бетонной смеси высчитывается для каждой ступени отдельно и суммируется для одного фундамента. Общее количество бетонной смеси для всех фундаментов высчитывается умножением объема (V_6) одного фундамента на общее количество фундаментов:

$$V_6 = [(a \cdot b \cdot h_{ст}) + (a_1 \cdot b_1 \cdot h_{ст}) + (a_2 \cdot b_2 \cdot h_{ст}) - 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4] \cdot n_{\phi} \text{ (м}^3\text{)};$$

либо по формуле

$$V_6 = [(a \cdot b + a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2) \cdot h_{ст} - 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5] \cdot n_{\phi}$$

где a, b, a_1, b_1, a_2, b_2 – размеры ступеней фундамента;

$h_{ст}$ – высота ступени = 0,4м;

n_{ϕ} – число фундаментов.

4. Распалубливание фундаментов исчисляется в м² площади опалубки: $S_{рас} = S_{оп}$

5. Составление ведомости подсчета объемов работ:

Таблица 5.2 - ведомость подсчета объемов работ:

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Формула подсчета (одной ступени)	Количество
1.	Установка щитовой опалубки площ. до 2м	м ²	$2 \cdot (a + b) \cdot h_{ст}$	
2.	Установка арматурных сеток весом до 1т	шт	$n_{ac} = n_{\phi}$	
3.	Укладка бетонной смеси фундамента	м ³	$(a \cdot b \cdot h_{ст})$	
4.	Распалубка фундаментов	м ²		

Тема 8. Учет и контроль каменных работ Практическая работа № 18

1. Схема операционного контроля качества кладки стен швов.

Цель: научить студентов методам контроля швов кладки

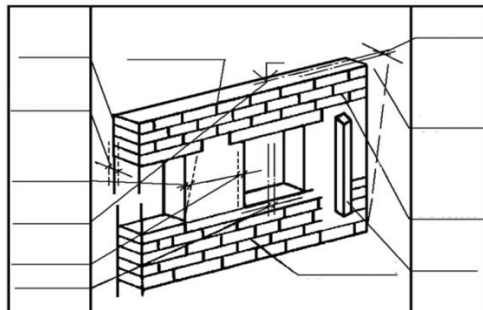
Содержание задания:

1. Дайте определение;
2. Заполните таблицы;
3. Ответьте на вопросы

Ход работы:

1. Дайте определение

Каменные работы - _____



2. Заполните таблицы

Таблица 1

По окончании кладки каждого этажа необходимо выполнить геодезическую проверку горизонтальности и вертикальности стен. Проверяют:	

Таблица 2

Карта операционного контроля качества кладки каменных стен						
Лица, осуществляющие контроль качества	Операции подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы

3. Ответьте на вопросы

1. Что не допускается выполнять при кладке каменных стен? _____

Тема 9. Учет и контроль кровельных работ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19

2. Схема операционного контроля качества ремонта и устройства кровли из штучных материалов

Цель работы: научиться составлять схему операционного контроля качества ремонта и устройства кровли из штучных материалов.

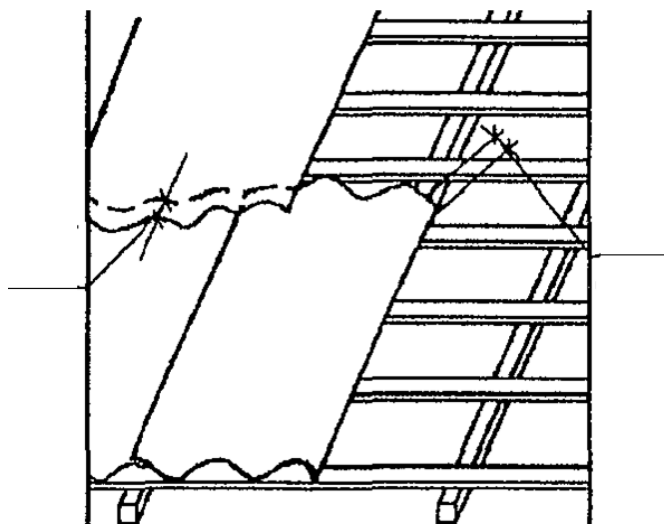
Содержание задания:

1. Работа со схемой;
 2. Заполните таблицы;
- Выводы

Ход работы:

1. Работа со схемой

На схеме указать размеры допустимых отклонений от проектных значений



2. Заполните таблицы

Таблица 1

Состав операций и вид контроля				
№ п/п	Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод)	документация

Таблица 2

При устройстве деревянных оснований (обрешетки):	
1.	
2.	
3.	

Вывод

Что не допускается выполнять при устройстве металлической кровли?

Тема 10. Плотничные и столярные работы на строительной площадке, их учет, контроль и приемка.

Практическая работа № 20

1. Ведение исполнительной документации на работы по устройству полов с использованием информационных технологий.

Цель работы: изучить порядок ведения операционного контроля на примере некоторых видов строительных работ.

Ход работы

Задание 1

Опишите порядок ведения операционного контроля на примере устройства бетонного подстилающего слоя, стяжек; битумной гидроизоляции пола; полов из штучного паркета.

Алгоритм выполнения задания:

- 1 Состав операций и средства контроля (вычертить таблицу).
- 2 Технические требования к выполняемому процессу (перечислить и указать источник данных требований).
- 3 Ограничения при выполнении данного вида работ («Не допускается...»).

Тема 10. Плотничные и столярные работы на строительной площадке, их учет, контроль и приемка.

Практическая работа № 21

2. Схема операционного контроля качества устройства полов из керамической плитки

Цель работы: изучить порядок ведения операционного контроля на примере данного вида строительных работ.

Содержание задания:

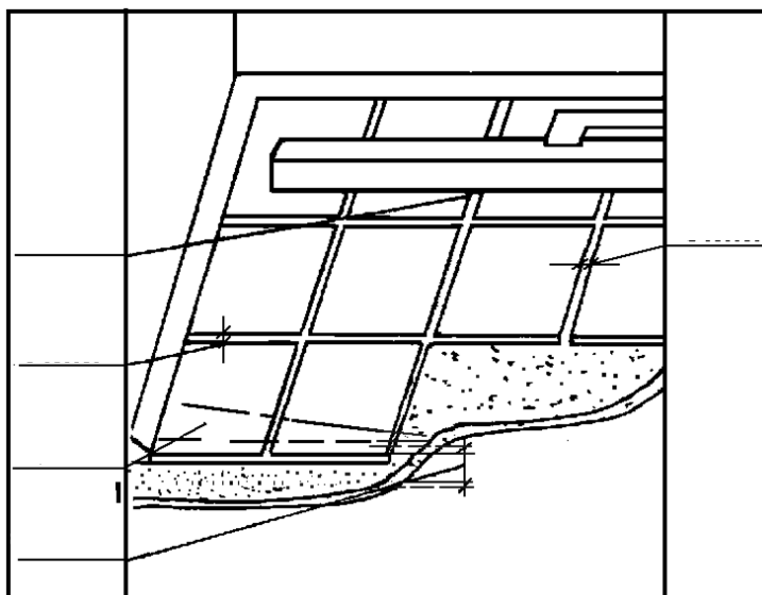
1. Работа со схемой;
2. Заполнить таблицы

Выводы

Ход работы:

1. Работа со схемой

На схеме указать размеры допустимых отклонений от проектных значений



2. Заполните таблицы;

Таблица1

Состав операций и вид контроля, высококачественная штукатурка				
№ п/п	Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод)	документация

Вывод

Что не допускается выполнять при устройстве полов из керамической плитки?

Тема 11. Учет и контроль отделочных работ. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 20

1. Решение задач на определение объемов отделочных работ

Цель работы: научиться вычислять объемы отделочных работ

1. Определите объем работ при устройстве штукатурных работ в помещениях:

Высота помещений 2,75 м.

Площадь коридора составляет - 14 м²;

Площадь комнаты №1 составляет - 18,6 м²;

Площадь комнаты №2 составляет - 16,5 м²;

Площадь окон составляет 7,0 м²;

Площадь дверей составляет 6,0 м²

2. Определите объем работ при устройстве улучшенной штукатурки откосов окон и дверей:

Ширина откосов окон 300 мм.

Ширина откосов дверей 100 мм.

Размер окон составляет – 1,2 х 1,6 м - 25 штук;

Размер дверей составляет – 0,9 х 2,1 м - 12 штук.

3. Определите объем работ при оштукатуривании кирпичных перегородок с двух сторон, высотой 2,7 м, если их общая длина составляет 120 м. В перегородках имеются дверные проёмы размером 0,9 х 2,1 м – 5 штук; размером 1,0 х 2,1 – 3 штуки. Оштукатуривание перегородок производится с двух сторон.

4. Определите объем работ при оклейке стен обоями:

Высота помещений 2,65 м.

Площадь коридора составляет - 18 м²;

Площадь комнаты №1 составляет - 24,6 м²;

Площадь комнаты №2 составляет - 18,5 м²;

Площадь окон составляет 7,0 м²;

Площадь дверей составляет 6,0 м²

5. Определите объем работ при устройстве отмостки здания, ширина отмостки – 1,5 м; периметр здания 106 м.

Виды работ:

Щебёночная подготовка - 100 мм;

Бетонная подготовка – 150 мм;

Асфальтовое покрытие – 50 мм.

Тема 11. Учет и контроль отделочных работ.

Практическая работа № 22

2. Разработка элементов техкарты на производство обоечных работ

Цель работы: научиться разрабатывать элементы технологической карты на выполнение отделочных работ (определение объемов работ, трудоемкости по оклейке стен обоями).

Таблица вариантов

№ вар	Размеры секции			Высота этажа	Кол-во этажей
	А	В	С		
1	15000	6000	6000	3,0	5
2	15100	6300	5800	3,1	5
3	15600	6600	6000	3,2	5
4	16100	6900	6200	3,0	5
5	16600	7200	6400	3,1	5
6	17100	7500	6600	3,2	5
7	17600	7800	6800	3,0	5
8	18100	8100	7000	3,1	5
9	16000	5800	7200	3,2	5
10	16400	6000	7400	3,0	5
11	16800	6200	7600	3,1	5
12	17200	6400	7800	3,2	5
13	17600	6600	8000	3,0	5
14	18000	6800	8200	3,1	5
15	18100	7000	8100	3,2	5
16	18200	7200	8000	3,0	5
17	18000	7400	7600	3,1	5
18	18000	7600	7400	3,2	5
19	18000	7800	7200	3,0	5
20	18000	8000	7000	3,1	5
21	15900	6100	6800	3,2	5
22	16000	6400	6600	3,0	5
23	16100	6700	6400	3,1	5
24	16500	7000	6500	3,2	5
25	16600	7300	6300	3,0	5

Теоретические данные:

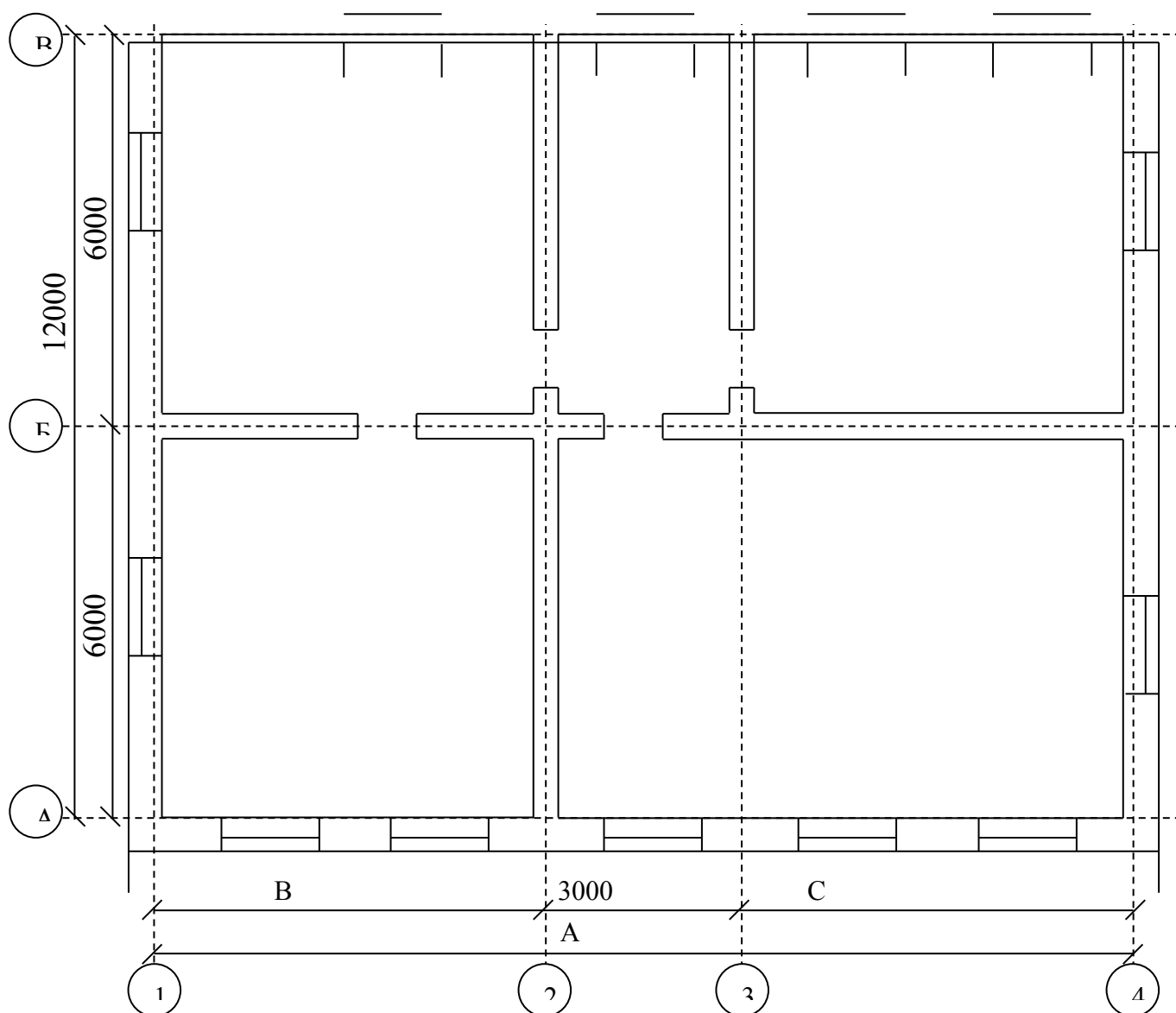


Рисунок 9.1 – Расчетная схема здания

Принимаем:

Размеры оконных проемов: 1,5х1,5 м.

Размеры дверных проемов: 0,9х2,2 м.

1. Произвести подсчет объемов работ по оклейке стен обоями.

Таблица 9.2 - Ведомость подсчета объемов работ.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Формула подсчета (на 1 этаж)	Кол-во (на здание)
1	Площадь наружных стен	м ²	$S_{н.ст}$ (по чертежу)	
2	Площадь внутренних стен	м ²	$S_{вн.ст}$ (по чертежу)	
3	Площадь оконных проемов (п-кол-во оконных проемов)	м ²	$S_{ок}=1,5 \times 1,5 \times n$	

4	Площадь дверных проемов (п-кол-во дверных проемов)	м ²	$S_{дв}=0,9 \times 2,1 \times m$	
5	Площадь наружных стен, подлежащих оклеиванию обоями	м ²	$S_{н.ст} - S_{ок}$	
6	Площадь внутренних стен, подлежащих оклеиванию обоями	м ²	$S_{вн.ст} - S_{дв}$	

2. Составить калькуляцию трудовых затрат для производства обоечных работ.

Таблица 9.3 - Калькуляция трудовых затрат для производства обоечных работ.

№ п/п	По ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты (ч-час)		Зарплата (руб.)		Состав звена
			Ед. изм.	Кол-во	Ч-час на ед.	Ч-дней на весь объем	На ед. руб.	Всего руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е8-1- 23 т 3 п 1	Очистка поверхностей	100 м ²		0,74		0-47,4		Маляр 2р
2	т 3 п 2	Грунтовка поверхности	100 м ²		3,3		2-31		Маляр 3р
3	т 3 п 3	Заполнение трещин и раковин	100 м ²		1,9		1-22		Маляр 2р
4	т 3 п 4	Очистка и обеспыливание	100 м ²		0,31		0-19,8		Маляр 2р
5	т 3 п 5	Очистка верха стен от следов окрасочного состава	100 м ²		0,56		0-35,8		Маляр 2р
6	т 3 п 8	Нанесение линии верха оклеивание стен обоями	100 м ²		0,95		0-75,1		Маляр 4р
7	т 3 п 14	Нанесение клеевого состава на поверхность обоев	100 м ²		1,5		1-05		Маляр 3р
8	т 3 п 16	Наклеивание полотнищ внахлестку	100 м ²		8,6		6-79		Маляр 4р
		Итого:				Σ=		Σ=	

Тема 11. Учет и контроль отделочных работ.

Практическая работа № 23

3. Разработка элементов техкарты на производство малярных работ

Цель работы: научиться разрабатывать элементы технологической карты на выполнение отделочных работ (определение объемов работ по масляной окраске полов, водоземлюсионной окраске стен).

Таблица вариантов и расчетная схема здания см. в практической работе 41

3. Произвести подсчет объемов работ на малярные работы

Таблица 9.4 - Ведомость подсчета объемов малярных работ.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Формула подсчета (на этаж)	Кол-во (на здание)
----------	--------------------	----------	-------------------------------	-----------------------

1	Площадь потолков под клеевую окраску	м ²	По чертежу	
2	Площадь стен под водоземлюсионную окраску (лестничная клетка)	м ²	По чертежу	
3	Площадь полов под маслянную окраску	м ²	По чертежу	

4. Составление калькуляции трудовых затрат при производстве улучшенной окраски стен водоземлюсионными составами.

Таблица 9.5 - Калькуляция трудовых затрат для производства улучшенной водоземлюсионной окраски стен.

№ п/п	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты (ч-час)		Зарплата (руб.)		Состав звена
			Ед. изм.	Кол-во	на ед.	всего	на ед.	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е8-1-15 т.4 п.1	Смачивание водой	100 м ²		0,11		0-07,7		Маляр 3р
2	т.4 п.31	Грунтовка поверхности	100 м ²		1,9		1-50		Маляр 3р
3	т.4 п.6	Заполнение трещин и раковин	100 м ²		0,32		0-20,5		Маляр 2р
4	т.4 п.7	Очистка и обеспыливание	100 м ²		0,31		0-19,8		Маляр 2р
5	т.4 п.11	Частичное подмазывание неровностей	100 м ²		2,4		1-54		Маляр 2р
6	т.4 п.12	Шлифование подмазанных мест	100 м ²		0,72		0-50,4		Маляр 3р
7	т.4 п.31	Первое грунтование	100 м ²		1,9		1-50		Маляр 3р
8	т.4 п.11	Частичное подмазывание	100 м ²		2,4		1-54		Маляр 2р
9	т.6 п.3	Шлифование подмазанных мест	100 м ²		2,7		1-89		Маляр 3р
10	т.6 п.9	Второе грунтование	100 м ²		7,6		5-32		Маляр 3р
11	т.6 п.28	Окрашивание	100 м ²		2,5		2-28		Маляр 4р
		Итого:				Σ=		Σ=	

**Тема 11. Контроль качества малярных, облицовочных и обойных работ.
Практическая работа № 24**

1. Разработка элементов техкарты на производство отделочных работ

Цель работы: научиться разрабатывать элементы технологической карты на выполнение отделочных работ (определение объемов работ, трудоемкости и стоимости по оклейке стен обоями, масляной окраске полов, водоэмульсионной окраске стен и клеевой окраске потолков).

Таблица вариантов

№ вар	Размеры секции			Высота этажа	Кол-во этажей
	А	В	С		
1	15000	6000	6000	3,0	5
2	15100	6300	5800	3,1	5
3	15600	6600	6000	3,2	5
4	16100	6900	6200	3,0	5
5	16600	7200	6400	3,1	5
6	17100	7500	6600	3,2	5
7	17600	7800	6800	3,0	5
8	18100	8100	7000	3,1	5
9	16000	5800	7200	3,2	5
10	16400	6000	7400	3,0	5
11	16800	6200	7600	3,1	5
12	17200	6400	7800	3,2	5
13	17600	6600	8000	3,0	5
14	18000	6800	8200	3,1	5
15	18100	7000	8100	3,2	5
16	18200	7200	8000	3,0	5
17	18000	7400	7600	3,1	5
18	18000	7600	7400	3,2	5
19	18000	7800	7200	3,0	5
20	18000	8000	7000	3,1	5
21	15900	6100	6800	3,2	5
22	16000	6400	6600	3,0	5
23	16100	6700	6400	3,1	5
24	16500	7000	6500	3,2	5
25	16600	7300	6300	3,0	5

Теоретические данные:

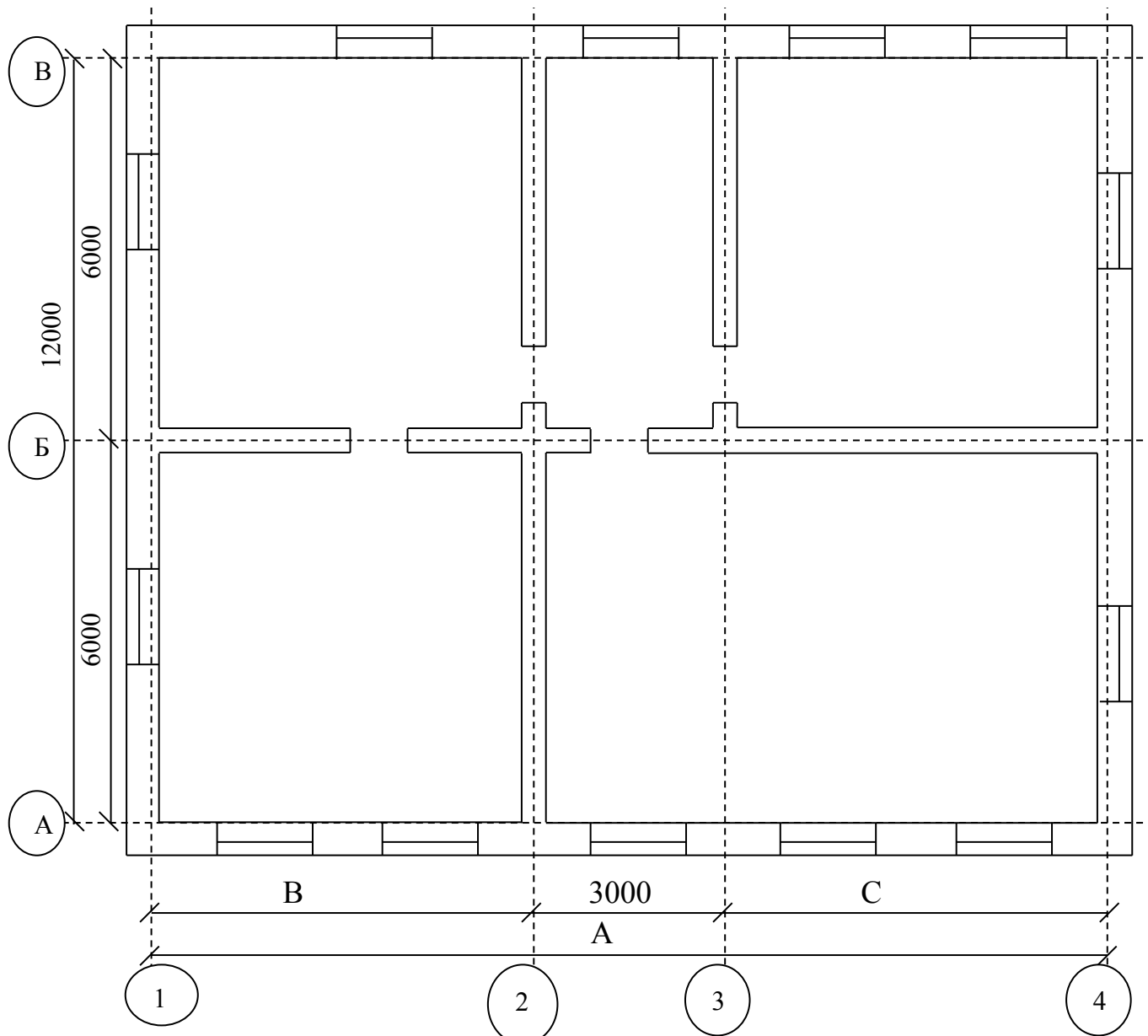


Рисунок 9.1 – Расчетная схема здания

Принимаем:

Размеры оконных проемов: 1,5х1,5 м.

Размеры дверных проемов: 0,9х2,2 м.

Таблица 9.6 - Калькуляция трудовых затрат для производства улучшенной клеевой окраски ПОТОЛКОВ.

№ п/п	Обоснова ние ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты (ч-час)		Зарплата (руб.)		Состав звена
			Ед. изм	Кол-во	на ед.	всего	на ед.	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е8-1-15	Смачивание водой	100 м ²		0,13		0-09,1		Маляр

	т.4 п.1								3р
2	т.4 п.23	Грунтовка поверхности	100 м ²		0,77		0-60,8		Маляр 3р
3	т.4 п.6	Заполнение трещин и раковин	100 м ²		0,39		0-25		Маляр 2р
4	т.4 п.7	Очистка и обеспыливание	100 м ²		0,38		0-24,3		Маляр 2р
5	т.4 п.11	Частичное подмазывание неровностей	100 м ²		2,9		1-86		Маляр 2р
6	т.4 п.12	Шлифование подмазанных мест	100 м ²		0,88		0-61,6		Маляр 3р
7	т.4 п.23	Первое грунтование	100 м ²		0,77		0-60,8		Маляр 3р
8	т.4 п.11	Частичное подмазывание	100 м ²		2,9		1-86		Маляр 2р
9	т.6 п.3	Шлифование подмазанных мест	100 м ²		3,3		2-31		Маляр 3р
10	т.6 п.5	Второе грунтование	100 м ²		3,1		2-17		Маляр 3р
11	т.6 п.14	Окрашивание	100 м ²		1,0		0-91		Маляр 4р
		Итого:				Σ=		Σ=	

Таблица 9.7 - Калькуляция трудовых затрат для производства улучшенной масляной окраски полов.

№ п/п	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты (ч-час)		Зарплата (руб.)		Состав звена
			Ед. изм	Кол-во	на ед.	всего	на ед.	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е8-1-15 т.4 п.5	Вырезка сучков и засмолов с расшивкой щелей	100 м ²		10,5		7-35		Маляр 3р
2	т.4 п.9	Проолифование	100 м ²		2,4		1-54		Маляр 2р
3	т.4 п.11	Частичное подмазывание с проолифованием	100 м ²		1,7		1-09		Маляр 2р
4	т.6 п.1	Первое сплошное шпатлевание	100 м ²		7,8		5-46		Маляр 3р

5	т.6 п.6	Грунтование	100 м ²		2,7		1-89		Маляр 3р
6	т.6 п.21	Первое окрашивание	100 м ²		3,4		2-69		Маляр 4р
7	т.6 п.22	Второе окрашивание	100 м ²		2,7		2-13		Маляр 4р
		Итого:				Σ=		Σ=	

Таблица 9.8 - Калькуляция трудовых затрат на производство отделочных работ.

№ п/п	Обоснова ние ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Трудоемк ость ч- дней	Зарпл ата руб.	Состав звена
			Ед. изм.	Кол-во			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	8-1-15	Улучшенная клеевая окраска потолков	100 м ²				Маляры 2р, 3р, 4р
2	8-1-15	Улучшенная водоэмульсионная окраска стен	100 м ²				Маляры 2р, 3р, 4р
3	8-1-23	Оклейка стен обоями	100 м ²				Маляры 2р, 3р, 4р
4	8-1-15	Улучшенная масляная окраска полов	100 м ²				Маляры 2р, 3р, 4р
		Всего:			Σ=	Σ=	

Таблица 9.9 - Техничко-экономические показатели.

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Обозначение в формуле подсчета	Количество
1	Объем работ	м ²	V	
2	Общая трудоемкость	Ч-дн	T	
3	Общая заработная плата	Руб.	З	
4	Трудоемкость на единицу времени	Ч-дн/ м ²	T/V	
5	Зарплата на единицу объема	Руб./ м ²	З/V	

1. Объем работ определяется как сумма объемов каждого вида работ:

V₁ – обойные работы

V₂ – клеевая окраска потолков

V₃ – водоэмульсионная окраска стен

V₄ – масляная окраска

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

2. Общая трудоемкость и общая зарплата берется как сумма трудозатрат и зарплат из калькуляции

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$$

$$З = З_1 + З_2 + З_3 + З_4$$

3. Трудоемкость на единицу объема = T/V = общая трудоемкость / объем
4. Зарплата на единицу объема = Z/V = общая зарплата/объем

Рекомендуемая литература

1. Основные источники:

1. Илюнин, В. А. Железобетонные и каменные конструкции : учебно-методическое пособие / В. А. Илюнин, А. С. Чугунов, О. В. Жадан ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра строительства зданий и сооружений. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. – 153 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560927>. – Библиогр.: с. 136. – Текст : электронный.
2. Лебедев, В. М. Технология строительных процессов : учебное пособие : [16+] / В. М. Лебедев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 188 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618123>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0769-4. – Текст : электронный.
3. Сапков, А. Ю. Технология каменных работ: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования : [12+] / А. Ю. Сапков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 276 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618153>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0694-9. – Текст : электронный.
4. Тихомиров, А. В. Теплоизоляционные материалы и технологии : учебное пособие : [16+] / А. В. Тихомиров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 196 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618163>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0569-0. – Текст : электронный.

2. Дополнительные источники:

1. Технология строительных процессов : учебное пособие : [16+] / сост. Е. М. Кардаев, А. А. Седанов, С. Ю. Столбова ; Омский государственный технический университет [и др.]. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 177 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682350>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3015-6. – Текст : электронный.
2. Промышленное и гражданское строительство: введение в профессию : учебное пособие : [16+] / В. С. Грызлов, В. П. Ворожбянов, Ю. В. Гендлина [и др.] ; под ред. В. С. Грызлова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618151>. – Библиогр.: с. 256-257. – ISBN 978-5-9729-0605-5. – Текст : электронный.

3. Интернет-ресурсы:

<https://www.stroyportal.ru/>
<https://stroyday.ru/>
<https://mastergrad.com/>