

РЕФЕРАТ

Отчет 86 с., 3 ч., 6 рис., 10 табл., 31 источник.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БЕЗОПАСНОСТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ.

Объектом исследования являются методы разрушающего контроля бетона по контрольным образцам; определение плотности грунта методом режущего кольца, уплотненного при обратной засыпке сооружений; определение максимальной плотности грунта.

Цель работы — исследование процесса контроля качества строительно-монтажных работ с целью увеличения уровня его безопасности во время проведения на строительной площадке, а так же увеличения качества контроля и его результатов.

В процессе работы проводился анализ нормативных документов в сфере строительства, контроля качества строительных работ и сфере охраны труда в строительстве, а так же исследование различных методов определения прочности бетона и плотности грунтов.

В результате исследования были выявлены наиболее эффективные и безопасные методы определения прочности бетона и плотности грунтов.

Степень внедрения — исследованные методы применяются в сфере строительства для земляных и бетонных работ.

Среди разнообразия способов определения грунта самым перспективным считается использование метода режущего кольца. При этом тип инструмента выбирается исходя из вида грунта: глина, песок, суглинки и т. д. Полноценное исследование на плотность грунта поможет дать чёткую и понятную характеристику площадки.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	2
Определения	4
Обозначения и сокращения.....	7
Введение.....	8
Глава 1 Технология проведения строительно-монтажных работ	10
1.1 Нормативные и правовые документы по проведению строительно-монтажных работ.....	10
1.2 Технология проведения строительно-монтажных работ	33
1.3 Контроль качества проведения СМР	47
Глава 2 Исследования процессов контроля качества СМР	51
2.1 Процессы контроля качества СМР.....	51
2.2 Критерии оценки качества СМР.....	74
Глава 3 Оптимизация процесса контроля качества СМР.....	82
Заключение	95
Список использованных источников	97

Определения

Система - система нормативных документов в строительстве представляет собой совокупность взаимосвязанных документов, принимаемых компетентными органами исполнительной власти и управления строительством, предприятиями организациями.

Инженерные изыскания для строительства — работы, проводимые для комплексного изучения природных условий района, площадки, участка, трассы проектируемого строительства, местных строительных материалов и источников водоснабжения и получения необходимых и достаточных материалов для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных решений при проектировании и строительстве объектов с учётом рационального использования и охраны окружающей среды. А также необходимые для получения данных, из которых составляется прогноз изменений окружающей среды под воздействием строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений.

Конструктивное решение – это совокупность горизонтальных и вертикальных конструкций здания, связанных между собой и обеспечивающих прочность, надёжность устойчивость и пространственную жесткость объекта. От выбора того или иного решения и материала его изготовления зависит безопасность и долговечность сооружения, его эстетические показатели и конечная стоимость.

Акт-допуск – это документ, определяющий условия производства работ работниками подрядчика на территории (объекте) заказчика, констатирующий перечень согласованных организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность труда работников обоих юридических лиц, являющийся письменным разрешением заказчика на производство работ подрядчиком и подписанный полномочными представителями обоих юридических лиц.

Наряд-допуск – задание на безопасное производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы. Этот документ определяет содержание и место работы, время её начала и окончания, условия её безопасного выполнения, необходимые меры безопасности (в том числе по радиационной, пожарной безопасности и на загазованных рабочих местах), состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Монорельс – подъемно-транспортное устройство (с ручной или электрической лебедкой), которое перемещается по одной, подвешенной к перекрытию подкрановой балке, к которой прикрепляется рельс.

Кран-балка — это подъемно-транспортное устройство, которое передвигается не по одному, а по двум рельсам, параллельно расположенным и подвешенным к перекрытию.

Тельфер — передвижная моторная таль, состоящая из лебедки и тележки, передвигающейся по однорельсовому подвесному пути с жестким рельсом.

Опалубка – это вспомогательная конструкция из дерева, металла либо других материалов, служащая для придания монолитным конструкциям из бетона, железобетона, грунтовой смеси и других строительных растворов определенных параметров — таких как форма, геометрические размеры, положение в пространстве, структура поверхности и др.

Котлованы и траншеи – это выемки, временные земляные сооружения, получаемые после выполнения земляных работ.

Кавальер – земляной вал правильной формы, образованный землей, взятой из выемки и не использованной для устройства насыпи.

Берма – так называется пространство между верхним краем канавы и нижним краем откоса выемки или не покрытая насыпью часть кордона стены.

Пазух – впадина, промежуток, образующийся во время строительства земляных сооружений.

Влажность грунта W - отношение массы воды в объеме грунта к массе этого грунта, высушенного до постоянной массы.

Гигроскопическая влажность W_g - влажность грунта в воздушно-сухом состоянии, т.е. в состоянии равновесия с влажностью и температурой окружающего воздуха.

Граница текучести W_L - влажность грунта, при которой грунт находится на границе пластичного и текучего состояний.

Граница раскатывания (пластичности) W_p - влажность грунта, при которой грунт находится на границе твердого и пластичного состояний.

Плотность грунта ρ - масса единицы объема грунта.

Плотность сухого грунта ρ_d - отношение массы грунта за вычетом массы воды и льда в его порах к его первоначальному объему.

Проба - определенное количество материала, отобранное для испытаний от партии.

Точечная проба - проба материала, взятая одновременно из установленных нормативными документами мест партии.

Объединенная проба - проба материала, состоящая из точечных проб и характеризующая партию в целом.

Лабораторная проба - проба материала, приготовленная из объединенной пробы и предназначенная для всех лабораторных испытаний, предусмотренных для данного вида материала.

Аналитическая проба - проба материала, приготовленная из лабораторной пробы и предназначенная для нескольких видов испытаний. Из аналитической пробы отбирают отдельные навески в соответствии с методикой испытаний. Допускается использование одной аналитической пробы для проведения нескольких видов испытаний, если в процессе предшествующих испытаний другие свойства материала не подвергаются изменению.

Обозначения и сокращения

СП – своды правил по проектированию и строительству.

РДС – руководящие документы в строительстве.

ТСН – территориальные строительные нормы.

ТУ – технические условия.

НТД – нормативно-техническая документация.

РММ – ремонтно-механические мастерские.

ГСМ – склады горючих и смазочных материалов.

ПОС – проекты организации строительства.

ППР – проекты производства работ.

СМР – строительные-монтажные работы.

ВВЕДЕНИЕ

Система контроля качества строительства и соблюдения строительных норм включала ранее и включает в настоящее время две формы (рис. 1):

- систему внутреннего (производственного) контроля;
- систему внешнего контроля.

Внутренний контроль выполняется персоналом самих организаций, производящих строительную продукцию (строительно-монтажных, проектно-изыскательских, предприятий стройиндустрии). Предприятия стройиндустрии составляют паспорта на свою продукцию (изделия, конструкции, материалы), в которых отмечается ее соответствие стандартам. Паспорт продукции является обязательным сопроводительным документом при поставке этой продукции. В строительно-монтажных организациях внутренний контроль включает входной контроль поступающей рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль, осуществляемый в ходе выполнения строительных процессов или операций и частично приемочный контроль, осуществляемый после завершения отдельных видов работ. Хотя приемочный контроль проводится в ходе строительства, он во многих случаях подразумевает участие «внешних» лиц (заказчика или проектировщика), поэтому он должен считаться не столько внутренним, сколько внешним.

При входном контроле доставляемых строительных конструкций и изделий проводится их внешний осмотр, наличие и содержание паспортов и других сопроводительных документов.

При операционном контроле основными используемыми документами является СНиП («Организация, приемка и производство работ», т.е. нормы с индексом СНиП 3), технологические карты и схемы

операционного контроля. Главную роль в операционном контроле играют прорабы, мастера, начальники участков.

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



Рисунок 1 - Система контроля качества в строительстве.

1 Технология проведения строительно-монтажных работ

1.1 Нормативные и правовые документы по проведению строительно-монтажных работ.

Система нормативных документов в строительстве представляет собой совокупность взаимосвязанных документов, принимаемых компетентными органами исполнительной власти и управления строительством, предприятиями организациями.

Главная направленность вновь разрабатываемых нормативных документов Системы — защита прав и охраняемых законом интересов потребителей строительной продукции, общества и государства при развитии самостоятельности и инициативы предприятий, организаций и специалистов.

Одним из основных средств решения этой задачи является переход к новым методическим принципам, которые находят все большее распространение в практике международной стандартизации. В отличие от традиционно сложившегося, так называемого описательного или предписывающего подхода, когда в нормативных документах приводят подробное описание конструкции, методов расчета, применяемых материалов и т. д., вновь создаваемые строительные нормы и стандарты должны содержать, в первую очередь, эксплуатационные характеристики строительных изделий и сооружений, основанные на требованиях потребителя. Разрабатываемые в соответствии с настоящими строительными нормами и правилами нормативные документы должны не предписывать, как проектировать и строить, а устанавливать требования к строительной продукции, которые должны быть удовлетворены, или цели, которые должны быть достигнуты в процессе проектирования и строительства. Способы достижения поставленных целей в виде объемно-планировочных, конструктивных или технологических решений должны носить рекомендательный характер.

Нормативные документы в строительстве подразделяются на три уровня:

1. государственные федеральные документы,
2. документы субъектов Российской Федерации
3. производственно-отраслевые документы субъектов хозяйственной деятельности.

С учетом требований ГОСТ Р 1.0 в составе Системы разрабатывают следующие документы.

1. Федеральные нормативные документы:

В качестве федеральных нормативных документов применяют также межгосударственные строительные нормы и правила и межгосударственные стандарты (ГОСТ), введенные в действие на территории Российской Федерации.

1.1 Строительные нормы и правила Российской Федерации – СНиП:

Строительные нормы и правила Российской Федерации устанавливают обязательные требования, определяющие цели, которые должны быть достигнуты, и принципы, которыми необходимо руководствоваться в процессе создания строительной продукции.

1.2 Государственные стандарты Российской Федерации в области строительства - ГОСТ Р:

Государственные стандарты Российской Федерации в области строительства устанавливают обязательные и рекомендуемые положения, определяющие конкретные параметры и характеристики отдельных частей зданий и сооружений, строительных изделий и материалов и обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве и эксплуатации этой продукции.

1.3 Своды правил по проектированию и строительству – СП:

Своды правил по проектированию и строительству устанавливают рекомендуемые положения в развитие и обеспечение обязательных

требований строительных норм, правил и общетехнических стандартов Системы.

1.4 Руководящие документы в строительстве – РДС:

Руководящие документы Системы устанавливают обязательные и рекомендуемые организационно-методические процедуры по осуществлению деятельности, связанной с разработкой и применением нормативных документов в строительстве.

2. Нормативные документы субъектов Российской Федерации:

2.1 Территориальные строительные нормы – ТСН

Территориальные строительные нормы устанавливают обязательные для применения в пределах соответствующих территорий и рекомендуемые положения, учитывающие природно-климатические и социальные особенности, национальные традиции и экономические возможности республик, краев и областей России.

3. Производственно-отраслевые нормативные документы:

3.1 Стандарты предприятий (объединений) строительного комплекса и стандарты общественных объединений - СТП и СТО:

Стандарты предприятий (объединений) устанавливают для применения на данном предприятии или в объединении положения по организации и технологии производства, а также обеспечению качества продукции. При этом, строительные акционерные общества, ассоциации, концерны и другие объединения в соответствии с правами, делегированными им их учредителями, устанавливают в стандартах предприятий (объединений) положения, необходимые для деятельности входящих в объединение производственных организаций и предприятий.

Основой Системы нормативных документов в строительстве являются Градостроительный кодекс РФ и Закон «О техническом регулировании».

В неё включены все нормативно-технические документы: регламенты, национальные стандарты, сборники технических норм по строительству и другие.

Градостроительный кодекс Российской Федерации определяет систему законодательства о градостроительстве, регулирует вопросы обеспечения права граждан на благоприятную среду жизнедеятельности, на выбор места жительства в пределах России при осуществлении градостроительной деятельности, на соблюдение требований охраны окружающей природной среды, экологической безопасности и санитарных правил. Градостроительный кодекс регулирует также вопросы застройки территорий городских и сельских поселений, устанавливает государственные градостроительные нормативы и правила, контроль над градостроительной деятельностью, ответственность за нарушение законодательства России о градостроительстве.

Нормативные документы Системы должны основываться на современных достижениях науки, техники и технологии, передовом отечественном и зарубежном опыте проектирования и строительства и учитывать международные и национальные стандарты технически развитых стран.

Они должны содержать в необходимом объеме технически и экономически обоснованные положения, направленные на достижение целей Системы и обеспечивающие решение конкретных задач каждого документа в соответствии с областью его применения.

Нормативные документы Системы не должны устанавливать требований по вопросам, которые должны регулироваться гражданским правом, законодательством о труде либо другими законодательными актами.

Положения нормативных документов могут быть обязательными, рекомендуемыми или справочными. Обязательные положения устанавливаются на минимально необходимом или максимально

допустимом уровне, рекомендуемые - на уровне лучших отечественных и мировых достижений.

К обязательным относят те положения, которые в соответствии с принципами Системы подлежат безусловному соблюдению.

К рекомендуемым относят нормы, правила и характеристики, которые могут изменяться в соответствии с конкретными потребностями и возможностями потребителя или условиями производства.

В вводной части нормативных документов, содержащих обязательные и рекомендуемые положения, указывают номера разделов и пунктов (подпунктов), носящих обязательный характер.

В составе нормативных документов следует предусматривать положения, определяющие эксплуатационные характеристики зданий и сооружений, их частей, строительных изделий и материалов, которые должны быть обеспечены при проектировании и строительстве (эксплуатационные положения).

Эксплуатационные положения должны быть основаны на требованиях потребителя и устанавливаться в соответствии с различными уровнями потребностей или условиями эксплуатации вне зависимости от конструктивного устройства, формы, размеров, применяемых материалов или технологии производства.

Для каждой эксплуатационной характеристики в нормативных документах должен быть предусмотрен метод контроля и оценки степени удовлетворения соответствующей потребности. При невозможности прямого нормирования обязательных эксплуатационных характеристик, в том числе в связи с отсутствием методов контроля, эти характеристики могут регламентироваться косвенно путем установления соответствующих описательных положений.

В строительных нормах и правилах устанавливают обязательные положения, общие для всей территории Российской Федерации или ряда ее

регионов с определенными климатическими, геологическими и другими природными условиями.

Строительные нормы и правила должны содержать основные организационно-методические требования, направленные на обеспечение необходимого уровня качества строительной продукции, общие технические требования по инженерным изысканиям для строительства, проектированию и строительству, а также требования к планировке и застройке, зданиям и сооружениям, строительным конструкциям, основаниям и системам инженерного оборудования.

Эти требования должны определять:

- надежность зданий и сооружений и их систем в расчетных условиях эксплуатации, прочность и устойчивость строительных конструкций и оснований;
- устойчивость зданий и сооружений и безопасность людей при землетрясениях, обвалах, оползнях и в других расчетных условиях опасных природных воздействий;
- устойчивость зданий и сооружений и безопасность людей при пожарах и в других расчетных аварийных ситуациях;
- охрану здоровья людей в процессе эксплуатации, необходимый тепловой, воздушно-влажностный, акустический и световой режимы помещений;
- эксплуатационные характеристики и параметры зданий и сооружений различного назначения и правила их размещения с учетом санитарных, экологических и других норм;
- сокращение расхода топливно-энергетических ресурсов и уменьшение потерь теплоты в зданиях и сооружениях.

Строительные нормы и правила не должны содержать требований к технологическим процессам, для которых предназначены здания и сооружения, а также других положений, относящихся к компетенции соответствующих отраслевых органов федеральной исполнительной

власти. В необходимых случаях в строительных нормах и правилах следует приводить ссылки на санитарные, экологические и другие нормативные требования.

В государственных стандартах в зависимости от их вида устанавливают обязательные и рекомендуемые положения в соответствии с ГОСТ Р 1.0 и ГОСТ Р 1.5, в том числе:

- требования к нормативной, проектной, технологической и другим видам документации;
- требования по размерной и функциональной совместимости и взаимозаменяемости в строительстве;
- контролируемые характеристики и параметры помещений и конструктивных частей зданий и сооружений, а также элементов инженерных систем;
- требования к группам однородной продукции предприятий стройиндустрии и стройматериалов, к наиболее массовым конкретным видам строительных изделий, материалов и оборудования;
- правила приемки и методы контроля (испытаний и измерений) в строительстве и при производстве строительных изделий, материалов и оборудования.

В сводах правил приводят с необходимой полнотой рекомендуемые в качестве официально признанных и оправдавших себя на практике положения, применение которых позволяет обеспечить соблюдение обязательных требований строительных норм, правил и стандартов и будет способствовать удовлетворению потребностей общества. Своды правил, в частности, могут содержать:

- положения по организации, технологии и правилам производства работ при инженерных изысканиях для строительства, при проектировании и строительстве, а также эксплуатации зданий и сооружений;
- общие градостроительные, типологические и социальные нормативы;

- объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, сооружений и их частей;
- методы расчета и проектирования строительных конструкций и оснований.

В своды правил могут включаться извлечения из обязательных положений строительных норм, правил и стандартов (со ссылкой на них), в развитие которых эти своды правил разработаны.

В территориальных строительных нормах устанавливают в соответствии с настоящими нормами и правилами организационные, градостроительные, типологические, социально-экономические и необходимые технические положения, которые в федеральных нормативных документах не устанавливаются или приводятся в качестве рекомендуемых.

Требования к содержанию стандартов предприятий и стандартов общественных объединений - по ГОСТ Р 1.4.

В технических условиях устанавливают требования к продукции, ее изготовлению, контролю, приемке и поставке (сдаче заказчику), которые целесообразно выделить из состава конструкторской, проектной и другой технической документации для использования в договорах (контрактах) на поставку продукции или строительство объекта.

Построение, изложение и оформление технических условий - в соответствии с документами Госстандарта России.

По ряду признаков все здания и сооружения можно классифицировать на отдельные группы. По назначению здания подразделяются на гражданские (жилые и общественные), промышленные (производственные) и здания и сооружения специального назначения.

Жилые здания. В эту группу зданий входят: жилые дома для рабочих и служащих, рассчитанные на поквартирное заселение одной семьей; общежития, рассчитанные на покомнатное заселение.

Квартирные жилые дома подразделяются на: одно-, двух-, четырех-квартирные одноэтажные, многоквартирные в два-три и более этажей.

Основной фактор, которым определяется выбор того или иного типа жилого дома, — это экономическая целесообразность.

При строительстве дома должна проявляться забота о коренном улучшении жилищных условий рабочих и служащих, создании для них определенных удобств.

Застройка приусадебных участков одно- и двухквартирными домами позволяет свободно возводить хозяйственные постройки для скота, птицы, инвентаря, создавать огороды, сады. Но при такой застройке требуются большие расходы на создание сети улиц и инженерное оборудование (водопровод, канализация, теплофикация, радио, электросети). Жители любого поселка, застроенного одно- и двухквартирными домами, не имеют возможности пользоваться всеми элементами благоустройства.

Застройка двух-трех этажными жилыми домами на 8, 16, 24 квартиры является наиболее целесообразной. В этом случае значительно сокращаются расходы на благоустройство поселка и инженерное оборудование, для каждой же квартиры предусматриваются небольшой земельный участок и минимально необходимые хозяйственные постройки.

Общественные здания. Общественные здания имеют исключительно большое значение в организации культурно-бытового обслуживания населения. Эту разнообразную группу зданий можно подразделить:

- на здания общественного питания — столовые, хлебопекарни, овощехранилища, ледники;
- на здания культурно-просветительных учреждений — школы, детские сады, клубы, библиотеки;
- на здания коммунальной сети — бани, прачечные, парикмахерские, санитарные узлы;
- на здания сети здравоохранения — больницы, амбулатории, родильные дома, детские ясли, аптеки;

- на здания торговой сети — магазины, ларьки, торговые палатки;
- на здания административно-обслуживающего назначения — конторы, почта, сторожевые будки.

Общественные здания в лесной промышленности в большинстве случаев строятся одноэтажными и реже двухэтажными.

Общественные здания могут иметь коридорную систему с помещениями, расположенными по одну сторону (школы, больницы), либо по обе стороны коридора (конторы), или концентрированную систему, при которой вокруг большого помещения (зрительный зал) располагаются меньшие по размерам помещения.

Достаточно определенным является состав помещений в школах, детских садах и детских яслях. Различные варианты этих зданий отличаются один от другого числом размещаемых в здании учащихся или детей дошкольного возраста.

Промышленные (производственные) здания. К ним относятся: депо и гаражи, ремонтно-механические мастерские (РММ), электростанции, сушилки, склады горючих и смазочных материалов (ГСМ), кузницы, сараи и навесы, лесопильные и деревообделочные цехи, пожарные депо.

На лесозаготовительных и лесопильных предприятиях производственные здания строятся одноэтажными.

Для одноэтажных промышленных зданий применяется укрупненный модуль 3 м. Наиболее выгодное расстояние между железобетонными колоннами или рамами в продольном направлении 6 м. В поперечном направлении величины пролетов приняты кратными модулю (шагу колонн), т. е. 6, 9, 12, 15, 18, 24, 27, 30 м.

Высота помещений от уровня чистого пола до низа несущих конструкций покрытия, в зданиях без мостовых кранов, при наружном отводе воды установлена 4—5 м; при внутреннем отводе воды 5—6 м.

Высота от уровня пола до головки подкранового рельса в зданиях с мостовыми кранами — 6,8 и 10 м; при этом расстояние от пола до низа несущих конструкций должно быть кратным 0,2 м.

Для промышленных зданий и сооружений массового строительства установлена (для обязательного применения) номенклатура сборных железобетонных изделий.

В производственных зданиях (или при них) устраиваются бытовые помещения: гардеробные для хранения одежды, умывальные и душевые с холодной и горячей водой, уборные, камеры для сушки одежды. Кроме того, при РММ, лесопильных и деревообделочных цехах, больших депо могут предусматриваться меdpункты, конторские помещения.

Отдельные здания могут быть оборудованы простейшим внутрицеховым транспортом — монорельсами или кран-балками, применяющимися для перемещения грузов в пределах здания или цеха.

Монорельсом называют подъемно-транспортное устройство (с ручной или электрической лебедкой), которое перемещается по одной, подвешенной к перекрытию подкрановой балке, к которой прикрепляется рельс. Кран-балка — это тоже подъемно-транспортное устройство, но передвигается оно не по одному, а по двум рельсам, параллельно расположенным и подвешенным к перекрытию.

Кроме того, производственные помещения могут быть оборудованы подкрановыми балками, уложенными на кронштейны (плечи) железобетонных колонн, а также консольными подъемными кранами, смонтированными на стационарной или поворотной (на 180°) колонне.

Консольные краны снабжаются подъемными лебедками с выносными блоками или электротельферами.

Тельфер — передвижная моторная таль, состоящая из лебедки и тележки, передвигающейся по однорельсовому подвесному пути с жестким рельсом.

В качестве простейшего внутрицехового транспорта могут использоваться вагонетки, передвигающиеся по узкоколейному железнодорожному пути, или автопогрузчики.

Благоустройство территории. В понятие «благоустройство» территории поселка или района производственных зданий входят: парки и зеленые насаждения, общественные и производственные площадки, сети водопровода, канализации, теплофикация, уличные сети, линии электропередач и связи, а также сооружений при них.

Капитальность и эксплуатационные качества зданий. Капитальность зданий характеризуется степенью огнестойкости и долговечности основных конструктивных элементов. Эксплуатационные качества зданий характеризуются составом помещений, нормами их площадей и объемом, внутренней отделкой и техническим (санитарно-техническим и электротехническим) оборудованием.

По совокупности признаков капитальности и эксплуатационных качеств здания каждого вида делятся на три класса, с. 76 обозначаемые римскими цифрами I, II, III. Особые архитектурные требования к зданиям обозначаются индексом А (класс I-А, класс II-А и т. п.). Здания I класса должны удовлетворять повышенным требованиям, II класса — средним и III класса — минимальным требованиям. Отнесение отдельных зданий к тому или иному классу производится в зависимости от народнохозяйственного значения, размеров и мощности комплексного объекта (населенного места, промышленного предприятия).

В зависимости от сроков эксплуатации здания подразделяют на долговечные (капитальные) и временные. Для зданий, рассчитанных на длительный срок службы, применяются долговечные материалы и конструкции: камень, кирпич, бетон, железобетон. Временные здания и сооружения строятся из менее долговечных, дешевых материалов.

По огнестойкости здания подразделяются на пять степеней (I, II, III, IV, V). Степень огнестойкости здания характеризуется группой

возгораемости элементов зданий и минимальным пределом огнестойкости в часах. По степени возгораемости материалы и конструкции подразделяются на три группы: негораемые, трудногораемые и сгораемые.

В зависимости от материала, из которого выполняются стены, различают здания каменные и деревянные, а в зависимости от этажности — одно- и многоэтажные.

Классификация зданий имеет целью способствовать выбору экономически наиболее целесообразных решений при проектировании.

Основания и фундаменты должны проектироваться на основе и с учетом:

- а) результатов инженерных изысканий для строительства;
- б) сведений о сейсмичности района строительства;
- в) данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения и условия его эксплуатации;
- г) нагрузок, действующих на фундаменты;
- д) окружающей застройки и влияния на нее вновь строящихся сооружений;
- е) экологических требований;
- ж) технико-экономического сравнения возможных вариантов проектных решений для выбора наиболее экономичного и надежного проектного решения, обеспечивающего наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов фундаментов и других подземных конструкций.

При проектировании должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность сооружений на всех стадиях строительства и эксплуатации.

При разработке проектов производства работ и организации строительства должны выполняться требования по обеспечению надежности конструкций на всех стадиях их возведения

Работы по проектированию следует вести в соответствии с техническим заданием на проектирование и необходимыми исходными данными.

При проектировании следует учитывать уровень ответственности сооружения в соответствии с ГОСТ 27751: I - повышенный, II - нормальный, III - пониженный.

Инженерные изыскания для строительства, проектирование оснований и фундаментов и их устройство должны выполняться организациями, имеющими лицензии на эти виды работ.

Инженерные изыскания для строительства должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 11-02, СП 11-102, СП 11-104, СП 11-105, государственных стандартов и других нормативных документов по инженерным изысканиям и исследованиям грунтов для строительства. Наименование грунтов оснований в описаниях результатов изысканий и в проектной документации следует принимать по ГОСТ 25100.

Результаты инженерных изысканий должны содержать данные, необходимые для выбора типа основания, фундаментов и подземных сооружений и проведения их расчетов по предельным состояниям с учетом прогноза возможных изменений (в процессе строительства и эксплуатации) инженерно-геологических условий площадки строительства и свойств грунтов, а также вида и объема инженерных мероприятий по ее освоению.

Проектирование без соответствующего инженерно-геологического, а также инженерно-экологического обоснований или при их недостаточности не допускается.

Примечание - При строительстве в условиях существующей застройки инженерные изыскания следует предусматривать не только для

вновь строящихся сооружений, но и для окружающей застройки, попадающей в зону их влияния.

Конструктивное решение проектируемого сооружения и условия последующей его эксплуатации необходимы для выбора типа фундамента, учета влияния конструкций на работу основания, а также на окружающую застройку, для уточнения требований к допускаемым деформациям и т.д.

В проектах оснований и фундаментов сооружений необходимо предусматривать проведение натуральных наблюдений (мониторинг). Состав, объем и методы мониторинга устанавливаются в зависимости от уровня ответственности сооружений и сложности инженерно-геологических условий.

Натурные наблюдения должны также предусматриваться в случае применения новых или недостаточно изученных конструкций сооружений или их фундаментов, а также если в задании на проектирование имеются специальные требования по проведению натуральных измерений.

При проектировании и возведении фундаментов и подземных сооружений из монолитного, сборного бетона или железобетона, каменной или кирпичной кладки наряду с требованиями настоящих правил следует руководствоваться СНиП 2.03.11, СНиП 3.03.01, СНиП 3.04.01.

При возведении нового объекта на застроенной территории необходимо учитывать его воздействие на существующие сооружения окружающей застройки с целью предотвращения их недопустимых дополнительных деформаций.

Зону влияния проектируемого сооружения и дополнительные осадки существующих сооружений определяют расчетом.

Предельные значения дополнительных деформаций оснований существующих сооружений должны устанавливаться на основе результатов обследований этих сооружений с учетом их конструктивных особенностей и категории состояния конструкций.

При проектировании необходимо учитывать местные условия строительства, а также имеющийся опыт проектирования, строительства и эксплуатации сооружений в аналогичных инженерно-геологических и экологических условиях. Для этого необходимо иметь данные об инженерно-геологических условиях этого района, о конструкциях сооружений, нагрузках, типах и размерах фундаментов, давлениях на грунты основания и о наблюдавшихся деформациях сооружений. Необходимо также выявлять данные о производственных возможностях строительной организации, ее парке оборудования, ожидаемых климатических условиях на весь период строительства. Указанные данные могут оказаться решающими при выборе типов фундаментов (например, на естественном основании или свайном), глубины их заложения, метода подготовки основания и пр.

Данные о климатических условиях района строительства должны приниматься в соответствии со СНиП 23-01.

При проектировании и устройстве оснований и фундаментов сооружений следует соблюдать требования нормативных документов по организации строительного производства, геодезическим работам, технике безопасности, правилам пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

Применяемые при строительстве материалы, изделия и конструкции должны удовлетворять требованиям проекта соответствующих стандартов и технических условий. Замена предусмотренных проектом материалов, изделий и конструкций допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

При строительстве в сложных грунтовых условиях в составе проекта сооружения рекомендуется предусматривать паспорт сооружения. В котором приводят: описание подземных конструкций и водонесущих сетей, указания о необходимых наблюдениях, данные о предусматриваемых мерах защиты, осуществляемых в период

строительства и эксплуатации, указания о способах подъема и выравнивания сооружения и др. После сдачи объекта в паспорт вносят данные, полученные в процессе строительства.

При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов следует выполнять входной, операционный и приемочный контроль, руководствуясь СНиП 12-01.

При проектировании должна быть предусмотрена срезка экологически чистого плодородного слоя почвы для последующего использования в целях восстановления (рекультивации) нарушенных или малопродуктивных сельскохозяйственных земель, озеленения района застройки и т.п.

На участках, где по данным инженерно-экологических изысканий имеются выделения почвенных газов (радона, метана, торина), должны быть приняты меры по изоляции соприкасающихся с грунтом конструкций или другие меры, способствующие снижению концентрации газов в соответствии с требованиями санитарных норм.

Организация и выполнение работ в строительном производстве, производстве строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда, а также иных нормативных правовых актов, установленных перечнем видов нормативных правовых актов. Данный перечень утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 г. № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» и содержит следующие документы:

- строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству;
- межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти;

- государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России;
- правила безопасности ,правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности;
- государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы, утвержденные Минздравом России.

В случаях применения методов работ, материалов, конструкций, машин, инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования и транспортных средств, по которым требования безопасного производства работ не предусмотрены настоящими нормами и правилами, следует применять соответствующие нормативные правовые акты по охране труда субъектов Российской Федерации, а также производственно-отраслевые нормативные документы организаций (стандарты предприятий по безопасности труда, инструкции по охране труда работников организаций).

Требования охраны и безопасности труда, содержащиеся в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации и производственно-отраслевых нормативных документах организаций, не должны противоречить обязательным положениям норм, правил и других нормативных правовых актов, содержащих государственные требования охраны труда.

Участники строительства объектов (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, а также производители строительных материалов и конструкций, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

Обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной

защиты работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

Организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.

Генеральный подрядчик или арендодатель обязан при выполнении работ на производственных территориях с участием субподрядчиков или арендаторов:

- разработать совместно с ними график выполнения совмещенных работ, обеспечивающих безопасные условия труда, обязательный для всех организаций и лиц на данной территории;
- осуществлять их допуск на производственную территорию с учетом выполнения требований;
- обеспечивать выполнение общих для всех организаций мероприятий охраны труда и координацию действий субподрядчиков и арендаторов в части выполнения мероприятий по безопасности труда согласно акту-допуску и графику выполнения совмещенных работ.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или несвязанные с характером выполняемых работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся: места вблизи от незащищенных токоведущих частей электроустановок;

- места вблизи от не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;

– места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

К зонам потенциально опасных производственных факторов следует относить: участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);

- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов; места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности.

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

Перечень мест производства и видов работ, где допускается выполнять работы только по наряду-допуску, должен быть составлен в организации с учетом ее профиля на основе перечня и утвержден руководителем организации.

Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру, менеджеру и т.п.) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске.

При выполнении работ в охранных зонах сооружений или коммуникаций наряд-допуск может быть выдан при наличии письменного

разрешения организации — владельца этого сооружения или коммуникации.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае возникновения в процессе производства работ опасных или вредных производственных факторов, непредусмотренных нарядом-допуском, работы следует прекратить, наряд-допуск аннулировать и возобновить работы только после выдачи нового наряда-допуска.

Лицо, выдавшее наряд-допуск, обязано осуществлять контроль над выполнением предусмотренных в нем мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

К работникам, выполняющим работы в условиях действия опасных производственных факторов, связанных с характером работы, в соответствии с законодательством предъявляются дополнительные требования безопасности.

Перечень таких профессий и видов работ должен быть утвержден в организации с учетом требований законодательства.

К выполнению работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, согласно законодательству, допускаются лица, не имеющие противопоказаний по возрасту и полу. Прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данных работ, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда.

К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го.

Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации.

Предельные значения температур наружного воздуха и силы ветра в данном климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей в неотапливаемых транспортных средствах, определяются в установленном порядке.

При организации труда женщин следует соблюдать установленные для них нормы предельно допустимых нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную, утвержденные постановлением Совета Министров — Правительства Российской Федерации от 6 февраля 1993 г. № 105. А так же соблюдать установленные ограничения по применению их труда согласно Перечню тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 162.

При организации труда подростков следует соблюдать предельно допустимые нагрузки при подъеме и перемещении тяжестей вручную, установленные для них соответствующими постановлениями Минтруда России. А также ограничения по применению их труда согласно Перечню тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 163.

При прохождении производственной практики (производственного обучения) в производствах, профессиях и на работах, предусмотренных указанным выше перечнем, учащиеся среднего, начального профессионального образования и образовательных учреждений

основного общего образования могут находиться на рабочих местах не более 4 ч в день с учетом соответствующих санитарных правил и норм.

Работники, занятые работами в условиях действия опасных и (или) вредных производственных факторов, должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством в порядке, установленном приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 г. № 405, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 1996 г. № 1224.

Организации, разрабатывающие и утверждающие проекты организации строительства (ПОС), проекты производства работ (ППР), должны предусматривать в них решения по безопасности труда, по составу и содержанию соответствующие требованиям.

Осуществление работ без ПОС и ППР, содержащих указанные решения, не допускается.

При работе электротехнического и электротехнологического персонала должны выполняться требования правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Работа с асбестом и асбестосодержащими материалами должна выполняться с учетом положений Конвенции 162 МОТ 1986 г. «Об охране труда при использовании асбеста», ратифицированной Федеральным законом Российской Федерации от 8 апреля 2000 г. №50-ФЗ, СанПиН 2.2.3.757 (в государственной регистрации не нуждаются — письмо Минюста России от 25.10.99г. №8737-ЭП).

При производстве работ с использованием химических веществ следует выполнять требования соответствующих межотраслевых правил по охране труда.

1.2 Технология проведения строительно-монтажных работ

Строительство - это отрасль материального производства, в которой создаются основные фонды производственного назначения (промышленные предприятия, энергетические комплексы, дороги, магистральные трубопроводы и др.) и непроизводственного назначения (жилые дома, общественные здания, гостиничные комплексы и др.). Строительство означает также производственный процесс возведения этих зданий и сооружений, включая их последующий ремонт, реконструкцию, перепрофилирование, гарантийную эксплуатацию. Капитальное строительство - обобщающий термин, включает новое строительство, реконструкцию и расширение с техническим перевооружением, капитальный и текущий ремонт зданий и сооружений. Строительное производство - совокупность работ на строительной площадке в подготовительный и основной периоды строительства. Оно включает работы по возведению подземной и надземной частей здания, все отделочные работы и инженерное санитарно и электротехническое оборудование, лифты и др. Строительное производство как научно-производственное направление объединяет технологию и организацию строительного производства. При этом каждая наука имеет как ярко выраженную сущность, так и научные основы. Технология в общем понимании - совокупность методов изготовления или обработки материалов или полуфабрикатов, осуществляемых в процессе получения необходимой продукции. Задача технологии - на базе современных научных достижений и производственного опыта разработать и внедрить новые, эффективные и экономически целесообразные технологические процессы.

Технология строительного производства как прикладная наука имеет очень широкий охват рассматриваемых явлений, процессов, работ, является объединением двух последовательных подсистем: технологии строительных процессов и технологии возведения зданий и сооружений.

Технология строительных процессов рассматривает теоретические основы, способы и методы выполнения строительных процессов, обеспечивающих обработку строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций с качественным изменением их состояния, физико-механических свойств, геометрических размеров с целью получения продукции требуемого качества.

Понятие «метод», включенное в это определение, определяет принципы выполнения строительных процессов, базирующихся на различных способах воздействия (физических, химических и др.) на предмет труда (строительные материалы, полуфабрикаты, конструкции и др.) с использованием средств труда (строительных машин, средств малой механизации, монтажной оснастки, оборудования, аппаратов, ручного и механизированного инструмента, различных приспособлений).

Технология возведения зданий и сооружений определяет теоретические основы и принципы практической реализации отдельных видов строительных, монтажных и специальных работ, рассматриваемых самостоятельно или во взаимосвязке в пространстве и времени с другими работами с целью получения продукции в виде законченных строительством зданий и сооружений.

Строительное производство в нашей стране развивается на индустриальной основе, базирующейся на широком применении конструкций, деталей и строительных материалов заводского производства. Научно-технический прогресс способствует значительному снижению затрат ручного труда, приобретению строителями новых высокопроизводительных машин и механизмов, эффективного механизированного инструмента. В настоящее время интенсивное развитие получает монолитное и сборно-монолитное домостроение на базе имеющихся теоретических исследований, новых материалов, передовых опалубок и опалубочных систем.

Основные принципы современного строительного производства ориентируются на существенном повышении производительности труда, улучшении охраны труда рабочих, большем внимании к экологии и охране окружающей среды.

Земляные работы, переработка грунта — работы, включающие в себя:

1. разработку грунта
2. перемещение
3. укладку и уплотнение

При этом различают открытые земляные работы, подводные и подземные. Открытые работы подразумевают работу на поверхности земли, и горные разработки тоже к ним относятся. Земляные работы входят в состав строительных работ. Все такие работы сводятся к тому, что в грунте либо делается выемка, либо насыпается дополнительный грунт.

Земляные работы объединяют процессы, связанные с переработкой грунта. Они состоят из подготовительных, вспомогательных и основных процессов. Состав основных процессов зависит от способа разработки грунта.

Подготовительные процессы (разбивка земляного сооружения, понижение уровня грунтовых вод и др.) выполняются до начала разработки грунта. Вспомогательные процессы (рыхление грунта, водоотлив, крепление стенок сооружения и др.) могут выполняться как до начала разработки, так и во время разработки грунта.

Сооружения, получаемые после выполнения земляных работ, называются земляными сооружениями. Они делятся на выемки (котлован, траншея, резерв и др.) и насыпи (дорожное полотно, кавальер и др.). Котлованами называются выемки (рис. 2), ширина которых мало отличается от длины, они необходимы для строительства сооружений. Траншеями – выемки, имеющие малые размеры поперечного сечения и большую длину, они необходимы для прокладки трубопроводов

.Котлованы и траншеи – временные земляные сооружения, которые устраиваются в грунтах.

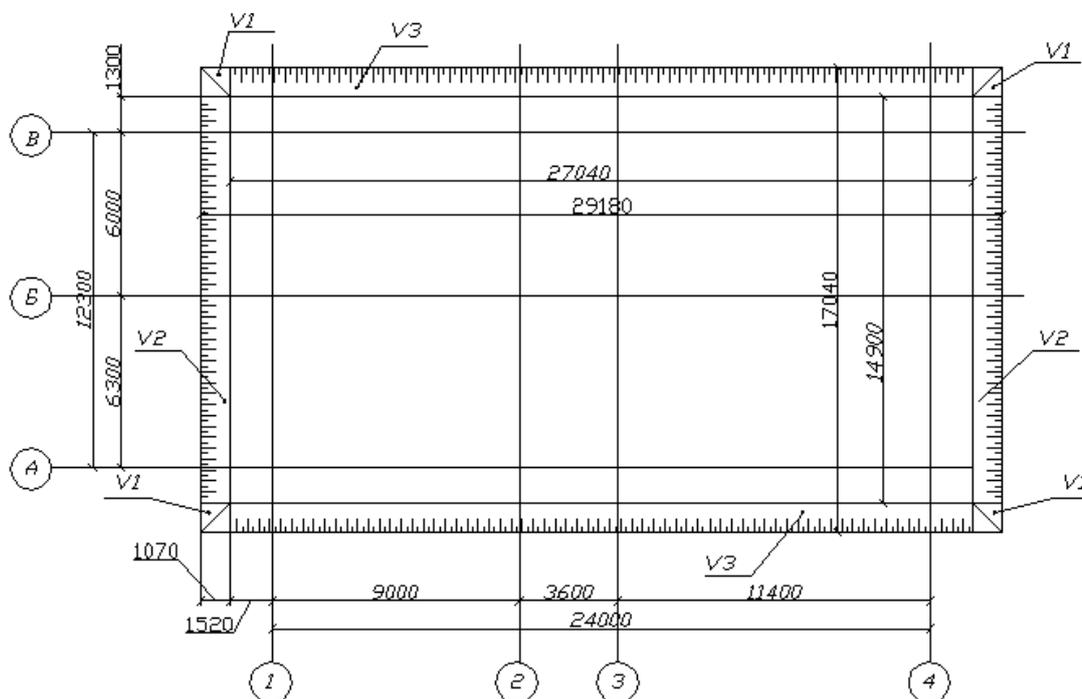


Рисунок 2 – Схема плана котлована

Технология строительного производства – это наука о методах выполнения строительных процессов, обеспечивающих обработку строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций с качественным изменением их состояния, физико-химических свойств, геометрических размеров с целью получения продукции заданного качества. Т.е. технология строительного производства является материально технической составляющей строительного производства и решает вопросы как и чем выполнять строительные процессы.

Целью технологического проектирования является разработка оптимальных технологических и организационных условий для выполнения строительных процессов, обеспечивающих выпуск строительной продукции в намеченные сроки при минимальном использовании всех видов ресурсов.

Оптимальное решение строительного процесса – это нахождение наилучших из всех возможных сочетаний параметров и вариантов процесса. Для этого производят необходимые расчёты, составляют

спецификации и калькуляции, выполняют чертежи, схемы, графики, делают описания. Разработку строительных процессов оформляют в виде технологических нормалей, технологических карт, карт трудовых процессов строительного производства, которые входят составной частью в проект производства работ (ППР). ППР разрабатывается подрядной организацией, специализированной на технологическом проектировании.

Разработанный строительный процесс используют как в одной строительной организации, так и в целой отрасли, доводя этот процесс до типового решения. Типизация строительных процессов позволяет:

- аккумулировать опыт и знания коллективов строителей;
- освободить от необходимости при возведении новых объектов заново разрабатывать технологические процессы на большинство строительномонтажных работ;
- уменьшить время на проектирование процессов;
- сократить длительность и трудоёмкость технологической подготовки производства;
- внедрить наиболее проверенные и рациональные методы технологий; повысить производительность труда и снизить себестоимость строительной продукции.

Проектирование оснований включает обоснованный расчетом выбор:

- типа основания (естественное или искусственное);
- типа конструкции, материала и размеров фундаментов (мелкого или глубокого заложения; ленточные, столбчатые, плитные и др.; железобетонные, бетонные, бутобетонные и др.);
- мероприятий, указанных выше, применяемых при необходимости уменьшения влияния деформаций оснований на эксплуатационную пригодность сооружений.

Основания должны рассчитываться по двум группам предельных состояний: первой - по несущей способности и второй - по деформациям.

К первой группе предельных состояний относятся состояния, приводящие сооружение и основание к полной непригодности к эксплуатации (потеря устойчивости формы и положения; хрупкое, вязкое или иного характера разрушение; резонансные колебания; чрезмерные пластические деформации или деформации неустановившейся ползучести и т.п.).

Ко второй группе предельных состояний относятся состояния, затрудняющие нормальную эксплуатацию сооружения или снижающие его долговечность вследствие недопустимых перемещений (осадок, подъемов, прогибов, кренов, углов поворота, колебаний, трещин и т.п.).

Расчет оснований по несущей способности должен производиться в случаях, если:

- а) на основании передаются значительные горизонтальные нагрузки (подпорные стены, фундаменты распорных конструкций и т.п.), в том числе сейсмические;
- б) сооружение расположено на откосе или вблизи откоса;
- в) основание сложено дисперсными грунтами, указанными в 5.6.5;
- г) основание сложено скальными грунтами.

Расчет оснований по несущей способности в случаях, перечисленных в подпунктах "а" и "б", допускается не производить, если конструктивными мероприятиями обеспечена невозможность смещения проектируемого фундамента.

Если проектом предусматривается возможность возведения сооружения непосредственно после устройства фундаментов до обратной засыпки грунтом пазух котлованов, следует производить проверку несущей способности основания, учитывая нагрузки, действующие в процессе строительства.

Сооружение и его основание должны рассматриваться в единстве, т.е. должно учитываться взаимодействие сооружения с основанием. Для

совместного расчета сооружения и основания могут быть использованы аналитические, численные и другие методы.

Целью расчета оснований по предельным состояниям является выбор технического решения фундаментов, обеспечивающего невозможность достижения основанием предельных состояний. При этом должны учитываться не только нагрузки от проектируемого сооружения, но также возможное неблагоприятное влияние внешней среды, приводящее к изменению физико-механических свойств грунтов (например, под влиянием поверхностных или подземных вод, климатических факторов, различного вида тепловых источников и т.д.). К изменению влажности особенно чувствительны просадочные, набухающие и засоленные грунты, к изменению температурного режима - набухающие и пучинистые грунты.

Расчетная схема системы "сооружение-основание" или "фундамент-основание" должна выбираться с учетом наиболее существенных факторов, определяющих напряженное состояние и деформации основания и конструкций сооружения (статической схемы сооружения, особенностей его возведения, характера грунтовых напластований, свойств грунтов основания, возможности их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения и т.д.). Рекомендуется учитывать пространственную работу конструкций, геометрическую и физическую нелинейность, анизотропность, пластические и реологические свойства материалов и грунтов, развитие областей пластических деформаций под фундаментом.

Допускается использовать вероятностные методы расчета, учитывающие статистическую неоднородность оснований, случайную природу нагрузок, воздействий и свойств материалов конструкций.

Результаты инженерно-геологических изысканий, излагаемые в отчете, должны содержать сведения:

- о местоположении территории предполагаемого строительства, ее рельефе, климатических и сейсмических условиях и о ранее выполненных инженерных изысканиях;

- об инженерно-геологическом строении площадки строительства с описанием в стратиграфической последовательности напластований грунтов, формы залегания грунтовых образований, их размеров в плане и по глубине, возраста, происхождения и классификационных наименований грунтов и с указанием выделенных инженерно-геологических элементов (ГОСТ 20522);

- о гидрогеологических условиях площадки с указанием наличия и толщины водоносных горизонтов, режима подземных вод, отметок появившихся и установившихся уровней подземных вод, амплитуды их сезонных и многолетних колебаний, расходов воды, сведений о фильтрационных характеристиках грунтов, а также сведений о химическом составе подземных вод и их агрессивности по отношению к материалам подземных конструкций;

- о наличии специфических грунтов;

- о наблюдаемых неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессах (карст, оползни, суффозия, горные подработки, температурные аномалии и др.);

- о физико-механических характеристиках грунтов;

- о возможном изменении гидрогеологических условий и физико-механических свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации сооружения.

В состав физико-механических характеристик грунтов входят:

- плотность грунта и его частиц и влажность (ГОСТ 5180 и ГОСТ 30416);

- коэффициент пористости;

- гранулометрический состав для крупнообломочных грунтов и песков (ГОСТ 12536);

- влажность на границах пластичности и текучести, число пластичности и показатель текучести для глинистых грунтов (ГОСТ 5180);
- угол внутреннего трения, удельное сцепление и модуль деформации грунтов (ГОСТ 12248, ГОСТ 20276, ГОСТ 30416 и ГОСТ 30672);
- временное сопротивление при одноосном сжатии, показатели размягчаемости и растворимости для скальных грунтов (ГОСТ 12248).

Для специфических грунтов, особенности проектирования оснований и при проектировании подземных сооружений дополнительно должны быть определены характеристики, указанные в этих разделах. По специальному заданию дополнительно могут быть определены и другие необходимые для расчетов характеристики грунтов (например, реологические).

В отчете необходимо указывать применяемые методы лабораторных и полевых определений характеристик грунтов и методы обработки результатов исследований.

К отчету прилагают:

- колонки грунтовых выработок и инженерно-геологические разрезы с указанием на них мест отбора проб грунтов и пунктов их полевых испытаний, а также уровней подземных вод;
- таблицы и ведомости показателей физико-механических характеристик грунтов, их нормативных и расчетных значений,
- графики полевых испытаний грунтов.

Производство работ по строительству трубопровода начинается со срезки машинистом растительного слоя бульдозером. Далее производится разработка грунта экскаватором с погрузкой в транспортные средства и на вылет. Данная операция выполняется машинистом. Сначала устанавливается экскаватор в забое. Затем производится разработка грунта с очисткой ковша с передвижкой экскаватора в процессе работы.

Таблица 1 – Пример технологической карты монтажа наружной сети водопровода

№ п/п	Наименование процесса
1	Срезка растительного слоя бульдозером
2	Ручная доработка грунта
3	Разработка грунта вручную под приямки
4	Разработка грунта экскаватором на вымет
	4.1Объем трубы
	4.2Объем колодцев
	4.3Объем грунта на вымет
5	Разработка грунта экскаватором с нагрузкой в транспортное средство
6	Складирование труб на бровки траншеи
7	Укладка труб в траншею
8	Установка колодцев
9	Установка лотков
10	Частичная засыпка и уплотнение грунта
11	Гидравлические испытания трубопровода
	11.1Обратная засыпка бульдозером
	11.2Уплотнение грунта катком
	11.3Уплотнение грунта трамбовкой
12	Окончательное гидравлическое испытание
13	Планировка поверхности за два раза

Параллельно производится очистка мест погрузки грунта. Далее начинается разработка приямков и доработка грунта вручную. Они разрыхляют грунт вручную штыковыми лопатами и затем совковыми выбрасывают его на бровку. И в конце очищают бермы, зачищают поверхности дна и стенок. Складирование труб на бровке траншеи

производится параллельно разработке грунта. Здесь производится перемещение крана и установка его в рабочее положение, зацепка груза, погрузка или выгрузка груза с подъемом или опусканием до 4 м и поворотом стрелы крана, укладка подкладок под конструкции и детали, отцепка груза, крепление или раскрепление груза при необходимости, подача сигналов машинисту крана. Выбор крана зависит от грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема стрелы.

Далее трубы необходимо гидроизолировать за 2 раза. Данная работа производится изолировщиками. Они выполняют набрызг и послойное нанесение мастики на изолируемую поверхность, выравнивание поверхности изоляции под рейку, проверка толщины изоляции щупом. Укладка труб в траншею производится монтажниками. Их работа состоит в строповке и опускании труб в траншею с прикреплением распор, укладка труб на основание по заданному уклону с центрированием стыков, закрепление трубы на месте подбивкой грунта, уплотнение раструбных соединений пеньковой смоляной или битуминизированной прядью с заготовкой пряди, устройство замка из асбестоцементной смеси с приготовлением ее.

Установка колодцев производятся монтажниками наружных трубопроводов. Они выполняют следующие работы: устраивают песчаную подготовку под основание колодцев с зачисткой дна котлована, подают песка в котлован, разравнивают и уплотняют, укладывают плиты днища с заделкой швов и затиркой поверхности цементным раствором, монтируют колодцы из отдельных колец, заделывают трубы в стенах колодцев бетонной смесью или цементным раствором с устройством и разборкой опалубки, устанавливают лестницы и скобы с закреплением, укладывают плиты перекрытия с заделкой швов и затиркой поверхности цементным раствором, устанавливают опорные кольца и люка с закреплением на месте.

Далее производится гидроизоляция колодцев.

Гидроизоляция наружной поверхности колодцев производится готовым горячим битумом за два раза вручную, под углом наклона поверхности к горизонту 60°С.

В колодце устанавливаются задвижки. Затем следует частичная засыпка и уплотнение грунта землекопами. Нормы предусматривают засыпку траншей, пазух котлованов и ям ранее выброшенным грунтом, расположенным от бровки в пределах одной перекидки. Засыпка производится слоями с разбивкой комьев грунта. Толщина слоя зависит от необходимой (заданной) степени уплотнения грунта, которое достигается трамбованием его. Принимаю толщину 0,2 м. Для лучшего уплотнения грунт поливают водой. Состав работ состоит из: засыпки ранее выброшенным грунтом с разбивкой комьев, трамбования грунта электрической трамбовкой, поливки водой при необходимости.

Далее производится гидравлическое испытание трубопроводов монтажниками гидравлическим способом. Испытание напорных трубопроводов осуществляется, как правило, в два этапа. Первый - предварительное испытание на прочность и герметичность выполняется после засыпки пазух с подбивкой грунта на половину вертикального диаметра и присыпкой труб в соответствии с требованиями СНиП III-8-76 "Земляные сооружения" с оставленными открытыми для осмотра стыковыми соединениями, но до закрытия каналов и установки сальниковых компенсаторов, секционирующих задвижек, гидрантов, вантузов, предохранительных клапанов. Второй - приемочное (окончательное) испытание на прочность и герметичность выполняется после полной засыпки трубопровода и завершения строительно-монтажных работ, установки всего оборудования тепловых сетей (задвижек, компенсаторов и др.), предусмотренного проектом засыпки траншеи, но до установки гидрантов, вантузов, предохранительных клапанов, вместо которых на время испытания устанавливаются фланцевые заглушки.

Уплотнение грунта производится при четырех проходах по одному следу. В конце производится окончательная планировка площадей бульдозерами. Рабочими производится приведение агрегата в рабочее положение, планировка поверхности грунта по заданным отметкам со срезкой бугров и засыпкой впадин, холостой ход бульдозера при работе с рабочим ходом в одном направлении

1.3 Контроль качества проведения СМР

С целью обеспечения необходимого качества СМР, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических конструкций осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров и наличие рисок. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а конструкции бракуют. Все конструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт

является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализованные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на металл.

При инспекционном контроле проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного

контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (СНиП 3.03.01-87) и фиксируются также в Общем журнале работ (СНиП 3.01.01-85*). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СНиП 3.01.01-85*.

Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Таблица 2 – Пооперационный контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм.	теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб

Продолжение таблицы 2

	Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.			
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - ≤ 20 мм.	уровень, нивелир	"-"	"-"
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - ≤ 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - ≤ 8 мм.	теодолит, рулетка, нивелир	"-"	"-"
Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали верха плоскостей панелей - ≤ 12 мм. Разность отметок верха панелей при установке по маякам - ≤ 10 мм Отклонение от совмещения оси нижнего пояса панели с рисками разбивочных осей - ≤ 10 мм	теодолит, рулетка, нивелир уровень, отвес	"-"	"-"

На объекте строительства вести Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу строительных конструкций, Журнал геодезических работ, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

2 Исследования процессов контроля качества СМР

2.1 Процессы контроля качества СМР

Современный процесс контроля качества строительно-монтажных работ состоит из двух основных этапов:

1. отбор, получение и создание образцов испытания. (грунт, бетон, кирпич, щебень, снимки сварочных соединений);
2. лабораторные испытания.

Нормативная документация для лабораторных испытаний:

1) Щебень, гравий:

- ГОСТ 8269.0-97

2) Песок:

- ГОСТ 8735-88

3) Грунты:

- ГОСТ 5180-84
- ГОСТ 12536-79

4) Кирпич:

- ГОСТ 7025-91

5) Раствор:

- ГОСТ 5802-86

6) Смеси бетонные:

- ГОСТ 10181-2014
- ГОСТ 100060.0-95

2.1.1 На основании ГОСТ 8269.0-97 "Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний" по теме контроля качества строительно-монтажных работ приведены следующие требования:

Область применения

Настоящий стандарт распространяется на щебень и гравий [(далее - щебень (гравий)] из плотных горных пород (в том числе попутно добываемых вскрышных и вмещающих пород и некондиционных отходов горных предприятий) и отходов промышленного производства (в том числе из шлаков черной и цветной металлургии и тепловых электростанций) со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см³, применяемых в качестве заполнителей для тяжелого бетона, а также дорожных и других видов строительных работ, и устанавливает порядок выполнения физико-механических испытаний.

1. Методы физико-механических испытаний

1.1. Пробы взвешивают с погрешностью до 0,1% массы, если в стандарте на щебень (гравий) не даны другие указания.

1.2. Пробы, образцы и навески в воздушно-сухом состоянии (состоянии естественной влажности) высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре (105±5)°С до тех пор, пока разница между результатами двух последовательных взвешиваний будет не более 0,1% массы навески. Каждое последующее взвешивание проводят после высушивания в течение не менее 1 ч и охлаждения не менее 45 мин.

1.3. Образцы горной породы для испытаний изготавливают цилиндрической или кубической формы. Линейные размеры образцов измеряют штангенциркулем с погрешностью до 0,1 мм.

Площадь каждого из оснований образца цилиндрической формы вычисляют по среднеарифметическому значению двух взаимно перпендикулярных диаметров.

Для определения площади нижней и верхней граней образца кубической формы определяют среднеарифметические значения длины каждой пары параллельных ребер данной грани.

Высоту образца цилиндрической формы определяют как среднеарифметическое значение результатов измерений четырех образующих цилиндра, расположенных в четвертях его окружности.

Высоту образца кубической формы определяют как среднеарифметическое значение результатов измерений четырех вертикальных ребер.

Площадь поперечного сечения образца определяют как среднеарифметическое значение площадей нижнего и верхнего оснований.

Объем образца определяют как произведение площади поперечного сечения на высоту.

Грани образцов, к которым прикладывают нагрузку прессы, обрабатывают на шлифовальном станке (круге), при этом должна быть обеспечена их параллельность. Правильность формы образцов проверяют стальным угольником, измеряя линейкой или щупом образовавшийся просвет, величина которого не должна превышать 2 мм на 100 мм грани образца.

1.4. Результаты испытаний рассчитывают с точностью до второго знака после запятой, если не даны другие указания относительно точности вычисления.

1.5. В качестве норм точности результатов испытаний используют ошибку повторяемости R_{max} , характеризующую возможные расхождения между результатами испытаний одного материала одним методом в одной лаборатории.

Для вычисления ошибки повторяемости используют не менее 20 пар результатов испытаний в данной лаборатории за последнее время.

1.6. Для определения зернового состава отдельных фракций щебня (гравия) должны применяться сита с круглыми или квадратными отверстиями на круглых или квадратных обечайках с диаметром или стороной не менее 300 мм. Стандартный набор сит для щебня (гравия) КСИ должен включать сито с квадратными отверстиями размером 1,25 мм по ГОСТ 6613 и сита с круглыми отверстиями диаметрами 2,5; 5 (3); 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 20; 22,5; 25; 30; 40; 50; 60; 70 (80) мм.

Для определения размера зерен крупнее 70(80) мм следует применять проволочные кольца-калибры различного диаметра в зависимости от ожидаемой крупности щебня (гравия): 90; 100; 110; 120 мм и более.

1.7. При определении показателя качества смеси фракций испытываютотдельно каждую фракцию и определяют средневзвешенное значение X определяемого показателя в соответствии с содержанием фракции в смеси по формуле.

1.8. Испытания на сжатие образцов горной породы или щебня (гравия) на дробимость в цилиндре должны проводиться на гидравлических прессах по ГОСТ 28840.

Предельная нагрузка пресса P_{max} должна быть такой, чтобы ожидаемое значение максимального усилия в процессе испытания укладывалось на шкале пресса от 0,3 до 0,8 P_{max} .

1.9. Температура помещения, в котором проводят испытания, должна быть $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Перед началом испытания горная порода, щебень (гравий) и вода должны иметь температуру, соответствующую температуре воздуха в помещении.

1.10. Воду для проведения испытаний применяют по ГОСТ 23732, если в стандарте не даны указания по использованию дистиллированной воды или других жидкостей.

1.11. При использовании в качестве реактивов опасных (едких, токсичных) веществ следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в нормативных и технических документах на эти реактивы.

1.12. Для испытаний (измерений) допускается использование аналогичного импортного оборудования.

Применяемые для испытаний средства измерений и испытательное оборудование, в том числе импортного производства, должны быть

поверены, откалиброваны и аттестованы по ГОСТ 8.513, ГОСТ 8.326, ГОСТ 24555.

Нестандартные средства контроля должны пройти метрологическую аттестацию в соответствии с требованиями ГОСТ 8.326.

2. Отбор проб.

2.1 Пробы отбирают с целью проведения приемочного контроля на предприятии (карьере)-изготовителе, входного контроля на предприятии-потребителе, а также для определения свойств горных пород и получаемых из них щебня и гравия при геологической разведке.

2.2 Если в правилах приемки конкретного вида продукции не предусмотрен иной порядок отбора проб, то при приемочном контроле на предприятии-изготовителе отбирают точечные пробы, из которых путем смешивания получают одну объединенную пробу от сменной продукции каждой технологической линии.

2.3 Отбор точечных проб с технологических линий, транспортирующих продукцию на склад или непосредственно в транспортные средства, осуществляют путем пресечения потока материала на ленточном конвейере или в местах перепада потока материала с помощью пробоотборника или вручную.

При ручном способе пробы отбирают на перепаде потока материала с помощью ручного пробоотборника или с ленты конвейера совком или совковой лопатой при его остановке.

Места отбора проб выбирают для каждого предприятия в зависимости от условий технологического процесса и соблюдения требований техники безопасности.

2.4 Точечные пробы отбирают через каждый час. Интервал отбора точечных проб при ручном отборе может быть увеличен, если предприятие-изготовитель выпускает продукцию стабильного качества.

Для установления допустимого интервала отбора проб ежеквартально определяют коэффициент вариации показателей зернового

состава и содержания пылевидных и глинистых частиц в течение смены. Для этого отбирают через каждые 15 мин в течение смены точечные пробы массой не менее указанной в 4.2.5. Определяют зерновой состав (полный остаток на контрольном сите с отверстиями диаметром D и содержание зерен размером менее d , равное разности между 100% и полным остатком на контрольном сите с отверстиями диаметром d), содержание пылевидных и глинистых частиц и определяют среднеарифметическое значение показателя X и коэффициента вариации V каждого показателя по формулам:

"Среднеарифметическое значение показателя X и коэффициента вариации V "

В зависимости от полученного значения коэффициента вариации устанавливают следующие интервалы отбора точечных проб в течение смены:

2 ч - для коэффициента вариации св.10 до 15%;

3 ч - для коэффициента вариации до 10%.

4.2.5 Масса точечной пробы должна быть не менее:

2,5 кг - для щебня (гравия) с наибольшим номинальным размером зерен 10 мм и менее;

5,0 кг - для щебня (гравия) с наибольшим номинальным размером зерен 20 мм и более.

Примечания

1) Если при использовании для отбора проб механического пробоотборника масса точечной пробы окажется меньше указанного значения, то необходимо увеличить число отбираемых проб.

2) При увеличении интервала отбора проб, указанного в 4.2.4, масса отбираемой точечной пробы должна быть увеличена:

при интервале 2 ч - в два раза;

при интервале 3 ч - в четыре раза.

При ручном отборе проб точечную пробу массой не более 10 кг отбирают частями с интервалом не более 1 мин.

2.6 После отбора точечные пробы объединяют, тщательно перемешивают и перед отправкой в лабораторию сокращают методом квартования. Для квартования пробы (после ее перемешивания) конус материала разравнивают и делят взаимно перпендикулярными линиями, проходящими через центр, на четыре части. Две любые противоположные четверти берут в пробу. Последовательным квартованием сокращают пробу в два, четыре раза и т.д. до получения такой массы пробы, которая была бы представительной для усредненного качества всей партии, но не менее указанной в таблице 3.

2.7 Масса лабораторной пробы при приемочном контроле на предприятии (карьере)-изготовителе должна быть не менее указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Масса лабораторной пробы при приемочном контроле

Наибольший номинальный размер зерен Д, мм	Масса пробы, кг
10	5,0
20	10,0
40	20,0
св. 40	40,0

Указанную пробу используют для всех испытаний, предусмотренных при приемочном контроле.

2.8 При входном контроле точечные пробы щебня (гравия) отбирают от проверяемой партии при разгрузке железнодорожных вагонов, судов или автомобилей в соответствии с требованиями ГОСТ 8267.

2.9 При арбитражной проверке качества щебня (гравия) на складах точечные пробы отбирают с помощью совка или совковой лопатой в

местах, расположенных по всей поверхности склада, со дна выкопанных лунок глубиной 0,2 - 0,4 м. Лунки должны размещаться в шахматном порядке. Расстояние между лунками не должно превышать 10 м.

2.10 При проведении ведомственного контроля и государственного надзора за качеством продукции на проверяемых технологических линиях отбирают в течение смены точечные пробы и получают объединенную пробу в соответствии с 2.4 - 2.6.

При неудовлетворительных результатах испытаний этой пробы отбирают таким же способом вторую объединенную пробу. При неудовлетворительных результатах испытаний второй пробы партия бракуется.

При удовлетворительных результатах испытаний второй пробы отбирают и испытывают третью пробу, результаты испытаний которой являются окончательными. Оценку качества щебня (гравия) проводят по двум положительным результатам, полученным последовательно.

2.11 При проведении периодических испытаний, предусмотренных приемочным контролем, а также при входном контроле и при определении свойств горных пород и получаемых из них щебня и гравия при геологической разведке масса лабораторной пробы должна обеспечивать проведение всех предусмотренных стандартом испытаний, при этом масса лабораторной пробы должна быть не менее чем в два раза больше суммарной массы, необходимой для проведения испытаний.

2.12 Для каждого испытания из лабораторной пробы квартованием готовят аналитическую пробу. Из аналитической пробы отбирают навески в соответствии с методикой испытаний.

2.13 На каждую лабораторную пробу, предназначенную для периодических испытаний, в центральной лаборатории объединения или в специализированной лаборатории, а также для контрольных испытаний у потребителя составляют акт отбора проб, включающий наименование и обозначение материала, место и дату отбора пробы, наименование и

обозначение предприятия-изготовителя, обозначение пробы и подпись ответственного за отбор пробы лица.

Отобранные пробы упаковывают таким образом, чтобы масса и свойства материалов не изменялись до проведения испытаний.

Каждую пробу снабжают двумя этикетками с обозначением пробы. Одну этикетку помещают внутрь упаковки, другую - на видном месте упаковки.

При транспортировании должна быть обеспечена сохранность упаковки от механического повреждения и намокания.

2.1.2 На основании ГОСТ 8735-88 "Песок для строительных работ. Методы испытаний" приведены следующие требования по контролю качества работ произведенных с применением песка.

Настоящий стандарт распространяется на песок, применяемый в качестве заполнителя для бетонов монолитных, сборных бетонных и железобетонных конструкций, а также материала для соответствующих видов строительных работ и устанавливает методы испытаний.

1. Общие положения

1.1 Область применения методов испытаний песка, предусмотренных настоящим стандартом, указана в приложении.

1.2 Пробы взвешивают с погрешностью 0,1% массы, если в стандарте не даны другие указания.

1.3 Пробы или навески песка высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ до тех пор, пока разница между результатами двух взвешиваний будет не более 0,1% массы. Каждое последующее взвешивание производят после высушивания не менее 1 ч и охлаждения не менее 45 мин.

1.4 Результаты испытаний рассчитывают с точностью до второго знака после запятой, если не даны другие указания относительно точности вычисления.

1.5 За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение параллельных определений, предусмотренных для соответствующего метода.

1.6 Стандартный набор сит для песка включает сита с круглыми отверстиями диаметрами 10; 5 и 2,5 мм и сита проволочные со стандартными квадратными ячейками N 1,25; 063; 0315; 016; 005 по ГОСТ 6613-86 (рамки сит круглые или квадратные с диаметром или боковой стороной не менее 100 мм).

1.7 Температура помещения, в котором проводят испытания, должна быть $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$. Перед началом испытания песок и вода должны иметь температуру, соответствующую температуре воздуха в помещении.

1.8. Воду для проведения испытаний применяют по ГОСТ 2874-82 или ГОСТ 23732-79, если в стандарте не приведены указания по использованию дистиллированной воды.

1.9 При использовании в качестве реактивов опасных (едких, токсичных) веществ следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в нормативно-технических документах на эти реактивы.

1.10 Для проведения испытаний допускается применять импортное оборудование, аналогичное приведенному в настоящем стандарте.

Нестандартизованные средства измерений должны пройти метрологическую аттестацию в соответствии с ГОСТ 8.326-89.

2. Отбор проб

2.1 При приемочном контроле на предприятии-изготовителе отбираются точечные пробы, из которых путем смешивания получают одну объединенную пробу от сменной продукции каждой технологической линии.

2.2 Отбор точечных проб с технологических линий, транспортирующих продукцию на склад или непосредственно в транспортные средства, осуществляют путем пересечения потока

материала на ленточном конвейере или в местах перепада потока материала при помощи пробоотборников или вручную.

Для проверки качества песка, отгружаемого непосредственно в забое карьера, точечные пробы отбирают в процессе погрузки в транспортные средства.

2.3 Точечные пробы для получения объединенной пробы начинают отбирать через 1 ч после начала смены и далее отбирают через каждый час в течение смены.

Интервал отбора точечных проб при ручном отборе может быть увеличен, если предприятие-изготовитель выпускает продукция стабильного качества. Для установления допустимого интервала отбора проб ежеквартально определяют коэффициент вариации значений содержания зерен, проходящих через сито с сеткой N 016, и содержания пылевидных и глинистых частиц. Для определения коэффициента вариации этих показателей в течение смены через каждые 15 мин отбирают точечные пробы массой не менее 2000 г. По каждой точечной пробе определяют содержание зерен, проходящих через сито с сеткой N 016, и содержание пылевидных и глинистых частиц. Затем вычисляют коэффициенты вариации этих показателей в соответствии с ГОСТ 8269.0-97.

В зависимости от полученного максимального значения коэффициента вариации для двух определяемых показателей принимают следующие интервалы отбора точечных проб в течение смены:

3 ч - при коэффициенте вариации показателя до 10%;

2 ч - при коэффициенте вариации показателя до 15%.

2.4. Масса точечной пробы при интервале отбора проб в 1 ч должна быть не менее 1500 г. При увеличении интервала отбора проб в соответствии с п.2.3 масса отбираемой точечной пробы должна быть увеличена при интервале в 2 ч - в два раза, при интервале в 3 ч - в четыре раза.

Если при отборе проб пробоотборником масса точечной пробы окажется меньше указанной более чем на 100 г, то необходимо увеличить число отбираемых проб для обеспечения получения массы объединенной пробы не менее 10000 г.

2.5. Объединенную пробу перемешивают и перед отправкой в лабораторию сокращают методом квартования или при помощи желобчатого делителя для получения лабораторной пробы.

Для квартования пробы (после ее перемешивания) конус материала разравнивают и делят взаимно перпендикулярными линиями, проходящими через центр, на четыре части. Две любые противоположные четверти берут в пробу. Последовательным квартованием сокращают пробу в два, четыре раза и т.д. до получения пробы массой, соответствующей п.2.6.

2.6. Масса лабораторной пробы при приемочном контроле на предприятии-изготовителе должна быть не менее 5000 г, ее используют для всех испытаний, предусмотренных при приемочном контроле.

При проведении периодических испытаний, а также при входном контроле и при определении свойств песка при геологической разведке масса лабораторной пробы должна обеспечивать проведение всех предусмотренных стандартом испытаний. Допускается проводить несколько испытаний, используя одну пробу, если в процессе испытаний определяемые свойства песка не изменяются, при этом масса лабораторной пробы должна быть не менее чем в два раза больше суммарной массы, необходимой для проведения испытаний.

2.7. Для каждого испытания из лабораторной пробы отбирают аналитическую пробу.

Из аналитической пробы отбирают навески в соответствии с методикой испытаний.

2.8. На каждую лабораторную пробу, предназначенную для периодических испытаний в центральной лаборатории объединения или в

специализированной лаборатории, а также для арбитражных испытаний составляют акт отбора проб, включающий наименование и обозначение материала, место и дату отбора пробы, наименование предприятия-изготовителя, обозначение пробы и подпись ответственного за отбор пробы лица.

Отобранные пробы упаковывают таким образом, чтобы масса и свойства материалов не изменялись до проведения испытаний.

Каждую пробу снабжают двумя этикетками с обозначением пробы. Одну этикетку помещают внутрь упаковки, другую - на видном месте упаковки.

При транспортировании должна быть обеспечена сохранность упаковки от механического повреждения и намокания.

2.9. Для проверки качества песка, добытого и уложенного способом гидромеханизации, карту намыва делят в плане по длине (вдоль карты намыва) на три части.

От каждой части отбирают точечные пробы не менее чем из пяти разных мест (в плане). Для отбора точечной пробы выкапывают лунку глубиной 0,2 - 0,4 м. Из лунки пробу песка отбирают совком, перемещая его снизу вверх вдоль стенки лунки.

Из точечных проб путем смешивания получают объединенную пробу, которую сокращают для получения лабораторной пробы по п.2.5.

Качество песка оценивают отдельно для каждой части карты намыва по результатам испытания отобранной от нее пробы.

2.10. При арбитражной проверке качества песка на складах точечные пробы отбирают при помощи совка в местах, расположенных равномерно по всей поверхности склада, со дна выкопанных лунок глубиной 0,2 - 0,4 м. Лунки должны размещаться в шахматном порядке. Расстояние между лунками не должно превышать 10 м. Лабораторную пробу готовят по п.2.5.

2.11. При входном контроле на предприятии-потребителе объединенную пробу песка отбирают от проверяемой партии материала в

соответствии с требованиями ГОСТ 8736-85. Лабораторную пробу готовят по п.2.5.

2.12. При геологической разведке пробы отбирают в соответствии с нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

3. Определение зернового состава и модуля крупности
4. Определение содержания глины в комках
5. Определение содержания пылевидных и глинистых частиц
6. Определение наличия органических примесей
7. Определение минералого-петрографического состава
8. Определение истинной плотности
9. Определение насыпной плотности и пустотности
10. Определение влажности
11. Определение реакционной способности
12. Определение содержания сульфатных и сульфидных соединений
13. Определение морозостойкости песка из отсевов дробления
14. Определение содержания глинистых частиц методом набухания в песке для дорожного строительства.

2.1.3 Земляные работы и работы с грунтом контролируются и оцениваются на основании ГОСТ 5180-84 "ГРУНТЫ. Методы лабораторного определения физических характеристик".

Настоящий стандарт распространяется на грунты без жестких структурных связей и устанавливает методы лабораторного определения их физических характеристик - влажности и плотности при исследованиях грунтов для строительства.

Стандарт не распространяется на крупнообломочные грунты.

1 Общие положения.

1.1 Отбор, упаковку, транспортирование и хранение образцов грунта ненарушенного сложения (монолитов) и нарушенного сложения следует производить в соответствии с ГОСТ 12071-2000.

1.2 Подготовка к испытаниям и определение плотности мерзлых грунтов должны проводиться в помещении с отрицательной температурой воздуха, на не подвергавшихся оттаиванию образцах. Перед испытаниями образцы должны быть выдержаны при заданной отрицательной температуре не менее 6 ч.

1.3 Метод определения характеристики выбирается в зависимости от свойств грунта в соответствии с табл. 4.

1.4 Оборудование и материалы, необходимые для определения физических характеристик грунтов, приведены в обязательном приложении 2.

1.5 Физические характеристики следует определять не менее чем для двух параллельных проб, отбираемых из исследуемого образца грунта.

1.6 Значение характеристик вычисляют как среднее арифметическое из результатов параллельных определений. Разница между параллельными определениями не должна превышать значений, указанных в обязательном приложении 3. Если разница превышает допустимую, количество определений следует увеличить.

1.7 При обработке результатов испытаний плотность вычисляют с точностью до $0,01 \text{ г/см}^3$ влажность до 30% - с точностью до 0,1%, влажность 30% и выше - с точностью до 1%.

Таблица 4 – Метод определения характеристики свойств грунта

Определяемая характеристика грунта		Раздел настоящего стандарта	Метод определения	Грунты (область применимости метода)
Влажность	Влажность, в том числе гигроскопическая	2	Высушивание до постоянной массы	Все грунты
	Суммарная влажность	3	Средней пробой	Мерзлые слоистой и сетчатой криогенной текстуры
	Влажность границы текучести	4	Пенетрация конусом	Пылевато-глинистые

Продолжение таблицы 4

	Влажность границы раскатывания	5	Раскатывание в жгут	То же
		Приложение 12	Прессование	То же
Плотность	Плотность грунта	6	Режущим кольцом	Легко поддающиеся вырезке или не сохраняющие свою форму без кольца, сыпучемерзлые и с массивной криогенной текстурой
		7	Взвешивание в виде парафинированных образцов	Пылевато-глинистые немерзлые, склонные к крошению или трудно поддающиеся вырезке
		8	Взвешивание в нейтральной жидкости	Мерзлые
	Плотность сухого грунта	9	Расчетный	Все грунты
	Плотность частиц грунта	10	Пикнометрический с водой	Все грунты, кроме засоленных и набухающих
		11	То же, с нейтральной жидкостью	Засоленные и набухающие
		Приложение 13	Метод двух пикнометров	Засоленные

1.8. Погрешность измерения массы (взвешивания) не должна превышать:

при массе от 10 до 1000 г - 0,02 г

при массе от 1 до 5 кг - 5 г

1.9. Данные о месте отбора образцов грунтов и результаты определений их физических характеристик записывают в журналах, форма которых приведена в рекомендуемых приложениях 4-10.

2.1.4 Производство работ с использованием искусственного камня и кирпича контролируется методами разработанными в ГОСТ 7025-91 «Кирпич и камни керамические и силикатные».

Настоящий стандарт распространяется на керамические (в том числе для дымовых труб) и силикатные рядовые и лицевые кирпич и камни (далее - изделия) и устанавливает методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости.

Применение методов устанавливают в нормативно-технической документации (НТД) на изделия конкретных видов.

1. Общие требования

1.1. Испытания следует проводить в помещениях с температурой воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на образцах целых изделий или их половинках.

1.2. Высушивание образцов и проб до постоянной массы считают окончанным, если разность между двумя последовательными взвешиваниями в процессе высушивания не будет превышать установленной погрешности взвешивания. Перерыв между двумя взвешиваниями должен быть не менее 4 ч для образца и 2 ч - для пробы.

Высушивание проводят в электрошкафу при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$.

1.3. Взвешивание образцов и проб в зависимости от их массы выполняют с погрешностью, г, не более:

Таблица 5 – Зависимость погрешности от массы пробы

до 20 г включительно	0,002
св. 20 " 1000 г	1
св. 1000 до 10000 г	5
свыше 10000 г.	50

1.4. Силикатные изделия испытывают не ранее чем через сутки после их автоклавной обработки.

2.1.5 На основании ГОСТ 10181-2014 «Смеси бетонные. Методы испытаний» по теме контроля качества строительного-монтажных работ приведены следующие требования:

Настоящий стандарт распространяется на бетонные смеси для приготовления тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов и устанавливает правила отбора проб и методы определения удобоукладываемости, средней плотности, пористости, расслаиваемости, температуры и сохраняемости свойств бетонной смеси.

Правила отбора проб и проведения испытаний.

1 Пробы бетонной смеси для испытания при производственном контроле следует отбирать:

- при производстве сборных изделий и монолитных конструкций - на месте укладки бетонной смеси;

- при отпуске товарной бетонной смеси - на месте ее приготовления при погрузке в транспортные средства.

2 Пробу бетонной смеси для испытаний отбирают непосредственно перед началом бетонирования из средней части замеса или порции смеси. При непрерывной подаче бетонной смеси (ленточными транспортерами, бетононасосами) пробы отбирают в три приема в случайные моменты времени в течение не более 10 мин.

3 Объем отобранной пробы должен обеспечивать не менее двух определений всех нормируемых и контролируемых показателей качества бетонной смеси.

4 Отобранная проба перед проведением испытаний должна быть дополнительно перемешана.

Бетонные смеси, содержащие воздухововлекающие, газообразующие и пенообразующие добавки, а также предварительно разогретые смеси, перед испытанием не перемешивают.

5 Испытание бетонной смеси и изготовление контрольных образцов бетона должно быть начато не позднее чем через 10 мин после отбора пробы.

6 Температура бетонной смеси от момента отбора пробы до момента окончания испытания не должна изменяться более чем на 5 °С.

7 Условия хранения пробы бетонной смеси после ее отбора до момента испытания должны исключить потерю влаги или увлажнение.

8 Взвешивание проб бетонной смеси следует производить с погрешностью не более 1 г.

9 Поверку средств измерений и аттестацию испытательного оборудования следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 8.001, ГОСТ 8.326, ГОСТ 8.383.

10 Результаты определения нормируемых показателей качества бетонной смеси должны быть занесены в журнал, в котором указывают:

- наименование организации - изготовителя (поставщика) бетонной смеси;
- условное наименование бетонной смеси по ГОСТ 7473;
- место отбора пробы;
- дату и время испытания;
- температуру бетонной смеси;
- результаты частных определений отдельных показателей качества бетонной смеси и средние результаты по каждому показателю.

11 При определении свойств бетонных смесей допускается применение (кроме приведенных в стандарте) других приборов и оборудования в случаях если они соответствуют требованиям приложения А по точности и чувствительности.

В приложении А приведен пример методики оценки точности и чувствительности альтернативного прибора для определения удобоукладываемости бетонной смеси.

2.1.6 Работы произведенные с использованием строительных растворов контролируются и оцениваются на основании ГОСТ 5802-86 растворы строительные методы испытаний.

Настоящий стандарт распространяется на растворные смеси и растворы строительные, изготовленные на минеральных вяжущих (цемент, известь, гипс, растворимое стекло), применяющиеся во всех видах строительства, кроме гидротехнического.

Стандарт устанавливает методы определения следующих свойств растворной смеси и раствора:

подвижности, средней плотности, расслаиваемости, водоудерживающей способности, водоотделения растворной смеси;

предела прочности (далее — прочности) на сжатие, растяжения при раскалывании, растяжения при изгибе, усадки, средней плотности, влажности, водопоглощения, морозостойкости затвердевшего раствора.

Стандарт не распространяется на растворы жаростойкие, химически стойкие и напрягающие.

1 Общие требования

1.1 Определение подвижности, плотности растворной смеси и прочности на сжатие раствора является обязательной для всех видов раствора. Другие свойства растворных смесей и раствора определяют в случаях, предусмотренных проектом или правилами производства работ.

1.2 Пробы для испытания растворной смеси и изготовления образцов отбирают до начала схватывания растворной смеси.

1.3 Пробы следует отбирать из смесителя по окончании процесса перемешивания, на месте применения раствора из транспортных средств или рабочего ящика.

Пробы отбирают не менее чем из трех мест с различной глубины.

Объем пробы должен быть не менее 3 л.

1.4 Отобранная проба перед проведением испытания должна быть дополнительно перемешана в течение 30 с.

1.5 Испытание растворной смеси должно быть начато не позднее чем через 10 мин после отбора пробы.

1.6 Испытание затвердевших растворов проводят на образцах. Форма и размеры образцов в зависимости от вида испытания должны соответствовать указанным в табл. 5.

1.7 Отклонение размеров отформованных образцов по длине ребер кубов, сторон поперечного сечения призм, указанных в табл. 5, не должны превышать 0,7 мм.

Таблица 6 – Отклонение размеров отформованных образцов по длине ребер кубов

Вид испытания	Форма образца	Геометрические размеры, мм
Определение прочности на сжатие и растяжение при раскалывании	Куб	Длина ребра 70,7
Определение прочности на растяжение при изгибе	Призма квадратного сечения	40х40х160
Определение усадки	То же	40х40х160
Определение плотности, влажности, водопоглощения, морозостойкости	Куб	Длина ребра 70,7

Примечание. При производственном контроле растворов, к которым одновременно предъявляются требования по прочности на растяжение при изгибе и на сжатие, допускается определять прочность раствора на сжатие испытанием половинок образцов-призм, полученных после испытания на изгиб образцов-призм по ГОСТ 310.4—81.

1.8 Перед формованием образцов внутренние поверхности форм покрывают тонким слоем смазки.

1.9 Все образцы должны иметь маркировку. Маркировка должна быть несмываемой и не должна повреждать образец.

1.10 Изготовленные образцы измеряют штангенциркулем с погрешностью до 0,1 мм.

1.11 В зимних условиях для испытания раствора с противоморозными добавками и без них отбор проб и изготовление образцов следует производить на месте его применения или приготовления, а хранение образцов в тех же температурно-влажностных условиях, в которых находится раствор, уложенный в конструкцию.

Образцы следует хранить на полке запирающегося инвентарного ящика с сетчатыми стенками и непромокаемой крышей.

1.12 Все средства измерения и параметры виброплощадки следует проверять в сроки, предусмотренные метрологическими службами Госстандарта.

1.13 Температура помещения, в котором проводят испытания, должна быть (20 ± 2) °С, относительная влажность воздуха 50—70 %.

Температуру и влажность помещения измеряют аспирационным психрометром типа МВ-4.

1.14 Для испытания растворных смесей и растворов сосуды, ложки, и другие приспособления должны быть изготовлены из стали, стекла или пластмассы.

Применение изделий из алюминия или оцинкованной стали и дерева не допускается.

1.15 Прочность раствора, взятого из швов кладки, на сжатие определяют по методике, приведенной в приложении 1.

Прочность раствора на растяжение при изгибе и сжатии определяют по ГОСТ 310.4—81.

Прочность раствора на растяжение при раскалывании определяют по ГОСТ 10180—90.

Прочность сцепления определяют по ГОСТ 24992—81.

Деформацию усадки определяют по ГОСТ 24544—81.

Водоотделенне растворной смеси определяют по ГОСТ 10181.0—81.

1.16 Результаты испытаний проб растворных смесей и образцов раствора заносят в журнал, на основании которых составляют документ, характеризующий качество строительного раствора.

2.2 Критерии оценки качества СМР

Для грунта, находящегося в трехфазном состоянии (скелет + вода + воздух), без учета его структурных особенностей единичный объем составит:

$$\frac{\rho_{\text{ск}}}{\rho} + \frac{W\rho_{\text{ск}}}{100} + \frac{\sigma}{100} = 1, \quad (1)$$

где ρ — плотность грунта, г/см³; W — влажность грунта, %; σ — объем воздуха, остающийся в порах грунта после уплотнения, %; 1 — единичный объем грунта (1 см³); $\rho_{\text{ск}}$ — плотность сухого грунта, г/см³.

Отсюда, основную характеристику уплотнения грунта (в сухом состоянии), т. е. его плотность определяют по формуле

$$\rho_{\text{ск}} = \frac{1 - \sigma \times \rho}{100 + W \times \rho} \quad (2)$$

Плотность грунта, влажность и содержание воздуха зависят от его генезиса, степени дисперсности, природных условий местности, нагрузки от колес автомобилей и ряда других факторов. Плотность пылеватой супеси составляет 2,66 г/м³, легкой — 2,68, легкого пылеватого суглинка — 2,69 и тяжелого суглинка — 2,71, пылеватой глины — 2,72 и жирной глины — 2,71. В зависимости от зернистости грунтов изменяется и содержание воздуха: в песчаных грунтах — 8—10 %, в супесчаных — 6—8 %, в суглинках, в том числе и черноземных, — 4—5 % и в жирных глинах — 4—6 %.

Влияние влажности значительнее для более дисперсного грунта. Высокодисперсные грунты широко распространены в СССР. Такие грунты обладают большой удельной поверхностью, высоким значением влагоемкости и морозного пучения и т. д.

Оптимальная влажность W_0 — влажность, соответствующая максимальной плотности грунта ρ_{max} при наименьшей затрате энергии на уплотнение. При такой влажности вода в порах грунта находится в адсорбированном состоянии и пористость соответствует объему воды,

находящейся в ней, т. е. грунт представляет собой, согласно механике грунтов, грунтовую массу.

В СССР разработан стандартный метод определения значений W_0 и $\rho_{\text{тах}}$, подробно рассматриваемый в курсе грунтоведения и механики грунтов.

Если затратить больше энергии на уплотнение, то снизится объем заземленного воздуха и воды, а потому повысится плотность грунта. Кривые зависимости между плотностью и влажностью будут располагаться ближе к верхнему левому углу графика. Соединив между собой точки наибольших значений плотности сухого грунта рек, получим прямую под углом α к горизонтали, характеризующую ход изменения оптимальной влажности. Для повышения модуля упругости грунтов во многих странах стремятся повысить требования к плотности. В частности, в США грунты уплотняют при меньшем значении оптимальной влажности, чем в СССР, за счет большей затраты энергии на уплотнение. Но при увеличении влажности выше оптимального значения резко снижается плотность сухого грунта, причем характер снижения совершенно одинаков независимо от энергии, затраченной на уплотнение.

Максимальная плотность грунта по методу стандартного уплотнения. Критерий «максимальная плотность» соответствует механическому уплотнению, например, связанных грунтов, когда вся вода в них находится в адсорбированном состоянии и пористость соответствует объему поровой воды. Из анализа видно, что метод стандартного уплотнения является условным. Прочностные характеристики (модуль упругости грунта E_0 , трение φ и сцепление C , установленные при плотности, соответствующей методу стандартного уплотнения, значительно ниже, чем, например, по модернизированному методу Проктора *, применяемому в США и других странах. Согласно этому методу грунт уплотняют при значительно большей затрате энергии, чем у нас.

В настоящее время одной из основных задач дорожного строительства является повышение норм плотности, особенно в южных районах, где земляное полотно работает в благоприятных условиях увлажнения и где практически не наблюдается морозного пучения.

Максимальную плотность грунтов $\rho_{\text{макс}}$ можно определить расчетом или методом стандартного уплотнения. Для определения ее значения расчетом необходимо знать оптимальную влажность W_o , плотность сухого грунта $\rho_{\text{ск}}$ и объем воздуха V , остающийся в его порах после уплотнения. При предварительных расчетах иногда пользуются следующими значениями оптимальной влажности W_o (в долях от границы текучести W_T):

Таблица 7 – Оптимальная влажность грунтов.

Супеси легкие	0,73
Суглинки пылеватые легкие	0,2
Суглинки тяжелые пылеватые, пылеватые глины	0,55
Глины	0,55
Тяжелые суглинистые черноземы	0,6

Пользуясь этими данными можно рассчитать плотность грунтов по методу стандартного уплотнения. Если в грунтах содержатся зерна крупнее 5 мм, то это учитывают путем умножения вычисленных значений $\rho_{\text{ск,макс}}$ на соответствующие коэффициенты. При содержании 5 % зерен поправочный коэффициент (по проф. Н. Н. Иванову) составляет 1,02, а при 20% — 1,08. Значения оптимальной влажности, наоборот, снижаются.

Коэффициент уплотнения грунта. Плотность грунта земляного полотна должна соответствовать действующим напряжениям. Анализ эпюры вертикальных составляющих напряжений показывает, что максимальные напряжения от автомобильных нагрузок возникают в верхней части полотна; в нижней его части преобладают напряжения от массы грунта, которые при насыпях высотой до 10—12 м всегда меньше,

чем в верхней их части. Поэтому при возведении насыпи, особенно высокой, нет необходимости уплотнять грунт на всю ее высоту до максимальной плотности ρ_{\max} . В СССР чаще всего ограничиваются меньшей плотностью, характеризуемой относительным коэффициентом уплотнения $K_0 = \rho_f / \rho_{\max}$, где ρ_f — фактическая плотность сухого грунта земляного полотна.

В выемках и местах с нулевыми отметками грунт следует уплотнять на глубину рабочего слоя, но не менее $(3,5 \dots 4)D$ от низа одежды, где D — диаметр круга, равновеликого отпечатку колеса расчетного автомобиля до значения $K_0 \geq 1$. Однако грунт ненарушенной структуры до этой плотности можно уплотнить на такую глубину лишь мощными вибраторами или трамбуемыми машинами.

Если земляное полотно проходит в насыпи, то требования к значению K_0 снижают. Более низкие чем в других странах, требования к плотности обусловлены недостаточной изученностью влияния K_0 на морозное пучение грунтов, что особенно важно для районов, расположенных севернее III дорожно-климатической зоны. В более южных районах с незначительным морозным пучением, где происходит разуплотнение грунтов, целесообразно добиваться плотности грунтов $1,05 K_0$, и даже $1,1 K_0$.

Исследованиями Ю. М. Васильева (Союздорнии) установлено, что при $K_0 > 0,98$ ровность дорожных одежд нежесткого типа удовлетворяет транспортно-эксплуатационным требованиям автомобильного движения.

Независимо от дорожно-климатической зоны и профиля земляного полотна в России рекомендуется уплотнять грунт на глубину 0,5 м (относительно дна корыта) до коэффициента $K_0 \geq 1$. Этот слой, хорошо уплотненный и однородный по плотности, с коэффициентом вариации C_v по плотности не более 0,06, теперь рассматривают как конструктивный слой дорожной одежды.

Модуль упругости уплотненных грунтов. Поскольку плотность и влажность грунтов неразрывно связаны между собой, а их общей расчетной характеристикой является модуль упругости E_0 , МПа, то его значение можно рассчитать, пользуясь общей зависимостью проф. О. Т. Батракова.

Параметр ρ отражает влияние влажности грунта при его уплотнении: чем больше сказывается это влияние, тем больше и значение ρ . Параметр S_u комплексно характеризует влияние вида грунта. И, наконец, параметр t связан с требованием, предъявляемым к плотности грунта в зависимости от типа покрытий и профиля земляного полотна. Эти параметры определены экспериментально О. Т. Батраковым.

Из приведенной формулы видно, какое большое влияние на модуль упругости грунта оказывает коэффициент его уплотнения. Но для связных грунтов можно пользоваться упрощенной формулой.

Данная зависимость является гиперболической: с уменьшением влажности грунта повышается его модуль упругости. Но одновременно надо учитывать и степень однородности уплотненных грунтов, характеризуемой коэффициентом вариации C_v . Среднее значение этого коэффициента по модулю упругости должно составлять 0,2, по плотности — 0,04, по влажности и коэффициенту пористости, а также пределу пластичности не более 0,14.

Коэффициент относительного уплотнения. При подсчете объемов земляных работ и уплотнении надо учитывать, что отдельные грунты, например лёссовые, в насыпи имеют большую плотность, чем в карьере или выемке. В этом случае необходимо учитывать коэффициент относительного уплотнения грунтов в насыпи. Значения этого коэффициента определяют при проектировании земляных работ, а также по актам приемки.

Поскольку бетон - это искусственно изготовленный камень, получающийся смешиванием определенных компонентов (цемент, песок, гравий, вода) и последующим их затвердеванием, то его производство, как строительного материала должно соответствовать требованиям характеристик надежности. ГОСТ стандарт создает определенные рамки, оговаривающие необходимые требования к качеству бетона и классифицирует производимый продукт по назначению, структуре, плотности, условиям уплотнения и видам заполнителей. Все оговоренные характеристики обуславливают прочность бетона, которую определяют при помощи такого показателя, как коэффициент вариации прочности бетона и обозначают V_m (%).

Таблица 8 – Соотношение класса и марки бетона.

Класс бетона по прочности на сжатие	Средняя прочность бетона данного класса, кгс/см ² , при коэффициенте вариации 13,5 %	Ближайшая марка бетона по прочности	Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, %
B2	26,2	M25	-4,6
B 2.5	32,7	M35	+ 7,0
B 3.5	45,8	M50	+ 9,1
ВБ	65,5	M75	+ 14,5
B 7.5	98,2	M100	+ 1,8
B 10	131,0	M150	+ 14,5
B 12,5	163,7	M150	- 8,4
B15	196,5	M200	+ 1,8
B20	261,9	M250	-4,5
B 22.5	294,4	M300	+ 1,9
B25	327,4	M350	+ 6,9
B30	392,9	M400	+ 1,8
B35	458,4	M450	-1,8
B 40	523,9	M500	- 4,8
B 45	589,4	M600	+ 1,8
B50	654,8	M700	+ 6,9
B55	720,3	M700	-2,8
B60	785,8	M800	+ 1,8

Коэффициент вариации бетона является показателем качества и определяет однородность бетонной смеси. Допустим, что состав компонентов бетона неоднороден, в таком случае его плотность будет неравномерной, в результате чего бетонный фундамент не сможет выдержать расчетную нагрузку от веса сооружения, что приведет к его разрушению. Расчет коэффициента прочности бетона ведут согласно результатам испытания произвольно выбранных 25 – 30 серий производимого материала одного класса. При выборе серии важную роль играют качество и виды компонентов бетона, условия его хранения. По сути, усредненное значение внутри серийных показателей прочности изделия тождественно коэффициенту вариации прочности бетона. Чем меньше значение коэффициента вариации бетона, тем однороднее его состав и лучше показатели его качества. Например, в результате испытания образцов серии на сжатие М300 получили коэффициент вариации 18%, то соответственно класс бетона будет В15, а если коэффициент вариации не будет превышать 5%, получим класс В20.

Итак, чтобы посчитать коэффициент вариации бетона V_m (m – количество образцов в серии, обычно из одной серии выбирают 3 образца, $m=3$) надо провести испытания 30 последовательных образцов. Во время испытания вычисляют среднеквадратическое отклонение прочности бетона в каждой участвующей партии (S_m). Затем вычисляют усредненную прочность бетона в партии (R_n), которая определяется как среднеарифметическое единичных значений прочности бетона (n – количество серий, выбирают $n = 30$). После этого рассчитывают отношение S_m к R_n и получают коэффициент вариации бетона в партии. Отношение суммы произведений ($V_m \times n$) к числу единичных значений прочности и есть коэффициент вариации для всех участвующих в испытании партий (V_n). Таким образом, коэффициент вариации прочности бетона отображает отличие минимальных и максимальных значений от

среднего значения и оценивает степень надежности технологии производства бетона и его цену.

3 Оптимизация процесса контроля качества СМР

3.1 Грунтовые работы.

Отбор, упаковку, транспортирование и хранение образцов грунта ненарушенного сложения (монолитов) и нарушенного сложения следует производить в соответствии с ГОСТ 12071-2000.

Подготовка к испытаниям и определение плотности мерзлых грунтов должны проводиться в помещении с отрицательной температурой воздуха, на не подвергавшихся оттаиванию образцах. Перед испытаниями образцы должны быть выдержаны при заданной отрицательной температуре не менее 6 ч.

Метод определения характеристики выбирается в зависимости от свойств грунта в соответствии с табл. 4.

Оборудование и материалы, необходимые для определения физических характеристик грунтов, приведены в обязательном приложении 2 ГОСТ 12071-2000.

Физические характеристики следует определять не менее чем для двух параллельных проб, отбираемых из исследуемого образца грунта.

Значение характеристик вычисляют как среднее арифметическое из результатов параллельных определений. Разница между параллельными определениями не должна превышать значений, указанных в обязательном приложении 3. Если разница превышает допустимую, количество определений следует увеличить.

При обработке результатов испытаний плотность вычисляют с точностью до $0,01 \text{ г/см}^3$ влажность до 30% - с точностью до 0,1%, влажность 30% и выше - с точностью до 1%.

Погрешность измерения массы (взвешивания) не должна превышать:

при массе от 10 до 1000 г - 0,02 г

при массе от 1 до 5 кг - 5 г

Данные о месте отбора образцов грунтов и результаты определений

их физических характеристик записывают в журналах, форма которых приведена в рекомендуемых приложениях.

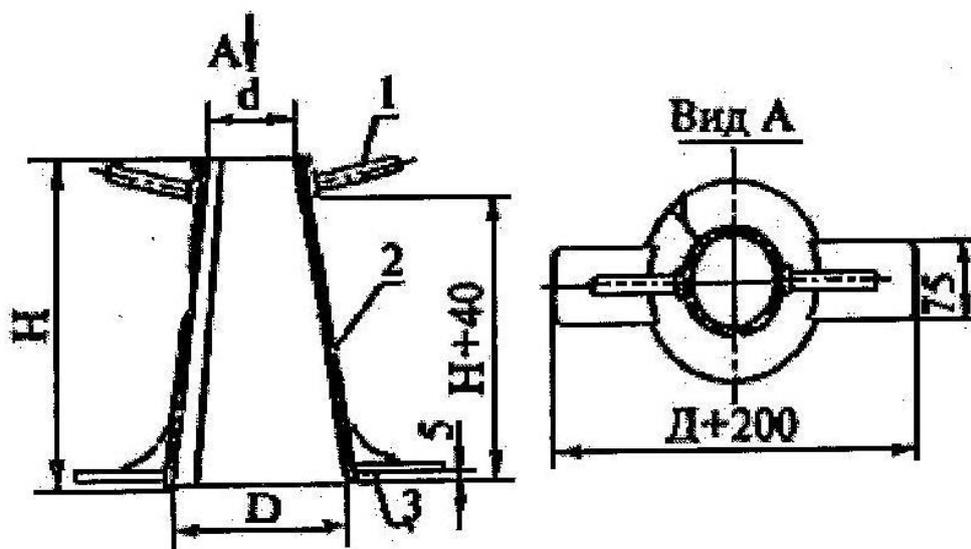
3.2.1 Удобоукладываемость бетонной смеси оценивают показателями подвижности, жесткости, растекаемости, степени уплотняемости.

Определение подвижности бетонной смеси

Подвижность бетонной смеси оценивают по осадке конуса (ОК), отформованного из бетонной смеси.

Для определения подвижности бетонной смеси применяют:

- конус нормальный или увеличенный (рисунок 4);
- линейку стальную по ГОСТ 427;
- воронку загрузочную;
- кельму типа КБ по ГОСТ 9533;
- секундомер;
- гладкий лист размерами не менее 700x700 мм из водонепроницаемого материала (металл, пластмасса и т.п.).
- прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм с округленными концами.



1 - ручка; 2 - корпус; 3 – упоры

Рисунок 4 – Конус для определения подвижности

Конус изготавливают из листовой стали толщиной не менее 1,5 мм. Внутренняя поверхность конуса должна иметь шероховатость не более 40 мкм по ГОСТ 2789.

Для определения подвижности бетонной смеси с зернами заполнителя наибольшей крупностью до 40 мм включительно применяют нормальный конус, а с зернами наибольшей крупностью более 40 мм - увеличенный. Размер используемого конуса принимают по таблице 7.

Таблица 9 – Размеры конуса для крупных заполнителей бетона.

Наименование конуса	Внутренний размер конуса, мм		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>H</i>
Нормальный	100±2	200±2	300±2
Увеличенный	150±2	300±2	450±2
Конус для определения жесткости по методу Скрамтаева	100±2	194±2	300±2

Примечание - Конус для определения жесткости по методу Скрамтаева изготавливают без упоров.

При подготовке конуса и приспособлений к испытаниям все соприкасающиеся с бетонной смесью поверхности следует очистить и увлажнить.

Конус устанавливают на гладкий лист и заполняют его бетонной смесью марок П1, П2 или П3 через воронку в три слоя одинаковой высоты.

Каждый слой на его высоту уплотняют штыкованием металлическим стержнем: в нормальном конусе - 25 раз, в увеличенном - 56 раз.

Бетонной смесью марок П4 и П5 конус заполняют в один прием и штыкуют нормальный - 10 раз; увеличенный - 20 раз.

Конус во время заполнения и штыкования должен быть плотно прижат к листу.

После уплотнения бетонной смеси воронку снимают, избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями конуса, и заглаживают поверхность бетонной смеси. Время от начала заполнения конуса до его снятия не должно превышать 3 мин.

Конус плавно снимают с отформованной бетонной смеси в строго

вертикальном направлении и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на подъем конуса, должно составлять 5 - 7 с.

Осадку конуса бетонной смеси определяют, укладывая гладкий стержень на верх формы и измеряя расстояние от нижней поверхности стержня до верха бетонной смеси с погрешностью не более 0,5 см.

Если после снятия формы конуса бетонная смесь разваливается, измерение не выполняют, и испытание повторяют на новой пробе бетонной смеси. Осадку конуса бетонной смеси, определенную в увеличенном конусе, приводят к осадке нормального конуса умножением осадки увеличенного конуса на коэффициент 0,67.

Осадку конуса бетонной смеси определяют дважды. Общее время испытания с начала заполнения конуса бетонной смесью при первом определении и до момента измерения осадки конуса при втором определении не должно превышать 10 мин.

Осадку конуса бетонной смеси вычисляют с округлением до 1,0 см, как среднеарифметическое результатов двух определений из одной пробы, отличающихся между собой не более чем:

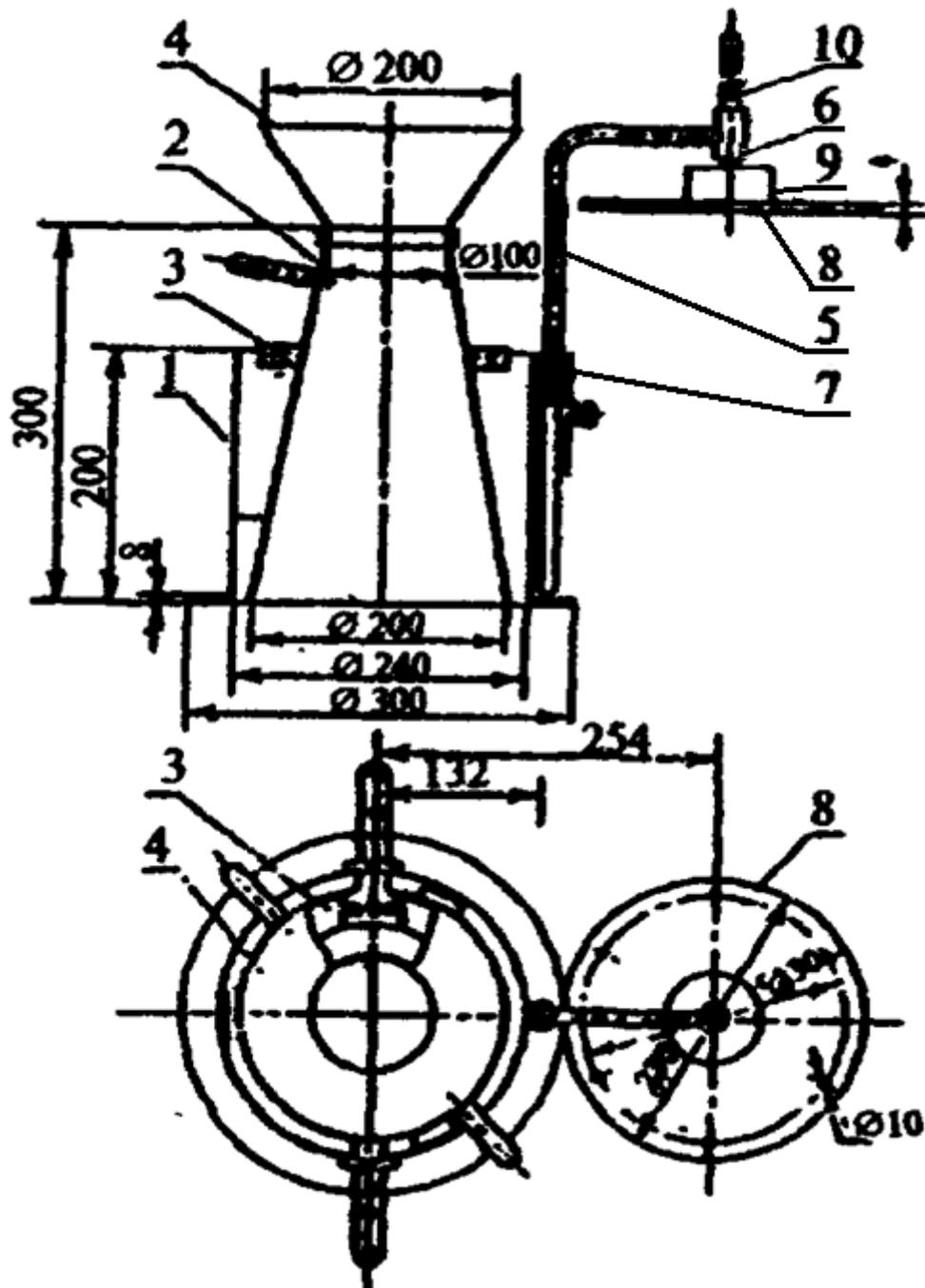
- на 1 см при $OK \leq 9$ см;
- на 2 см при ОК от 10 до 15 см;
- на 3 см при $OK > 16$ см.

При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе.

3.2.2 Жесткость бетонной смеси характеризуют временем вибрации в секундах, необходимым для уплотнения бетонной смеси.

Для определения марки бетонной смеси по удобоукладываемости по ГОСТ 7473 применяют следующие методы:

- Вебе (рисунок 5);
- Красного (рисунок 6);
- Скрамтаева.



1 - цилиндр с фланцем в основании; 2 - конус; 3 - кольцо-держатель с ручками; 4 - загрузочная воронка; 5 - штатив; 6 - направляющая втулка; 7 - фиксирующая втулка; 8 - диск с шестью отверстиями; 9 - стальная шайба; 10 – штанга

Рисунок 5 - Установка типа Вебе

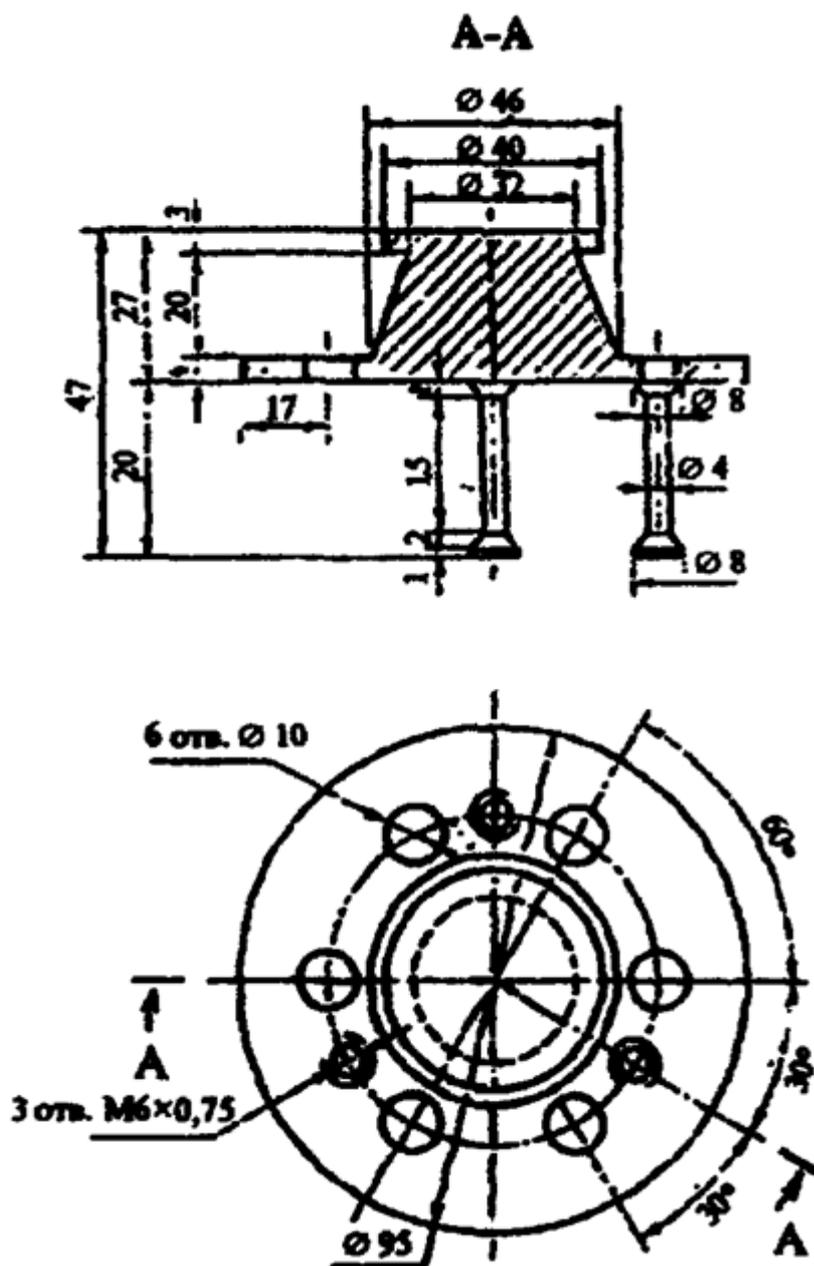


Рисунок 6 - Прибор Красного

- 3.2.3 Для определения жесткости бетонной смеси применяют:
- установку типа Вебе (рисунок 5);
 - прибор Красного (рисунок 6) и металлическую форму по ГОСТ 22685;
 - конус для метода Скрамтаева (размеры в таблице 7) и металлическую форму ФК-200 по ГОСТ 22685;
 - виброплощадку лабораторную;
 - секундомер;

- прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм с округленными концами;
- воронку загрузочную;
- кельму типа КБ по ГОСТ 9533.

Кольцо и конус должны иметь гладкую внутреннюю поверхность, степень шероховатости которой не должна быть более 40 мкм по ГОСТ 2789.

Лабораторная виброплощадка с установленным на ней прибором с бетонной смесью должна обеспечивать вертикально направленные колебания частотой (2900 ± 100) в мин и амплитудой $(0,50 \pm 0,05)$ мм.

Прибор Красного изготавливают из стали с шероховатостью поверхности не более 40 мкм по ГОСТ 2789. Отклонение толщины диска и диаметра отверстий прибора не должно превышать $\pm 0,1$ мм, остальных размеров $\pm 0,2$ мм. Общая масса прибора должна составлять (435 ± 15) г.

Определение жесткости бетонной смеси на установке типа Вебе:

Установку собирают и закрепляют на виброплощадке.

Заполнение конуса установки бетонной смесью, уплотнение смеси и снятие с отформованной смеси конуса осуществляют в соответствии 4.1.2, как для смесей марок П1-П3.

Поворотом штатива 5 диск 8 (рисунок 5) устанавливают над отформованным конусом бетонной смеси и плавно опускают его до соприкосновения с поверхностью смеси.

Затем одновременно включают виброплощадку и секундомер и наблюдают за выравниванием и уплотнением бетонной смеси. Смесь вибрируют до тех пор, пока не начнется выделение цементного теста из любых двух отверстий диска 8. В этот момент выключают секундомер и вибратор. Измеренное время в секундах характеризует жесткость бетонной смеси.

Определение жесткости бетонной смеси по методу Красного

При определении жесткости бетонной смеси прибор Красного

устанавливают в форму:

ФК-150 - при наибольшей крупности зерен заполнителя до 40 мм,

ФК-200 - при наибольшей крупности зерен заполнителя более 40 мм.

Установленную на виброплощадку форму заполняют смесью доверху без уплотнения. Избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями формы.

Прибор Красного погружают в бетонную смесь ножками вниз до соприкосновения нижней поверхности диска с поверхностью смеси.

Включают одновременно виброплощадку и секундомер, и вибрируют смесь до тех пор, пока не начнется выделение цементного теста из любых двух отверстий диска прибора. В этот момент выключают секундомер и виброплощадку. Полученное время (в секундах) характеризует жесткость бетонной смеси.

Переходный коэффициент к установке типа Вебе равен 1.

Определение жесткости бетонной смеси по методу Скрамтаева

Жесткость бетонной смеси следует определять в формах ФК-200.

Для определения жесткости в закрепленную на виброплощадке форму помещают конус Скрамтаева и заполняют его бетонной смесью, как указано в 4.1.2.3 для смесей марок П1 - П3.

Затем конус осторожно снимают, и включают одновременно виброплощадку и секундомер. Вибрирование осуществляют до тех пор, пока поверхность бетонной смеси не станет горизонтальной.

Время (в секундах), необходимое для выравнивания поверхности бетонной смеси в форме, характеризует жесткость смеси.

Переходный коэффициент от метода Скрамтаева к методу определения жесткости на установке типа Вебе принимают равным 0,7.

Правила обработки результатов испытаний

Жесткость бетонной смеси одной пробы определяют дважды. Общее время испытания с начала заполнения формы при первом определении и до окончания вибрирования при втором определении не должно

превышать 10 мин.

Жесткость бетонной смеси вычисляют с округлением до 1 с, как среднеарифметическое значение результатов двух определений жесткости из одной пробы смеси, отличающихся между собой не более чем на 20 % среднего значения. При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе.

Пробы бетонной смеси для испытания при производственном контроле следует отбирать:

- при производстве сборных изделий и монолитных конструкций - на месте укладки бетонной смеси;

- при отпуске товарной бетонной смеси - на месте ее приготовления при погрузке в транспортные средства.

Пробу бетонной смеси для испытаний отбирают непосредственно перед началом бетонирования из средней части замеса или порции смеси. При непрерывной подаче бетонной смеси (ленточными транспортерами, бетононасосами) пробы отбирают в три приема в случайные моменты времени в течение не более 10 мин.

Объём отобранной пробы должен обеспечивать не менее двух определений всех нормируемых и контролируемых показателей качества бетонной смеси.

Отобранная проба перед проведением испытаний должна быть дополнительно перемешана.

Бетонные смеси, содержащие воздухововлекающие, газообразующие и пенообразующие добавки, а также предварительно разогретые смеси, перед испытанием не перемешивают.

Испытание бетонной смеси и изготовление контрольных образцов бетона должно быть начато не позднее чем через 10 мин после отбора пробы.

Температура бетонной смеси от момента отбора пробы до момента окончания испытания не должна изменяться более чем на 5 °С.

Условия хранения пробы бетонной смеси после ее отбора до момента испытания должны исключить потерю влаги или увлажнение.

Взвешивание проб бетонной смеси следует производить с погрешностью не более 1 г.

Поверку средств измерений и аттестацию испытательного оборудования следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 8.001, ГОСТ 8.326, ГОСТ 8.383.

Результаты определения нормируемых показателей качества бетонной смеси должны быть занесены в журнал, в котором указывают:

- наименование организации - изготовителя (поставщика) бетонной смеси;
- условное наименование бетонной смеси по ГОСТ 7473;
- место отбора пробы;
- дату и время испытания;
- температуру бетонной смеси;
- результаты частных определений отдельных показателей качества бетонной смеси и средние результаты по каждому показателю.

Определение подвижности, плотности растворной смеси и прочности на сжатие раствора является обязательной для всех видов раствора. Другие свойства растворных смесей и раствора определяют в случаях, предусмотренных проектом или правилами производства работ.

Пробы для испытания растворной смеси и изготовления образцов отбирают до начала схватывания растворной смеси.

Пробы следует отбирать из смесителя по окончании процесса перемешивания, на месте применения раствора из транспортных средств или рабочего ящика.

Пробы отбирают не менее чем из трех мест с различной глубины.

Объем пробы должен быть не менее 3 л.

Отобранная проба перед проведением испытания должна быть дополнительно перемешана в течение 30 с.

Испытание растворной смеси должно быть начато не позднее чем через 10 мин после отбора пробы.

Испытание затвердевших растворов проводят на образцах. Форма и размеры образцов в зависимости от вида испытания должны соответствовать указанным в табл. 8.

Отклонение размеров отформованных образцов по длине ребер кубов, сторон поперечного сечения призм, не должны превышать 0,7 мм.

Таблица 10 – Формы контрольных образцов бетона.

Вид испытания	Форма образца	Геометрические размеры, мм
Определение прочности на сжатие и растяжение при раскалывании	Куб	Длина ребра 70,7
Определение прочности на растяжение при изгибе	Призма квадратного сечения	40х40х160
Определение усадки	То же	40х40х160
Определение плотности, влажности, водопоглощения, морозостойкости	Куб	Длина ребра 70,7

Примечание. При производственном контроле растворов, к которым одновременно предъявляются требования по прочности на растяжение при изгибе и на сжатие, допускается определять прочность раствора на сжатие испытанием половинок образцов-призм, полученных после испытания на изгиб образцов-призм по ГОСТ 310.4—81.

Перед формованием образцов внутренние поверхности форм покрывают тонким слоем смазки.

Все образцы должны иметь маркировку. Маркировка должна быть несмываемой и не должна повреждать образец.

Изготовленные образцы измеряют штангенциркулем с погрешностью до 0,1 мм.

В зимних условиях для испытания раствора с противоморозными добавками и без них отбор проб и изготовление образцов следует производить на месте его применения или приготовления, а хранение образцов в тех же температурно-влажностных условиях, в которых находится раствор, уложенный в конструкцию.

Образцы следует хранить на полке запирающегося инвентарного ящика с сетчатыми стенками и непромокаемой крышей.

Все средства измерения и параметры виброплощадки следует проверять в сроки, предусмотренные метрологическими службами Госстандарта.

Температура помещения, в котором проводят испытания, должна быть (20 ± 2) °С, относительная влажность воздуха 50—70 %.

Температуру и влажность помещения измеряют аспирационным психрометром типа МВ-4.

Для испытания растворных смесей и растворов сосуды, ложки, и другие приспособления должны быть изготовлены из стали, стекла или пластмассы.

Применение изделий из алюминия или оцинкованной стали и дерева не допускается.

Прочность раствора, взятого из швов кладки, на сжатие определяют по методике, приведенной в приложении 1.

Прочность раствора на растяжение при изгибе и сжатии определяют по ГОСТ 310.4—81.

Прочность раствора на растяжение при раскалывании определяют по ГОСТ 10180—90.

Прочность сцепления определяют по ГОСТ 24992—81.

Деформацию усадки определяют по ГОСТ 24544—81.

Водоотделение растворной смеси определяют по ГОСТ 10181.0—81.

Результаты испытаний проб растворных смесей и образцов раствора заносят в журнал, на основании которых составляют документ, характеризующий качество примененной строительной смеси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качественное выполнение земляных работ является залогом длительной и безаварийной службы построенных сооружений. При устройстве временных сооружений (котлованов, траншей) проверяют горизонтальную привязку, правильность разбивки осей, вертикальные отметки. Случайные переборы грунта, то есть снятие его ниже проектных отметок, заполняют грунтом, с последующим его уплотнением, а в особенно ответственных случаях - бетоном.

На законченные части земляных сооружений составляют акты на скрытые работы, которые вместе с рабочими чертежами, результатами лабораторных испытаний грунтов, журналами работ и другими документами предъявляют приемной комиссии во время технической приемки-сдачи объекта.

Активируются следующие работы и элементы:

- устройство оснований под земляные сооружения, фундаменты, трубопроводы и другие коммуникации;
- работы по закреплению грунтов и подготовки оснований;
- конструкции, которые входят в тело земляного сооружения;
- обратные засыпки, грунтовые подушки, насыпные основания под полы;
- мероприятия, необходимые для возобновления работ при перерывах более 1 мес. при консервации и расконсервации работ.

Приемка насыпей и выемок заключается в проверке в натуре положения земляного сооружения, его геометрических размеров, отметок дна, устройства водоотвода, степени уплотнения грунтов.

В процессе принятия работ при планировании площадок и территорий следует удостовериться в том, что отметки и уклоны отвечают проектным отметкам, нет переувлажненных участков и местных просадок грунта.

Принимая котлованы и траншеи, проверяют соответствие проекта их размеров, отметок, качества грунта в основании, правильность установки креплений. После проверки выполненных работ разрешается устраивать фундаменты, укладывать трубы и т.п.

При рассмотрении этой темы следует осознать важность понятия качества в строительстве, знать какие параметры земляных работ контролируются, кто должен осуществлять такой контроль и на каких этапах строительства. Необходимо обратить внимание на методы и виды контроля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. "Градостроительный кодекс российской федерации" от 29.12.2004 № 190-ФЗ/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
2. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) "О техническом регулировании"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
3. СНиП 10-01-94 "Система нормативных документов в строительстве"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
4. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
5. СП 48.13330.2011 "Организация строительства"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
6. СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
7. СП_50_101_2004 "Проектирование и устройство оснований и фундаментов"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
8. ГОСТ 23858-79 "Бетон и железобетонные изделия. Методы испытаний"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
9. Технический надзор в строительстве. Пособие по производству и приемке строительного-монтажных работ. Формы производственной документации / [Текст] / [сост. Серый В.С. и др.] под редакцией А.А. Козловского – Мн.: БЕЛСТРОЙЦЕНТР, 2006. -220С.
10. Справочник технических требований по обеспечению качества строительного-монтажных работ – Денисов Л.С. –Минск 2003.
11. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебное пособие для строительных вузов / [Текст] / [С.Б. Ухов и др.]. - 2-ое изд., перераб. и доп. - М.:Высш. шк., 2002.- 566с.:ил.
12. ГОСТ 8269.0-97 "Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ.

- Методы физико-механических испытаний"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
13. ГОСТ 8735-88 "Песок для строительных работ. Методы испытаний"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 14. ГОСТ 5180-84 "Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик" / [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 15. ГОСТ 7025-91 "Кирпич и камни керамические и силикатные"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 16. ГОСТ 10181-2014 "Смеси бетонные. Методы испытаний"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 17. ГОСТ 5802-86 "Растворы строительные методы испытаний"/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 18. Методические рекомендации по совершенствованию проектирования дорожных одежд нежесткого типа. Союздорнии. М., 1978. / [Электронный ресурс] / <http://www.gosthelp.ru/text/Methodicheskierekomendacii89.html>
 19. Батраков О.Т. Распределение контактных давлений по следу пневматического колеса на жесткой поверхности. Труды ХАДИ, 1956, вып.18/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 20. ГОСТ 22904-93. Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры. / [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 21. Зубков В.А. «Определение прочности бетона», учебное пособие/ [Текст] / М.: изд-во АСВ, 1998,-120с.
 22. Улыбин А.В. «О выборе методов контроля прочности бетона построенных сооружений». / [Текст] /М.: изд-во АСВ, 1998,-137с.
СНиП 3.02.01 – 87, «Земляные сооружения, основания и фундаменты» / [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
 23. .СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных

24. конструкций зданий и сооружений. / [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
25. ГОСТ Р 53231-2008. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности. / [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
26. ГОСТ 28570-90. Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций / [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
27. ГОСТ 10180-90 Методы определения прочности бетона по контрольным образцам/ [Электронный ресурс] / <http://www.consultant.ru/>
28. В.А.Веселов «Проектирование оснований и фундаментов» / [Текст] / Стройиздат. Москва. 1990 304 с.
29. Горина Л.Н. Государственная итоговая аттестация магистра по направлению подготовки) «Техносферная безопасность» / [Текст] / Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 267 с.
30. Краснов А.В. Научно-исследовательская работа в семестре. По направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность»: программы «Системы управления промышленной, производственной и экологической безопасностью», «Управление пожарной безопасностью», «Экологическая безопасность процессов и производств» / [Текст] / Тольятти: изд-во ТГУ, 2014. – 116с.
31. Егоров А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста: учебно-методическое пособие / [Текст] / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова – Тольятти, 2012, - 135с.