Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.12.2023 16:19:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА, МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

для самостоятельной работы студентов заочного обучения

по дисциплине «Шахтное и подземное строительство»

(Раздел IV. Проектирование и организация подземного строительства)

для специальности 21.05.04 «Шахтное и подземное строительство»

Москва 2023

Кузина А.В. Программа, методические указания и контрольные задания по дисциплине «шахтное и подземное строительство». Раздел IV. Проектирование и организация подземного строительства., 2023. – 49с.

Настоящая программа четвертого раздела дисциплины «Шахтное и подземное строительство» составлена в соответствии с основной образовательной программой (ОПОП) подготовки дипломированных специалистов по направлению 21.05.04 «Горное дело» специальности «Шахтное и подземное строительство». Вся программа разбита на 10 разделов. В методических указаниях к каждому из разделов указываются основные положения этого раздела программы и требования к знаниям и умениям студента, которые он должен приобрести после изучения материалов раздела. В конце каждого раздела приводятся контрольные вопросы и задания.

Для студентов горных вузов, обучающихся по специальности «Шахтное и подземное строительство» на заочной форме обучения.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Государственный образовательный стандарт (ГОС) предполагает разделение процесса обучения на аудиторные занятия и самостоятельную работу студентов, основное назначение которых – получение знаний, умений и навыков, определенных ГОС и основными образовательными программами. Объем самостоятельной работы при заочной форме обучения составляет 75 – 80%.

Согласно учебному плану специальности дисциплина «Шахтное и подземное строительство» состоит из четырех основных разделов: строительство вертикальных выработок, строительство горизонтальных и наклонных выработок и тоннелей, специальные способы строительства подземных сооружений, проектирование и организация подземного строительства. В настоящих методических указаниях рассматриваются вопросы последнего четвертого раздела дисциплины.

Для успешного освоения материала в рамках самостоятельной работы студент должен хорошо знать ранее изучаемые дисциплины, особенно профилирующие, читаемые кафедрой ТиТГиНП

По четвертому разделу дисциплины «Шахтное и подземное строительство» учебным планом предусмотрены следующие виды отчетности: выполнение письменной и контрольной работ и сдача зачета. Письменная и контрольная работы выполняются в соответствии с настоящими методическими указаниями и программой.

Целью контрольной работы является развитие у студентов навыка поиска необходимой учебной информации в местах ее хранения и умения конспектировать литературные источники. В контрольной работе студент отвечает на один из вопросов, помещенных в конце каждого из разделов программы. Всего в контрольной работе необходимо ответить на 10 вопросов. Вариант задания выбирается по последней цифре номера зачетной книжки студента.

Целью письменной работы является развитие у студентов функциональной грамотности, то есть умения на основе полученных знаний разрабатывать, анализировать, оптимизировать и принимать решения по вопросам, связанным с организацией и проектированием строительства подземных сооружений. Для выполнения письменной работы студент должен написать реферат по одному из разделов дисциплины. Темы рефератов согласуются с преподавателем, их примерный перечень приведен в заключительной части методических указаний.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Термины и понятия – строительство, проектирование, организация. Классификация объектов шахтного и подземного строительства. Основные особенности подземного строительства. Строительная организация, строительный комплекс. Подходы к реализации горно-строительных проектов. Основные принципы организации строительства и управления проектами.

Опасные производственные и уникальные объекты согласно Градостроительному кодексу РФ. Саморегулируемые организации в области инженерных изысканий, проектирования и строительства. Допуски на выполнение проектных и строительных работ, оказывающих влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Стороны – субъекты инвестиционной деятельности и их основные функции. Инвестор, застройщик, заказчик, проектировщик, подрядчик, эксплуатационник.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В данном разделе необходимо обратить внимание на основные отличия между объектами наземного и подземного строительства и отнесение подземных сооружений к опасным производственным и уникальным объектам. Реализация горно-строительных проектов исходя из мощности строительных организаций и целей и возможностей заказчика – застройщика. Иерархическая

система в строительстве и строительный комплекс как вершина сложившейся иерархии.

Основные принципы организации строительства – единство социальных и экономических результатов управления, специализация и концентрация исполнителей, иерархичность субъектов и объектов управления, законность и нормативность, оптимальность управления.

Саморегулирование в области проектирования и строительства. Закон о саморегулируемых организациях. Цели и задачи саморегулируемых организаций, не связанные с извлечением прибыли. Выдача допусков на выполнение работ на объектах капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность этих объектов. Коллегиальная ответственность членов СРО за качество выполняемых работ, создание компенсационного фонда. Основные задачи СРО в области разработки нормативных документов.

Стороны – субъекты инвестиционной деятельности и их основные функции. Федеральный закон РФ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений». Возможность совмещения функций инвестора, застройщика и заказчика. Гарантии государства участникам инвестиционной деятельности и основные обязанности последних. Функции заказчика при выборе строительной площадки, сборе исходно-разрешительной документации, обеспечении проектной документации, в период строительства и при сдаче объекта в эксплуатацию. Содержание договоров подряда согласно ч.II Гражданского кодекса РФ. Генподрядные и субподрядные организации, имущественная ответственность.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1.1. Классификация объектов шахтного и подземного строительства.

1.2. Основные особенности подземного строительства.

1.3. Основные принципы организации строительства и управления проектами.

1.4. Задачи саморегулируемых организаций в области проектирования и строительства.

1.5. Условия создания и членства в саморегулируемых организациях.

1.6. Стороны – субъекты инвестиционной деятельности. Связи между ними.

1.7. Застройщик и его основные функции.

1.8. Заказчик и его основные функции.

1.9. Проектировщик и его основные функции.

1.10. Подрядчик и его основные функции.

2. ВИДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЕКТОВ

Сущность проектирования и классификация проектов. Инвестиционные и инновационные проекты. Принцип денежных потоков при инновационном проектировании. Народнохозяйственная и коммерческая эффективность инвестиционных горностроительных проектов. Полный жизненный цикл инвестиционного проекта. Организация проектирования. Дальнее и ближнее окружение инвестиционных проектов.

Декларация о намерениях, технико-экономическое обоснование инвестиций в строительство, бизнес-план, технический проект, рабочая документация. Государственная и негосударственная экспертиза проектной документации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Проектирование как творческая деятельность человека по созданию прототипов новых материальных ценностей, обладающих общественной значимостью. Классификации горностроительных проектов по масштабности, длительности, сложности выполнения.

Следует обратить внимание на время начала и окончания инвестиционных проектов, связанных с их финансированием и фактическим выполнением работ. Полный жизненный цикл инвестиционного горностроительного проекта с позиций заказчика, проектировщика, подрядчика и эксплуатационника. Любой проект находится в постоянном взаимодействии с внешней средой, которая условно подразделяется на дальнее и ближнее окружение: политико-экономическое состояние общества; законы и права,

действующие в государстве; состояние науки и техники и природно-экологические условия, в которых реализуется инвестиционный проект. Привлечение инвестиций. Существующие рынки проектных и инженерных услуг, инвестиционных ресурсов, подрядных строительных и монтажных организаций, транспортных услуг, материалов и конструкций, горнопроходческого и строительного оборудования, рынок труда. Взаимодействие с властными органами управления территорией, органами экспертизы, надзора и контроля, общественными организациями.

Суть инновационного проекта, как проекта целенаправленного изменения или создания новой технической системы, материалов и технологий, реализуемых на рынке. Управление и регулирование денежных потоков при инновационном проектировании. Народнохозяйственная, бюджетная и финансовая эффективность проектов. Применение методов инвестиционного анализа для расчета финансовой эффективности проектов с учетом дисконтирования денежных потоков.

Предпроектные документы – декларация о намерениях и технико-экономическое обоснование инвестиций в строительство (ТЭО): состав, порядок разработки, согласования и утверждения. Бизнес-план как современный вариант ТЭО, его достоинства и недостатки при проектировании и строительстве подземных сооружений.

Организация двухстадийного проектирования: первая стадия – проект и вторая стадия – рабочая документация. Порядок разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации. Государственная и негосударственная экспертиза проектов. Утверждаемая и неутверждаемая части проектной документации. Стоимость выполнения проектных работ.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

2.1. Классификация проектов.

2.2. Инвестиционные проекты и их сущность.

2.3. Инновационное проектирование, виды инновационных проектов.

2.4. Коммерческая эффективность инвестиционных проектов.

2.5. Организация двухстадийного проектирования и порядок разработки проектной документации.

2.6. Дальнее и ближнее окружение инвестиционных проектов.

2.7. Жизненный цикл инвестиционного горно-строительного проекта.

2.8. Сущность и состав бизнес-плана.

2.9. Назначение и состав технико-экономического обоснования инвестиций в строительство.

2.10. Согласование, государственная экспертиза и утверждение проектной документации.

3. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Реформа технического регулирования в проектировании и строительстве. Основные федеральные законы в области строительства подземных сооружений: конституция РФ, гражданский кодекс, градостроительный кодекс, земельный кодекс, закон о промышленной безопасности, закон о недрах, закон о техническом регулировании, технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

Действующие документы в области стандартизации: национальные стандарты, межгосударственные стандарты, правила стандартизации, общероссийские классификаторы, стандарты организаций. Обязательность и добровольности при применении стандартов. Замена «Строительных норм и правил» на «Своды правил» при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Их соответствие требованиям ФЗ №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Правила безопасности.

Уполномоченные государственные организации в области технического регулирования и стандартизации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Исторические предпосылки появления законодательных и нормативных документов в области проектирования и строительства зданий и сооружений.

Основные федеральные законы РФ в области регламентации проектной и строительной деятельности. Сложившаяся система нормативных документов в строительстве до начала ее реформы в 2002 году. Европейская система технического регулирования в строительстве. В этом разделе необходимо понять цели и задачи, проводимой в настоящее время реформы технического регулирования в строительстве и роль в этой реформе ФЗ №184 от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании». Документы обязательного и добровольного применения – технические регламенты и национальные стандарты. Цели и порядок принятия технических регламентов.

Необходимо обратить внимание и изучить основные положения ФЗ №384 от 31.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», вступившего в действие с 1 июля 2010 года. Требования механической безопасности зданий и сооружений, пожарной безопасности, безопасности при опасных природных процессах и техногенных воздействиях, энергетической эффективности, безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду. Идентификация зданий и сооружений. Требования к обеспечению механической безопасности подземных сооружений на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации. Правила обязательной и добровольной оценок соответствия зданий и сооружений, а также связанных с ними процессов проектирования, строительства и эксплуатации.

Перечни сводов правил и национальных стандартов, применение которых на обязательной и добровольной основах обеспечивает выполнение требований к зданиям и сооружениям, содержащихся в ФЗ №384. Правила безопасности при ведении горнопроходческих, строительных и монтажных работ на опасных производственных объектах. Стандарты проектной документации для строительства (СПДС) и единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Роль стандартов организаций (СТО) в проводимой реформе технического регулирования. Цели принятия СТО – повышение уровня безопасности, обеспечение конкурентоспособности продукции и создание систем обеспечения

качества строительных работ. Задачи саморегулируемых организаций при разработке стандартов организаций.

Полномочия органов государственной власти в области технического регулирования (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии при Министерстве промышленности и торговли, Министерство регионального развития, Министерство энергетики, Министерство транспорта).

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

3.1. Система законодательных и нормативных документов в строительстве в настоящее время.

3.2. Цель и задачи проводимой реформы технического регулирования в строительстве.

3.3. Обязательные нормативные документы при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

3.4. Нормативные документы добровольного применения при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

3.5. Порядок разработки и утверждения технических регламентов.

3.6. Порядок разработки и утверждения сводов правил.

3.7. Порядок разработки и утверждения национальных стандартов.

3.8. Порядок разработки и утверждения стандартов организаций.

3.9. Требования механической безопасности зданий и сооружений.

3.10. Правила обязательной и добровольной оценок соответствия зданий и сооружений, а также связанных с ними процессов проектирования, строительства и эксплуатации.

4. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Задание на проектирование и исходные материалы, необходимые для начала проектирования. Состав и содержание разделов проектной документации объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения, а также линейных сооружений.

Дополнительные разделы проектной документации для опасных производственных объектов.

Текстовая и графическая части проектной документации. Требования к их оформлению. Цель разработки рабочей документации. Документы в текстовой форме, рабочие чертежи, спецификации оборудования и изделий.

Необходимость разработки специальных технических условий на строительство подземных сооружений. Порядок их разработки, согласования и утверждения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Подготовка проектной документации осуществляется на основании задания застройщика или заказчика (при подготовке проектной документации на основании договора), результатов инженерных изысканий, градостроительного плана земельного участка в соответствии с требованиями технических регламентов, техническими условиями, разрешением на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

В состав проектной документации объектов капитального строительства, за исключением проектной документации линейных объектов, включаются следующие разделы:

1) пояснительная записка с исходными данными для архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, в том числе с результатами инженерных изысканий, техническими условиями;

2) схема планировочной организации земельного участка, выполненная в соответствии с градостроительным планом земельного участка;

3) архитектурные решения;

4) конструктивные и объемно-планировочные решения;

5) сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений;

6) проект организации строительства объектов капитального строительства;

7) проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства, их частей (при необходимости сноса или демонтажа объектов капитального строительства, их частей для строительства, реконструкции других объектов капитального строительства);

8) перечень мероприятий по охране окружающей среды;

9) перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;

10) перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам здравоохранения, образования, культуры, отдыха, спорта и иным объектам социально-культурного и коммунально-бытового назначения, объектам транспорта, торговли, общественного питания, объектам делового, административного, финансового, религиозного назначения, объектам жилищного фонда (в случае подготовки соответствующей проектной документации);

11) смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, финансируемых за счет средств соответствующих бюджетов;

12) иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами.

Подготовка проектной документации по инициативе застройщика или заказчика может осуществляться применительно к отдельным этапам строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

Состав и требования к содержанию разделов проектной документации применительно к различным видам объектов капитального строительства, в том числе к линейным объектам, состав и требования к содержанию разделов проектной документации применительно к отдельным этапам строительства, реконструкции объектов капитального строительства, а также состав и требования к содержанию разделов проектной документации, представляемой на государственную экспертизу проектной документации и в органы

государственного строительного надзора, устанавливаются Правительством Российской Федерации (Постановление №87 16 от февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»).

Проектная документация опасных производственных объектов, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности также должна содержать перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Проектная документация утверждается застройщиком или заказчиком. Для опасных производственных и уникальных объектов застройщик или заказчик до утверждения проектной документации направляет ее на государственную экспертизу. При этом проектная документация утверждается застройщиком или заказчиком при наличии положительного заключения государственной экспертизы проектной документации.

Объекты капитального строительства в зависимости от функционального назначения и характерных признаков подразделяются на следующие виды:

а) объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;

б) объекты непроизводственного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непроизводственного назначения);

в) линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).

Проектная документация состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть содержит сведения в отношении объекта капитального строительства, описание принятых технических и иных решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при

подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения.

Графическая часть отображает принятые технические и иные решения и выполняется в виде чертежей, схем, планов и других документов в графической форме.

Подготовка проектной документации должна осуществляться в соответствии с законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий.

В случае если для разработки проектной документации на объект капитального строительства недостаточно требований по надежности и безопасности, установленных нормативными техническими документами, или такие требования не установлены, разработке документации должны предшествовать разработка и утверждение в установленном порядке специальных технических условий.

Порядок разработки и согласования специальных технических условий устанавливается Министерством регионального развития Российской Федерации по согласованию с федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по нормативно-правовому регулированию в соответствующих сферах деятельности.

Правила выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, устанавливаются Министерством регионального развития Российской Федерации.

Необходимость разработки требований к содержанию разделов проектной документации, наличие которых согласно Постановлению

Правительства №87 не является обязательным, определяется по согласованию между проектной организацией и заказчиком такой документации.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

4.1. Примерный состав задания на проектирование строительства подземного сооружения.

4.2. Исходные данные для проектирования объектов капитального строительства.

4.3. Состав проектной документации для линейных объектов.

4.4. Содержание раздела общей пояснительной записки для объектов производственного назначения.

4.5. Содержание раздела проектной документации «Конструктивные и технологические решения» линейного объекта (на примере транспортного тоннеля или тоннеля для инженерных коммуникаций).

4.6. Содержание раздела проектной документации «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» для подземных сооружений.

4.7. Содержание раздела «Проектирование организации строительства» для объектов капитального строительства.

4.8. Содержание раздела проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

4.9. Проектная и рабочая документация. Состав рабочей документации.

4.10. Цель, порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации.

5. ПРОЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Проект организации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР) – основные организационно-технологические документы, определяющие порядок и сроки выполнения горнопроходческих и строительно-монтажных работ в их взаимоувязке во времени и пространстве. Исходные данные, необходимые для разработки ПОС и ППР. Состав и содержание текстовой и графической частей

проекта организации строительства и проекта производства работ. Технологические карты на отдельные производственные процессы.

Документация на объекте строительства. Правила ведения общего журнала работ, специальные журналы по видам работ. Акты освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки ответственных конструкций. Ведомость результатов операционного контроля качества горнопроходческих и строительно-монтажных работ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Проект организации строительства – комплект проектных документов, определяющих порядок возведения объектов горно-строительного комплекса, технологию строительства подземных и наземных сооружений, рациональное распределение объемов капитальных вложений, горных, строительных и монтажных работ по исполнителям, периодам и пространству строительства, а также потребность в основных материалах, трудовых и технических ресурсах по объекту в целом, отдельным горным выработкам и наземным зданиям и сооружениям и календарным периодам строительства. Исходные материалы для разработки ПОС.

Состав и содержание ПОС:

а) характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства;

б) оценка развитости транспортной инфраструктуры;

в) сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства;

г) перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом;

д) характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства;

е) описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи - для объектов производственного назначения;

ж) описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи - для объектов непроизводственного назначения;

з) обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов);

и) перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;

к) технологическую последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов;

л) обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях;

м) обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций;

н) предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов;

о) перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования;

п) обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;

р) перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда;

с) описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства;

т) обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов;

у) перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений;

ф) календарный план строительства, включая подготовительный период (сроки и последовательность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, выделение этапов строительства;

х) строительный генеральный план подготовительного периода строительства (при необходимости) и основного периода строительства с определением мест расположения постоянных и временных зданий и сооружений, мест размещения площадок и складов временного складирования конструкций, изделий, материалов и оборудования, мест установки стационарных кранов и путей перемещения кранов большой грузоподъемности, инженерных сетей и источников обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, связью

ППР является единственным организационно-технологическим документом производственного назначения, который для конкретного подземного сооружения или здания регламентирует правила ведения горнопроходческих и строительных работ и сроки их исполнения, порядок инженерного оборудования и обустройства строительной площадки и проходческого забоя, требуемое качество строительной продукции, мероприятия по охране труда и технике безопасности, а также другие меры, исключающие горно-строительные, пожарные, экологические и другие риски.

В зависимости от сроков строительства объекта и объемов работ по решению строительной организации проект производства работ должен быть разработан на строительство здания или сооружения в целом, на возведение их отдельных частей (подземная и надземная части, горная выработка, сопряжение, портал тоннеля, секция, пролет, этаж, ярус и т.п.), на выполнение отдельных технически сложных горных, строительных, монтажных и специальных строительных работ, а также работ подготовительного периода и передан на строительную площадку за 2 месяца до начала возведения тех частей здания (сооружения) или начала выполнения тех работ, на которые проект производства работ составлен.

Проекты производства работ на строительство новых, расширение и реконструкцию предприятий, зданий или сооружений разрабатываются генеральными подрядными строительно-монтажными организациями. На отдельные виды горных, общестроительных, монтажных и специальных строительных работ проекты производства работ разрабатываются организациями, выполняющими эти работы. Проекты производства работ по заказу генеральной подрядной или субподрядной строительно-монтажной организации могут разрабатываться проектными и проектно-конструкторскими организациями.

В состав проекта производства работ входят:

1) календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и срок выполнения

работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы горнопроходческих и строительных машин, определяется потребности в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам (в том числе работающим по методу бригадного подряда) и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав;

2) строительный генеральный план с указанием: границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасных зон, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности.

3) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования с данными о поступлении этих ресурсов по каждой подрядной бригаде и с приложением комплектовочных ведомостей;

4) графики движения рабочих кадров и основных горнопроходческих и строительных машин по объекту;

5) технологические карты (схемы) (с использованием соответствующей типовой документации) на выполнение отдельных видов работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в материалах, машинах, оснастке,

приспособлениях и средствах защиты работающих, а также последовательности демонтажных работ при реконструкции предприятий зданий и сооружений;

6) решения по вентиляции подземных выработок, схемы местного проветривания;

7) организация проходов для работающих по стволам шахт, горизонтальным и наклонным горным выработкам;

8) решения по производству маркшейдерских работ;

9) решения по технике безопасности;

10) решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест с разработкой, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей от источников питания;

11) перечни технологического инвентаря и монтажной оснастки, а также схемы строповки грузов;

12) пояснительная записка

На каждом объекте строительства надлежит вести общий журнал работ, специальные журналы по отдельным видам работ, перечень которых устанавливается генподрядчиком по согласованию с субподрядными организациями и заказчиком, и журнал авторского надзора проектных организаций (при его наличии); составлять акты освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки ответственных конструкций, испытания и опробования оборудования, систем, сетей и устройств; оформлять другую производственную документацию, предусмотренную другими строительными нормами и правилами, и исполнительную документацию — комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них по согласованию с проектной организацией изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

5.1. Назначение проектов организации строительства.

5.2. Исходные данные для разработки проектов организации строительства.

5.3. Состав и содержание проектов организации строительства.

5.4. Организационно-технологические схемы строительства подземных сооружений.

5.5. Календарный план строительства подземного сооружения.

5.6. Строительный генеральный план поверхности.

5.7. Назначение, состав и содержание проектов производства работ.

5.8. Основные формы документов, входящих в состав ПОС и ППР.

5.9. Правила ведения общего журнала работ на объекте капитального строительства.

5.10. Периоды строительства подземных сооружений.

6. МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проектирование как последовательная цепь решения инженерных задач. Функциональный, конструкторский и технологический аспекты проектирования.

Методы формирования идеи проектного решения, получение возможно большего количества решений инженерной задачи. Этапы инженерного анализа проектных решений. Оптимизация проектных решений, оптимизируемые параметры, функциональные и областные ограничения. Методы оптимизации проектных решений. Принятие решения по выбору наилучшего варианта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Инженерные задачи при проектировании подземных сооружений. Функциональный, конструкторский и технологический аспекты проектирования.

Процессы решения инженерных задач, относящихся к этим аспектам – функциональное, конструкторское и технологическое проектирование.

Функциональный аспект связан с отображением основных принципов функционирования объекта (транспорт, вентиляция, водоотлив, общие объемно-планировочные, архитектурные и функциональные решения).

Конструкторский аспект состоит в реализации результатов функционального проектирования и связан с определением геометрических форм объектов, взаимным расположением элементов в пространстве, способом их соединения, взаимодействием элементов и материала, из которого выполнены элементы.

Технологический аспект относится к реализации результатов конструкторского проектирования и связан с описанием способов и средств строительства объектов.

Блочно-иерархический подход к проектированию состоит в том, что сложная задача большой размерности разбивается на последовательно решаемые группы задач малой размерности, причем внутри групп разные задачи могут решаться параллельно.

Нисходящее и восходящее проектирование. Нисходящее – решение задач высоких уровней (определение основных параметров подземного сооружения) предшествует решению задач более низкого уровня (определение параметров проходки). Если раньше выполняются этапы, связанные с низшими иерархическими уровнями – проектирование восходящее. В любом случае возникают отклонения от возможных оптимальных технических результатов.

Методы формирования идеи проектного решения:

1. Поиск решений (творчество) – деятельность, которая дает новые впервые создаваемые оригинальные продукты, имеющие общественное значение. В основе творчества лежит создание нового в форме представлений – образов (воображение, абстрактное мышление, догадка, интуиция).
2. Преодоление психологической инерции – предрасположение к конкретному образу мышления при решении поставленной задачи. Нельзя ограничивать рассмотрение какого-либо вопроса уже известным.
3. Метод группового подхода (мозгового штурма) – собирают группу специалистов, ставят задачу и происходит свободный обмен мнениями для получения большого количества идей. В дальнейшем анализ идей и принятие решения.

4. Метод инверсии - заключается в том, что при решении задачи вспоминают традиционный метод и поступают наоборот (предварительное контурное взрывание).

5. Использование аналогий - основан на сходстве многих процессов, протекающих в природе. Требует широкого круга знаний в различных отраслях науки и техники. Аналогия между подземными сооружениями различного назначения, подземными и наземными. Стена в грунте по аналогии с закрепляющим действием промывочной жидкости при бурении глубоких скважин.

6. Фантазия - для преодоления трудностей, кажущихся непреодолимыми (анкерная крепь, артиллерийский способ проходки, инфракрасное разрушение горной породы).

7. Систематическое исследование новых комбинаций известных принципов - применяется очень большое количество вариантов (форма тоннеля, конструкция обделки, количество строительных подходов, схема разработки забоя, способ разрушения породного массива, вид транспорта, количество тоннелей…)

После того как получено возможно большее число решений инженерной задачи – выбирают наилучшее. Каждое из полученных решений подвергают инженерному анализу.

Этап инженерного анализа, на котором производится варьирование условий задачи, оценка и сравнение выходных результатов для поиска наилучшего решения носит общее название оптимизации. Оптимизация наряду с принятием решения является основным и очень важным этапом инженерного анализа.

Для определения реальности намеченной идеи проектного решения и для установления наилучшего (оптимального) решения инженерной задачи проводят расчеты. Теоретической основой инженерных расчетов при проектировании подземных сооружений выступают сопротивление материалов, строительная механика, механика подземных сооружений, экономика

строительства и др. Расчеты выполняются вручную или с применением программных комплексов – СКАД, Космос, Лира, Плаксис, Wall, Старкон и др. Решение, полученное расчетом, обязательно должно проверяться и анализироваться.

Инженерный анализ заканчивается оценкой, обобщением и выдачей полученного результата, на основании которых принимается решение по выбору наилучшего варианта, а также о целесообразности внесения изменений и необходимости поиска оптимального решения.

Цель любой инженерной задачи – достижение экстремума (max или min в зависимости от существа задачи) определенного технического или экономического показателя, называемого критерием оптимальности и принимаемого за меру оценки качества проектируемой системы.

Этап инженерного анализа, на котором производится варьирование условий задачи, оценка и сравнение выходных результатов для поиска наилучшего решения носит общее название оптимизации.

Оптимизируемые параметры в ходе решения могут изменяться, то есть ими можно управлять при каких-то ограничениях (размеры не могут быть отрицательными, скорость воздушной струи должна быть меньше максимальной…). Функциональные ограничения – точное задание рабочих характеристик, входных параметров (класс бетона В25). Выражаются в виде равенства. Областные ограничения – не более, не менее, в диапазоне…

Оптимизация предполагает определение управляемых параметров Xi, которые приводят критерий оптимальности к экстремуму. Единственное решение получается редко, чаще получается область практически равноценных оптимальных решений, в пределах которой должен быть произведен окончательный выбор, принято решение. Многие решения принимаются без специальных обоснований на основе интуиции и здравого смысла. Принятие решений является исключительно сложным вопросом, который носит субъективный характер и предполагает учет неколичественных человеческих факторов и суждений о ценностях. Поэтому принятие окончательного решения

выходит за рамки какого-либо точного расчета и относится к компетенции одного ответственного лица, которому предоставлено право окончательного выбора. Можно поступиться надежностью, чтобы выиграть в деньгах, и наоборот.

Методы оптимизации

1. Метод вариантов
2. Графический метод
3. Методы классической математической оптимизации
4. Методы исследования операций
5. Методы математического программирования
6. Методы теории игр
7. Методы теории графов

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

6.1. Изложите сущность творчества и изобретательства.

6.2. Какие ограничения возникают при поиске решений инженерной задачи?

6.3. Объясните сущность метода группового подхода.

6.4. Приведите примеры психологической инерции при строительстве подземных сооружений.

6.5. Перечислите основные этапы инженерного анализа.

6.6. Какова необходимость применять в расчетах приближенные методы?

6.7. Какое значение имеют проверка и обобщения при решении инженерных задач?

6.8. Приведите достоинства и недостатки графического метода оптимизации проектных решений.

6.9. Что является основным научным методом исследования операций?

6.10. Какова сущность методов классической математической оптимизации проектных решений?

7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Роль горнодобывающих предприятий в экономике России. Угледобывающее предприятие (шахта) как объект капитального строительства. Инвестиционный процесс создания угледобывающего предприятия. Исходно-разрешительные документы на строительство угольной шахты. Характеристика района (участка) строительства горнодобывающего предприятия.

Основные технологические решения проектов шахт. Рекультивация земель, нарушенных горными работами. Проектирование организации строительства угольной шахты. Выбор местоположения строительной площадки, организационно-технологические схемы строительства шахты. Сроки и скорость строительства. Проектирование строительства околоствольных дворов.

Общие компоновочные и конструктивные решения горных выработок. Объемно-планировочные и конструктивные решения вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок и камер.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Горнодобывающее предприятие представляет собой сложную техническую систему с развитой иерархической структурой, состоящей из множества функциональных подсистем, узлов и элементов. К ним относятся подсистемы вскрытия и подготовки шахтного поля, системы разработки, добычи и транспорта полезного ископаемого, строительства капитальных и подготовительных горных выработок, системы вентиляции, водоотлива, энерго-, тепло-, и водоснабжения, технологический комплекс на поверхности и многие другие. Все подсистемы горного предприятия взаимосвязаны и тесно взаимодействуют между собой.

Главной задачей проектирования строительства или реконструкции угольной шахты является определение и обоснование ряда основных технических, экономических, социальных и экологических параметров, обеспечивающих эффективное функционирование проектируемого предприятия. К ним относятся: запасы и качество добываемых полезных ископаемых; границы шахтного поля и глубина разработки; проектная

мощность предприятия; схема вскрытия и порядок отработки шахтного поля; объемы горных и строительных работ; продолжительность строительства; размер и сроки окупаемости капитальных вложений и другие характеристики.

Прежде чем приступить к проектированию горнодобывающего предприятия необходимо получить лицензию на право ведения горных работ, горноотводный акт, земельный отвод, разрешение на строительство (реконструкцию) и эксплуатацию угольной шахты.

На горнодобывающих предприятиях постоянно осуществляются горные работы по проведению и креплению вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок, работы по добыче и транспортировке полезного ископаемого. Все эти и другие горные работы ведутся в сложных горногеологических условиях, требующих выполнения комплекса мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. Вследствие этого угольные шахты относятся к числу опасных производственных объектов, как объекты, на которых ведутся горные работы и работы в подземных условиях.

При строительстве современных шахт выполняется большой объем трудоемких, сложных в исполнении и дорогостоящих горнопроходческих и строительно-монтажных работ. Общий объем горных выработок при сдаче шахты в эксплуатацию достигает 900 – 1200 тыс. $м^3$. Суммарный строительный объем объектов шахтной поверхности составляет 500 – 800 тыс. $м^3$. Капитальные затраты на строительство современной шахты составляют не менее 1.5 – 3.0 млрд. рублей. По этой причине горнодобывающие предприятия следует относить к объектам капитального строительства.

Строительство горнодобывающего предприятия подразделяется на несколько периодов и этапов: подготовительный, первый и второй основной периоды и монтаж оборудования. Общая продолжительность строительства шахты определяется сводным календарным планом строительства, разрабатываемым в составе проекта организации строительства. Сокращение сроков строительства является одной из главных задач, решаемых при проектировании. Блоковая схема вскрытия и подготовки шахтного поля,

Максимальная блокировка объектов шахтной поверхности, применение совмещенных металлических копров, передвижного проходческого оборудования и современной горнопроходческой техники.

Проектирование околоствольных дворов начинается с выбора его технологической схемы (круговая, петлевая, тупиковая) с увязкой взаимного расположения шахтных стволов по условиям компоновки околоствольного двора и комплекса зданий и сооружений на поверхности горнодобывающего предприятия. Определяются и оптимизируются основные параметры околоствольного двора и намечается последовательность работ по его строительству. Обосновывается пропускная способность околоствольного двора и определяются объемно-планировочные и конструктивные решения камер и протяженных горных выработок. Разрабатываются технологические схемы строительства выработок и камер.

Выбор места размещения вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок следует производить с учетом устойчивости вмещающих пород, а также общих компоновочных решений всего комплекса выработок предприятия по добыче полезных ископаемых; при этом следует избегать заложения выработки непосредственно в местах тектонической нарушенности массива, карстов, плывунов. При обосновании решения о месте размещения какой-либо одиночной выработки необходимо учитывать общую компоновку выработок и технологические особенности их строительства, обеспечивая при этом минимально возможное количество выработок и сопряжений, сечений и технологических схем строительства.

Форма и размеры поперечного сечения выработок должны обеспечивать заданную пропускную способность в условиях строительства и эксплуатации, размещения в ней оборудования, санитарно-технических устройств и инженерных коммуникаций, а также соблюдение необходимых требований подземного транспорта вентиляции и водоотлива. При выборе и обосновании конструкции крепи выработок необходимо учитывать уровень механизации ее возведения и аэродинамическое сопротивление. При проектировании крепи

выработки, а также других элементов подземных конструкций (армировка стволов, фундаменты под оборудование) необходимо предусматривать их защиту от агрессивного воздействия внешней среды.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

7.1. Угольная шахта как опасный производственный объект.

7.2. Инвестиционный процесс создания угледобывающего предприятия.

7.3. Исходно-разрешительные документы на строительство угольной шахты.

7.4. Состав проектной документации, разрабатываемой для угледобывающих предприятий.

7.5. Организационно-технологические схемы строительства угольной шахты.

7.6. Определение продолжительности строительства горнодобывающих предприятий.

7.7. Основные технологические решения проектов угольных шахт.

7.8. Основные требования к выбору участка под промплощадку шахты.

7.9. Выбор и обоснование технологической схемы строительства вертикального ствола.

7.10. Объемно-планировочные и конструктивные решения горизонтальных и наклонных горных выработок.

8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ

Схемы вскрытия транспортных тоннелей и организационно-технологические схемы строительства (одиночный тоннель, два параллельных, с опережающей выработкой, способ опережающей калотты, открытие дополнительных забоев при помощи подходных выработок и т.д.). Требования к транспортным тоннелям. Выбор места расположения тоннеля. Ниши и камеры, дополнительные эвакуационные выходы.

Поперечное сечение строящихся тоннелей, габариты приближения строения для железнодорожных и автодорожных тоннелей. Требования к материалам для обделок и гидроизоляции тоннелей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Строительство транспортных тоннелей это сложный комплекс взаимосвязанных процессов, в результате которых создаются горные выработки и наземные сооружения, необходимые для эксплуатации транспортного тоннеля. Большое значение имеет правильный выбор организационно-технологической схемы строительства и количества строительных подходов, которые оказывают основное влияние на продолжительность и стоимость строительства.

Тоннели в течение всего срока их службы должны удовлетворять требованиям бесперебойности и безопасности движения транспортных средств, экономичности и наименьшей трудоемкости содержания строительных конструкций и постоянных устройств, обеспечения здоровья и безопасных условий труда обслуживающего персонала, а также требованиям охраны окружающей среды.

Железнодорожные и автодорожные тоннели следует относить к I повышенному уровню ответственности сооружений, отказы которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям.

Основные технические решения, принимаемые при проектировании тоннелей, - расположение их в плане и профиле, определение целесообразности строительства двухпутного или двух однопутных железнодорожных тоннелей или количества автодорожных тоннелей для размещения требуемого числа полос движения, тип и форма поперечного сечения обделки, способы ее защиты от грунтовых вод и др. - должны обосновываться путем сравнения технико-экономических показателей вариантов с учетом приведенных затрат на строительство и эксплуатацию сооружения.

Следует избегать расположения тоннелей в зонах тектонических разломов, оползневых участков, в местах повышенного водосбора (в логах, под седловинами водоразделов и т.д.), в карстоопасных районах, а порталов и

припортальных участков тоннеля - в местах возможного схода снежных лавин, селевых потоков и камнепадов.

Принимаемые технические решения, конструкции и материалы должны обеспечивать срок службы тоннельных обделок не менее 100 лет. Межремонтные сроки строительных конструкций постоянных устройств должны составлять не менее 50 лет.

Тоннели, штольни и другие притоннельные сооружения, располагаемые в подземных выработках, должны иметь постоянную обделку, за исключением притоннельных сооружений, располагаемых в крепких невыветривающихся скальных породах.

Тоннели должны иметь камеры и ниши. Камеры следует устраивать с каждой стороны тоннеля не более чем через 300 м, располагая их в шахматном порядке. При длине тоннеля от 200 до 400 м необходима одна камера в середине тоннеля, а при длине от 400 до 600 м - две камеры с двух сторон на равных расстояниях между ними и порталами. Ниши следует располагать между камерами через 60 м с каждой стороны тоннеля.

Железнодорожные тоннели протяженностью более 3000 м и автодорожные - более 1500 м должны иметь дополнительные эвакуационные выходы в рядом расположенные тоннели или в специально сооружаемые штольни безопасности, имеющие выходы на поверхность, либо иметь камеры безопасности (в автодорожных тоннелях), оборудованные герметичными затворами и местной вентиляцией. Расстояние между эвакуационными выходами (сбойками) должно быть не более 300 м, а между камерами безопасности - не более 600 м.

Пройденные в период строительства вспомогательные штольни, имеющие выход на поверхность, следует переоборудовать в штольни для обслуживания тоннелей при их эксплуатации (сервисные штольни) с одновременным использованием в качестве штолен безопасности.

Системы вентиляции с естественным или искусственным побуждением должны обеспечивать нормируемые параметры воздуха в транспортной и

других обслуживаемых зонах согласно действующим санитарным нормам. Тоннели должны иметь средства противопожарной защиты.

Автодорожные тоннели длиной более 1000 м при отсутствии остановочных полос должны иметь через каждые 750 м местные уширения с площадками для аварийной остановки транспортных средств. Длина этих площадок должна быть не менее 50 м, а ширина - не менее 2,75 м. При двустороннем движении площадки должны быть с каждой стороны тоннеля.

Автодорожные тоннели должны иметь служебные проходы: при движении в одном направлении - с одной стороны, а при разнонаправленном - с двух сторон. При устройстве служебного прохода с одной стороны тоннеля с другой стороны следует устраивать защитную полосу, возвышение которой над проезжей частью должно быть не менее 0,4 м.

Способы строительства тоннелей и средства механизации строительства следует выбирать на основе результатов технико-экономического сравнения вариантов из условия обеспечения наименьших трудозатрат и продолжительности строительства, безопасных условий труда и минимального воздействия строительства на окружающую среду.

Поперечное сечение строящихся и реконструируемых железнодорожных тоннелей должно приниматься в соответствии с габаритами приближения строений "С" и "А", приведенных в ГОСТ 9238 и с учетом принятых конструкций пути, системы водоотвода, а также строительных допусков на сооружение обделки тоннеля.

Материалы для обделок и гидроизоляции тоннелей, притоннельных подземных сооружений, порталов, припортальных подпорных стен, рамп, а также для внутренних строительных конструкций должны отвечать требованиям прочности, огнестойкости, долговечности, устойчивости к химической агрессивности грунтовых вод и воздействию микроорганизмов, не выделять токсичных соединений в условиях строительства и эксплуатации тоннеля при нормальных и аварийных температурных режимах и иметь установленные в законодательном порядке обязательные сертификаты.

Гидроизоляция должна выдерживать без разрыва допускаемые проектом деформации обделок.

Технология строительства тоннелей большого поперечного сечения (способ опертого свода, способ опорного ядра, горизонтальные уступы, новоавстрийский способ и др.). Буровзрывной способ строительства тоннелей в крепких горных породах. Механизированные тоннелепроходческие комплексы для строительства тоннелей.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

8.1. Вскрытие транспортных тоннелей. Строительные подходы. Проект организации строительства.

8.2. Организационно-технологические схемы строительства транспортных тоннелей.

8.3. Способы строительства тоннелей большого поперечного сечения.

8.4. Тоннелепроходческие комплексы для строительства транспортных тоннелей.

8.5. Проектирование буровзрывных работ при строительстве тоннелей.

8.6. Габариты приближения строения железнодорожных тоннелей.

8.7. Габариты приближения строения автодорожных тоннелей.

8.8. Требования к материалам обделок транспортных тоннелей.

8.9. Требования к проектированию бетонных и железобетонных обделок транспортных тоннелей.

8.10. Требования к проектированию набрызгбетонных и анкерных крепей транспортных тоннелей.

9. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ТОННЕЛЕЙ

Классификация гидротехнических тоннелей по назначению и в зависимости от гидравлического режима. Основные технические решения, принимаемые при проектировании строительства гидротехнических тоннелей.

Технологические схемы строительства гидротехнических тоннелей. Проектирование трассы тоннеля.

Формы и размеры поперечного сечения напорных и безнапорных тоннелей. Конструкции обделок напорных и безнапорных тоннелей. Условия применения выравнивающих обделок. Комбинированные обделки и области их применения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В зависимости от назначения гидротехнические тоннели подразделяются на:

основные, предназначенные для постоянного пропуска воды при эксплуатации гидроэлектростанций, мелиоративных систем и систем водоснабжения;

второстепенные, предназначенные для периодического пропуска воды (для опорожнения и промыва водоемов и водоводов, водосбросные тоннели), за исключением головных участков туннелей до затворов, которые относятся к основным сооружениям;

временные, предназначенные для пропуска воды в период строительства или ремонта гидротехнических сооружений.

В зависимости от гидравлического режима гидротехнические тоннели подразделяются на: напорные, работающие при избыточном внутреннем давлении воды по сравнению с атмосферным; безнапорные, работающие при неполном наполнении водой.

Основные технические решения проектов новых и реконструкции существующих гидротехнических тоннелей (гидравлический режим работы, глубину заложения, расположение в плане и продольном профиле, поперечное сечение, тип обделки и др.) следует принимать на основе сравнения технико-экономических показателей вариантов с учетом общей компоновки сооружений гидроузла, мелиоративной системы или системы водоснабжения, условий их эксплуатации, назначения тоннеля, намечаемых способов и сроков

строительных работ, топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и других условий района строительства.

Выбранный вариант проектного решения должен обеспечивать прочность, устойчивость, долговечность и экономичность сооружения, возможность механизации и индустриализации строительных и ремонтных работ, оптимальные эксплуатационные качества тоннелей.

При проектировании трассы гидротехнического тоннеля надлежит по возможности избегать участков, находящихся в неблагоприятных для строительства тоннеля инженерно-геологических и гидрогеологических условиях (значительные тектонические нарушения, газовыделения, приток подземных вод, оползни, карсты) а также участков, характеризующихся неблагоприятными санитарными условиями.

Трасса тоннеля должна быть прямолинейной и минимальной длины. Непрямолинейную трассу допускается принимать в случаях, когда это вызывается требованиями компоновки гидроузла, необходимостью открытия дополнительных забоев или обеспечения достаточной глубины заложения тоннеля, а также когда необходимо избежать расположения тоннеля в неблагоприятных условиях.

Форма поперечных сечений безнапорных тоннелей, как правило, принимается сводчатой или подковообразной. Поперечное сечение кругового очертания следует принимать для безнапорных тоннелей, проходящих в породах, развивающих горное давление, несимметричное относительно вертикальной оси сечения, в набухающих грунтах, а также при высоком напоре подземных вод. При надлежащем обосновании допускается принимать другие формы поперечного сечения безнапорных тоннелей.

Поперечное сечение напорных тоннелей следует принимать кругового очертания. В устойчивых слаботрещиноватых скальных грунтах допускается принимать некруговое очертание напорного тоннеля, если при этом удовлетворяются условия прочности обделки.

Размеры поперечного сечения тоннелей следует определять на основании гидравлических и технико-экономических расчетов. На начальных стадиях проектирования диаметр (или пролет) тоннеля допускается принимать от 2 до 6 м - через 0,5 м, свыше 6 м - через 1 м длины.

Минимальные размеры поперечного сечения гидротехнических тоннелей в свету необходимо принимать с учетом возможности размещения оборудования, коммуникаций, пропуска строительных механизмов и соблюдения требований "Правил безопасности при строительстве подземных гидротехнических сооружений".

При проектировании гидротехнических тоннелей должна быть предусмотрена возможность их опорожнения на всем протяжении для осмотра и ремонта. Допускается не предусматривать опорожнения начальных участков тоннелей до затворов. Длина этих участков должна быть минимальной.

Входы и выходы гидротехнических тоннелей должны быть оформлены в виде порталов, которые следует размещать таким образом, чтобы естественное равновесие склонов рельефа было нарушено минимально.

Безнапорные тоннели, а также напорные тоннели при глубине их заложения не менее половины величины внутреннего напора воды (в метрах), проходящие в слаботрещиноватых скальных неразмываемых грунтах следует проектировать без обделки. При проектировании тоннелей без обделки должно предусматриваться контурное взрывание зарядов для уменьшения шероховатости поверхности тоннеля.

Обделки гидротехнических тоннелей подразделяются на:

выравнивающие (ненесущие), обеспечивающие улучшение гидравлических характеристик тоннеля, а также предотвращения выветривания и размыва грунтов;

несущие, обеспечивающие восприятие нагрузок в строительный и эксплуатационный периоды, а также удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к выравнивающим обделкам.

Выравнивающие обделки следует предусматривать из монолитного бетона или набрызгбетона. Допускается применять выравнивающие обделки свода и стен тоннеля из набрызгбетона без заглаживания их поверхности при скоростях воды в тоннеле не более 10 м/с. Лоток при выравнивающих обделках следует предусматривать бетонным.

Выравнивающие обделки в напорных тоннелях следует применять при глубине заложения тоннелей не менее половины величины внутреннего напора воды.

Основные виды несущих обделок напорных и безнапорных тоннелей: монолитные бетонные и железобетонные; набрызгбетонные с анкерной крепью; комбинированные двухслойные с наружной бетонной или железобетонной оболочкой или сборным железобетонным кольцом и внутренней стальной, монолитной железобетонной или железоторкретбетонной оболочками. Тип обделки и ее параметры определяются в зависимости от коэффициента крепости пород и напора воды.

При щитовом способе проходки тоннеля допускается применять обделки из монолитно-прессованного бетона.

Толщина бетонной или железобетонной несущей обделки должна быть не более 0,15 внутреннего радиуса r_i поперечного сечения тоннеля при круговом его очертании или 0,15 половины ширины сечения b при некруговом очертании.

Если по условиям трещиностойкости требуется увеличение толщины обделки напорных тоннелей, следует рассмотреть возможность применения материала обделок с меньшими значениями модулей упругости, чем у тяжелых бетонов, или улучшения деформационных характеристик грунтов путем их укрепительной цементации, или применения предварительно напряженной железобетонной обделки тоннеля на напрягающем цементе.

Для обеспечения водонепроницаемости строительных и деформационных швов обделок напорных тоннелей необходимо предусматривать в швах установку диафрагм, шпонок или других уплотнений. Деформационные швы

следует располагать в местах примыкания к камерам и на участках тоннеля, где элементы обделки могут смещаться.

При проектировании обделок напорных тоннелей, располагаемых в трещиноватых грунтах, для улучшения деформационных характеристик и снижения водопроницаемости грунтов следует предусматривать укрепительную и противофильтрационную цементацию при ее технической возможности и экономической эффективности.

Для улучшения условий работы конструкции обделки, воспринимающей давление подземных вод, следует рассматривать целесообразность применения дренажных устройств и анкеровки обделки в грунт.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

9.1. Выбор технологии строительства гидротехнических тоннелей.

9.2. Классификация гидротехнических тоннелей по назначению.

9.3. Требования к выбору трассы тоннеля.

9.4. Форма и размеры поперечного сечения гидротехнических тоннелей в зависимости от внутреннего напора воды.

9.5. Проектирование контурного взрывания зарядов шпуров при проведении тоннелей в скальных малотрещиноватых грунтах.

9.6. Условия применения выравнивающих обделок при креплении гидротехнических тоннелей.

9.7. Несущие обделки напорных и безнапорных тоннелей.

9.8. Конструкции обделок из монолитно-прессованного бетона.

9.9. Проектирование водонепроницаемости обделок. Конструкции диафрагм и шпонок. Укрепительная и противофильтрационная цементация горных пород.

9.10. Примеры строительства гидротехнических тоннелей.

10.ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕТРОПОЛИТЕНА

Проектирование линий и станций метрополитена. Основные требования к проектированию, строительству и реконструкции метрополитенов. Габариты приближения строения перегонных тоннелей метрополитенов. Требования к материалам и конструкциям подземных сооружений метрополитена.

Технологии строительства подземных сооружений, обеспечивающие минимальные подвижки земной поверхности. Буровзрывной и комбайновый способы строительства перегонных тоннелей и станций метрополитена. Требования к ведению взрывных работ. Проходка выработок с использованием опережающего защитного экрана. Специальные способы строительства подземных сооружений метрополитена в сложных гидрогеологических условиях. Разработка мероприятий по охране окружающей среды, зданий и сооружений с учетом возможного изменения этой среды при строительстве. Открытый способ строительства станций и перегонных тоннелей.

Приемка законченных строительством объектов в эксплуатацию.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Метрополитены должны обеспечивать безопасную перевозку пассажиров, соответствовать требованиям санитарно-гигиенических норм и безопасных условий труда для эксплуатационного персонала, охраны окружающей среды и противопожарным требованиям.

Линии метрополитена следует проектировать на основе Комплексной схемы развития всех видов городского транспорта, утвержденной схемы развития метрополитена, отражающей направление, протяженность, места расположения станций, электродепо, административных зданий и производственных предприятий, соединения с путями общей сети железных дорог России, и в соответствии с градостроительным заданием.

Станции следует предусматривать в центрах пассажироформирующих нагрузок территорий, вблизи железнодорожных, автобусных и речных вокзалов и других объектов массового посещения города.

При расстоянии между станциями 3000 м и более в средней части перегона следует предусматривать дополнительный выход для эвакуации

пассажиров из тоннеля на поверхность или зону коллективной защиты пассажиров.

Линии метрополитена следует проектировать, как правило, подземными мелкого и глубокого заложения. При пересечении водных преград, в незаселенных местах, вдоль линий железных дорог и т.п. возможно предусматривать наземные или надземные участки в галереях закрытого типа, а также открытые наземные и надземные участки линий.

На линиях метрополитена следует предусматривать меры по защите помещений станций, а также зданий, расположенных вдоль трассы, от шума и вибрации, возникающих при движении поездов, работе эскалаторов и других установок метрополитена.

В метрополитене должны предусматриваться дополнительные сооружения и устройства, позволяющие использовать его как защитное сооружение гражданской обороны.

При проектировании, строительстве и реконструкции метрополитенов следует предусматривать:

- технические решения, обеспечивающие безаварийный процесс строительства и эксплуатации сооружений;
- применение современных материалов, оборудования, изделий, соответствующих стандартам и другим нормативным документам, а также применение материалов, оборудования и изделий, изготовленных по зарубежным нормам и стандартам, имеющих сертификаты соответствия и технические свидетельства;
- индустриализацию строительства на базе современных средств комплексной механизации и автоматизации строительного производства, а также применение типовых конструкций и узлов оборудования и аппаратуры, отвечающих мировым стандартам;
- технические средства, объемно-планировочные решения подземных сооружений и условия эксплуатации, обеспечивающие пожарную безопасность

и безопасность движения поездов, безопасность пассажиров при нахождении в поездах, на эскалаторах, в лифтах, на платформах станций и в тоннелях;

- технические решения, обеспечивающие выполнение требований санитарных норм и правил, правил охраны труда рабочих и служащих в периоды строительства и эксплуатации;
- мероприятия по охране окружающей среды, памятников истории и культуры.

Станции необходимо располагать в плане, как правило, на прямых участках пути, в профиле - по возможности на возвышениях, на односкатном продольном уклоне, равном 3 ‰. Допускается размещение станции в плане на кривых участках пути радиусом не менее 800 м и на продольном уклоне до 5 ‰ или на горизонтальной площадке при условии обеспечения отвода воды.

Станции следует предусматривать с двумя вестибюлями. Станции и пересадочные сооружения между станциями на путях движения пассажиров при высоте подъема свыше 3,5 м следует оборудовать эскалаторами. Число эскалаторов на станции необходимо определять исходя одновременно из следующих условий: пропуска максимального расчетного потока пассажиров в режиме их эвакуации со станции; вывода одного эскалатора в ремонт; остановки одного эскалатора по непредвиденным причинам.

При этом на станции в одном вестибюле следует предусматривать не менее 4 эскалаторов, в другом - по расчету, но не менее 3.

На станциях следует предусматривать лифты, подъемные платформы для инвалидов по ПБ 10-403 или пандусы.

Перегонные и соединительные тоннели должны иметь внутренние размеры, обеспечивающие пропуск поездов в соответствии с требованиями ГОСТ 23961, а также размещение в них путевых устройств, служебных мостиков, оборудования, светильников, кабельных коммуникаций и др.

Расположение и внутренние размеры притоннельных сооружений производственного назначения, дополнительных выходов на поверхность земли и зон коллективной защиты пассажиров, а также проходов между однопутными перегонными тоннелями должны устанавливаться исходя из их назначения с

учетом технологических и эксплуатационных требований, градостроительной ситуации и обеспечения пожарной безопасности.

Ограждающие и внутренние несущие конструкции подземных сооружений, а также материалы архитектурной отделки сооружений должны отвечать требованиям прочности, долговечности, пожарной безопасности, устойчивости к различным воздействиям внешней среды.

Применяемые строительные материалы и конструкции и методы производства работ должны обеспечивать заданный срок службы обделок подземных сооружений.

Обделки должны быть замкнутыми и состоять из сборных железобетонных или чугунных элементов или из монолитного бетона или железобетона.

Внутренние несущие конструкции станций и других подземных сооружений следует предусматривать, как правило, из железобетона. Для станционных колонн и перемычек над проходами, прогонов, затяжек и элементов их соединений, сопряжений обделок различных диаметров и гидроизоляции наиболее ответственных узлов допускается применение металлических конструкций.

В составе ТЭО (проекта) строительства линии метрополитена следует предусматривать комплекс мер организационного, технического и экономического характера, направленных на обеспечение безаварийной работы при строительстве и исключение ее негативного влияния на окружающую среду.

Способы сооружения протяженных и сложных объектов необходимо определять на основе сравнения вариантов. При этом преимущество следует отдавать способам горнопроходческих работ, минимально нарушающим естественное природное состояние окружающей геологической среды.

При строительстве в сложных инженерно-геологических условиях, сейсмических, водоохранных и других особых зонах проекты организации строительства должны содержать специальные мероприятия, учитывающие

особенности строительства в этих районах, в том числе мероприятия по охране окружающей среды, зданий и сооружений с учетом прогнозов изменений среды, вызываемых строительством.

Возможность применения впервые новых технологий, машин, механизмов и оборудования, в том числе импортного, должна подтверждаться согласованием соответствующих органов государственного надзора.

Технические характеристики принятого для строительства горнопроходческого, транспортного, грузоподъемного оборудования и сосудов под давлением (в том числе иностранного производства), технологические процессы, строительные материалы и конструкции должны соответствовать требованиям обеспечения промышленной безопасности.

Объекты строительства метрополитена, связанные с ведением горнопроходческих и строительно-монтажных работ в подземных условиях, следует относить к категории опасных производственных объектов.

Технология строительства должна обеспечивать минимальные подвижки грунтового массива и осадки земной поверхности, неопасные для сохранности зданий, сооружений и городских подземных коммуникаций. Оставление пустот между наружной поверхностью обделки сооружений и грунтом не допускается.

В зависимости от инженерно-геологических условий и градостроительной ситуации для проведения тоннелей использовать механизированные комплексы, щиты с рассекающими площадками, а также комбайновый или буровзрывной способ разработки грунта с устройством или без устройства временной крепи. На небольших по протяженности участках возможны применение продавливания обделки или проходка с устройством опережающего защитного экрана. Проходку тоннелей организовывать, как правило, на подъем. Монтаж и демонтаж элементов сборной обделки предусматривать механическими укладчиками. Применение лебедок для этой цели допустимо на ограниченных по длине участках выработки, где невозможно или нецелесообразно использование укладчиков.

Сооружение сборных обделок тоннелей с помощью щитов в устойчивых грунтах, при уровне грунтовых вод ниже подошвы выработок, рекомендуется предусматривать методом обжатия обделки в грунт. Способ обжатия и величина его усилия устанавливаются проектом производства работ в зависимости от инженерно-геологических условий.

Разработку коротких выработок большого сечения в неустойчивых грунтах предусматривать с предварительным закреплением грунтов или с использованием опережающего защитного экрана.

Методы строительства выработок большого сечения должны обеспечивать сохранение окружающего породного массива в неразрыхленном состоянии и механизацию ведения работ.

При сооружении конструкций в открытых котлованах следует предусматривать: ограждение котлованов, планировку территории и отвод поверхностных вод, а также, при необходимости, устройство водопонижения; подготовку площадок для подкрановых путей; порядок механизированной разработки грунта в котловане и очередность установки крепления; места постоянного и временного складирования разработанного грунта.

Крепление стен котлованов предусматривать консольными сваями, нагелями, грунтовыми анкерами или расстрелами в зависимости от гидрогеологических условий, градостроительной ситуации, размеров котлованов, профиля местности и принятой технологии строительства. В сложных инженерно-геологических или градостроительных условиях крепление котлована целесообразно предусматривать способом "стена в грунте" из монолитного или сборного железобетона. Разработку грунта при этом допускается выполнять полузакрытым способом.

Объекты строительства следует предъявлять к приемке только после устранения выявленных недоделок и замечаний, проведения пусконаладочных работ и испытаний, опробования установленного оборудования и обеспечения заданных технических параметров и режимов работы оборудования. Объекты строительства могут быть приняты и введены в эксплуатацию как в полном

объеме, так и по отдельным очередям или пусковым комплексам, если это предусмотрено проектной документацией.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

10.1. Основы проектирования станций и линий метрополитена.

10.2. Требования к размещению станций метрополитена и их оборудование выходами.

10.3. Требования к ограждающим и несущим конструкциям подземных сооружений метрополитена.

10.4. Мероприятия по охране окружающей среды при строительстве метрополитенов.

10.5. Примерный состав проекта организации строительства перегонного тоннеля метрополитена.

10.6. Технологии строительства станций метрополитена горным способом.

10.7. Конструктивные решения станций метрополитена при закрытом и открытом способах производства работ.

10.8. Применение специальных способов при строительстве станций метрополитена.

10.9. Приемка в эксплуатацию объектов капитального строительства.

10.10. Приведите примеры строительства перегонных тоннелей и станций метрополитена.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ ПИСЬМЕННОЙ РАБОТЫ

1. Основные принципы организации строительства и управления проектами.
2. Сущность и особенности проектирования и строительства подземных объектов.
3. Стороны – субъекты инвестиционной деятельности и их основные функции.
4. Критерии оценки финансовой эффективности инвестиционных проектов в строительстве.

5. Анализ деятельности саморегулируемых организаций в области проектирования объектов капитального строительства.
6. Анализ деятельности саморегулируемых организаций в области строительства зданий и сооружений.
7. Реформа системы технического регулирования в строительстве.
8. Сопоставление бизнес-планов и ТЭО инвестиций в строительство. Достоинства и недостатки.
9. Правовая основа разработки проектной документации.
10. Оптимизация и принятие решений при проектировании строительства подземных сооружений.
11. Осуществление строительного надзора и строительного контроля.
12. Анализ и оценка рисков при проектировании и строительстве подземных сооружений.
13. Выбор и обоснование организационно-технологической схемы строительства подземного сооружения.
14. Методы определения продолжительности строительства горных предприятий.
15. Проектирование и организация работ строительства вертикальных стволов.
16. Проектирование камер и выработок околоствольных дворов горнодобывающих предприятий.
17. Проектирование и организация работ строительства горизонтальных и наклонных горных выработок.
18. Проектирование и организация работ строительства транспортных тоннелей.
19. Проектирование и организация работ строительства подземных сооружений метрополитена.
20. Проектирование и организация работ строительства гидротехнических тоннелей.

21. Проектирование и организация работ строительства городских подземных сооружений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов в 2 т./ Б.А.Картозия, М.Н.Шуплик и др.- М.: Изд-во Академии горных наук, 2003.
2. Попов В.Л. Проектирование строительства подземных сооружений. М.: Недра, 1992.
3. Корчак А.В., Свирский Ю.И., Федунец Б.И., Шумаков В.И., Добрыдин В.В. Проектирование шахтного строительства: Учебное пособие/Под общ. ред. Ю.И. Свирского – М., МГГУ, 2010. – 201 с.
4. Гузеев А.Г. Проектирование и строительство горных предприятий. М.: Недра, 1987.
5. Корчак А.В. Методология проектирования строительства подземных сооружений. М.: Недра ЛТД, 2001.
6. Проектирование и строительство околоствольных дворов шахт / Я.И.Тютюник, С.П.Коптилов, Ю.И.Свирский и др. М., Недра, 1983.
7. Болотин С.А., Вихров А.Н. Организация строительного производства. М.: Академия, 2007.
8. Уайлд Д. Оптимальное проектирование. М.: Мир, 1981.
9. Гражданский кодекс РФ, ч.II. №14 – ФЗ от 26 января 1996 г.
10. Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.
11. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании».
12. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
13. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
14. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. №315 – ФЗ «О саморегулируемых организациях».

15. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
16. Нормативная документация согласно распоряжению правительства РФ от 21 июня 2010 г. №1047-р «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил в результате применения, которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
17. Документы СПДС (система проектной документации для строительства) согласно приказу Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2010 г. №2079 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Периодические издания:

Журналы: «Тоннели и метрополитены», «Подземное пространство мира», «Глюкауф», «Горный журнал», ГИАБ (горный информационный аналитический бюллетень), «Промышленное строительство», «Mining Engineering, International», «Journal of Rock Mechanics and Mining Science», журналы раздела тематического рубрикатора сайта http.//elibrary.ru (код 52.00.00, рубрика «Горное дело»).

Информационные сайты в Интернете:

1. snip-info.ru
2. sk-info.ru
3. stroyprog.ru.
4. dwg.ru
5. normdocs.ru.
6. zodchiy.ws
7. sklad-zakonov.narod.ru
8. twirpx.com
9. stroyportal.ru