

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ
ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность (профиль)

18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология переработки нефти

Форма обучения

Очная

Год начала обучения

2026

Реализуется в

1 семестре

Ставрополь, 2026

Содержание

Введение	3
Практическое занятие № 1. Выбор разработчика проекта, тендерная процедура.....	4
Практическое занятие № 2. Транспортные коммуникации.....	8
Практическое занятие № 3 Теплоснабжение. Основные потребители тепловой энергии ..	12
Практическое занятие № 4 Проектирование водяных тепловых сетей.	16
Практическое занятие № 5 Электроснабжение.....	21
Практическое занятие № 6 Трансформаторные подстанции и распределительные устройства.....	26
Практическое занятие № 7 Водоснабжение.....	31
Практическое занятие № 8 Сточные воды: источники их образования, характеристика, системы канализации.	38
Практическое занятие № 9 Очистные сооружения.....	43
Практическое занятие № 10. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.....	50
Практическое занятие № 11. Определение сметной стоимости строительства.....	58
Практическое занятие № 12. Сводка затрат.....	63
Практическое занятие № 13. Материально-техническое обеспечение проектов.	68
Практическое занятие № 14. Организация приемки оборудования.....	73
Практическое занятие № 15. Этапы (пусковые комплексы) строительства.....	77
Практическое занятие № 16. Страхование строительно-монтажных работ и услуг.....	80
Практическое занятие № 17. Государственный строительный надзор.....	85
Практическое занятие № 18. Сдача-приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов.....	90
Список рекомендуемой литературы.....	96

Введение

Целью освоения дисциплины «Методология проектирования и управление проектами в химической технологии» является формирование универсальных компетенции будущего магистра по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерская программа Технология переработки нефти.

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Блока 1. Дисциплина изучается в 1 семестре.

Компетенции и планируемые результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины:

Практическое занятие.

Выбор разработчика проекта, тендерная процедура

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

В мировой практике выбор разработчика проектной документации производится на конкурсной основе, посредством проведения конкурсов, именуемых тендерами (бидами). За последние годы система тендерного отбора получила широкое распространение в России, и в ряде компаний-заказчиков стала обязательной процедурой.

Использование тендерной системы позволяет существенно снизить уровень цен на предлагаемые услуги, поскольку именно в условиях конкурсного процесса определяется конечная рыночная стоимость строительства.

В мировой практике используются следующие основные способы подбора партнеров для заключения контракта по оказанию проектно-строительных услуг:

свободный выбор подрядчика;

выбор подрядчика, ранее участвовавшего в реализации ИСП;

выбор подрядчика путем организации торгов.

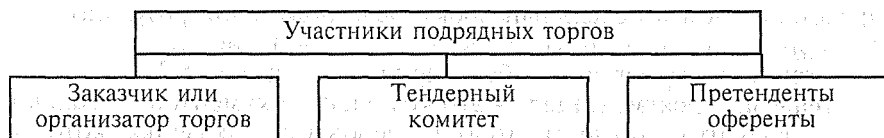
Подрядчиком называется сторона (или участник проекта), берущая на себя ответственность за выполнение работ по контракту. Подрядчики фиксируют достигнутые между сторонами соглашения по оказанию определенных услуг.

Торги (подрядные торги) являются способом выбора участников проекта, размещения заказов на разработку проектной документации или строительство. Подрядные торги могут проводиться на размещение:

отдельных этапов проектных, инженерно-изыскательских, конструкторских, строительных, монтажных, пусконаладочных и других видов работ;

управление проектом, консультирование, надзор, организационно-технические услуги.

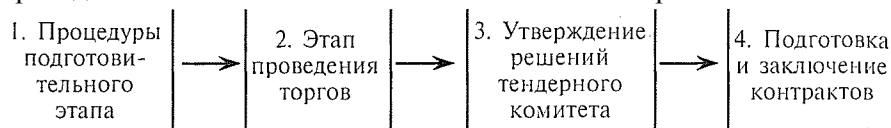
В Российской Федерации торги проводятся в соответствии с "Положением о подрядных торгах в РФ". Согласно этому положению основными участниками подрядных торгов являются: функцией организатора торгов является формирование тендерного комитета и организация его работы.



Организатор торгов должен иметь статус юридического лица и лицензию (свидетельство) на право проведения торгов. Основной функцией организатора торгов является формирование тендерного комитета и организация его работы.

Претенденты, участники торгов — это юридические лица, организации, проектные организации и строительные фирмы, выразившие согласие на участие в торгах на условиях, объявленных организаторами, и подавшие заявку в письменном виде. В торгах могут принимать участие иностранные инвесторы, организации, фирмы.

Торги проводятся поэтапно. Различают основные этапы торгов:



Заказчик обычно назначает организаторов торгов-конкурсов и контролирует работу тендерного комитета, определяет окончательные условия контракта.

В зависимости от этапа торгов комитет формируется по принципу коллегиальности из представителей заказчика, экспертов, строителей, консультантов. К моменту принятия решения о проведении подрядных торгов заказчик должен документально подтвердить наличие инвестиционных ресурсов.

Подрядные торги могут быть открытыми и закрытыми. Объявления об открытых торгах публикуются в официальных периодических изданиях заблаговременно до срока представления письменных предложений (оферт) претендентов.

При проведении закрытых торгов сообщение о предварительной их организации содержится в приглашениях, направленных непосредственно в адрес потенциальных претендентов, которые являются известными подрядчиками в данной отрасли. Обычно предложения передаются одному — двум подрядчикам. На этом подготовительный этап заканчивается.

Тендерный комитет осуществляет сбор заявок на участие претендентов в подрядных торгах, разрабатывает тендерную документацию. Победитель торгов определяется на основе критериев, содержащихся в тендерной документации. При этом определяющими факторами являются цель и задачи, поставленные заказчиком, могут также приниматься во внимание дополнительные технические, организационные, экономические или альтернативные предложения.

Результаты торгов должны быть утверждены заказчиком или его представителем в недельный срок после получения результатов от тендерного комитета и закреплены документально.

Структура тендерного отбора приведена на рис. 5.3.

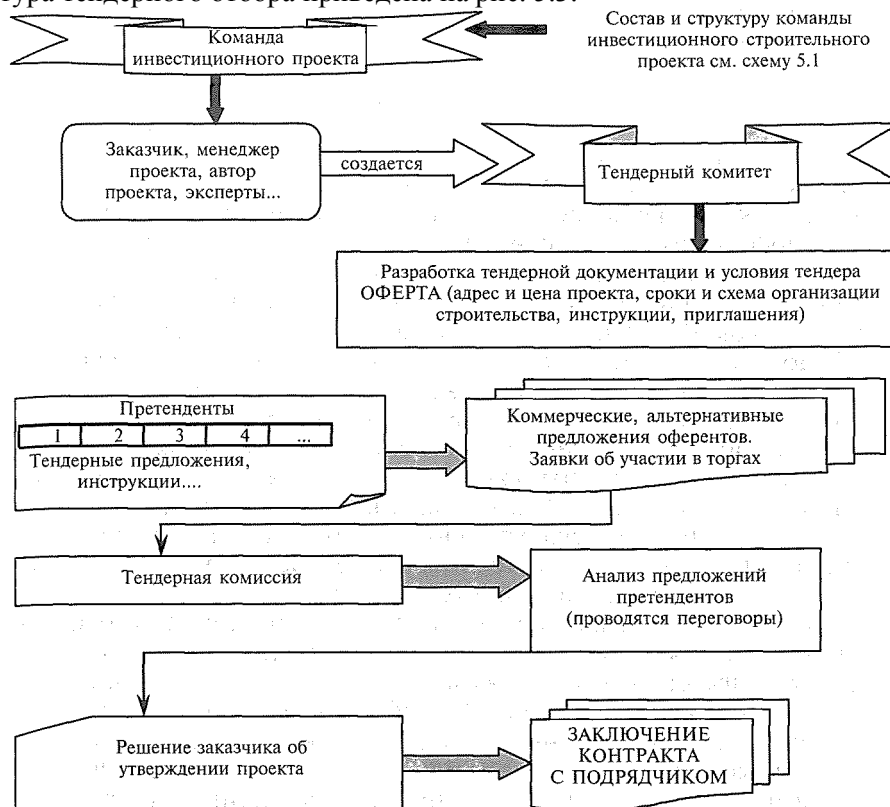


Рис. 5.3. Структура тендерного отбора

Тендерная документация — это комплект документов, состав которых зависит от предмета торгов, требований заказчика, которые должны быть представлены для всех претендентов с одинаковой информацией и содержанием. К подготовке тендерной документации могут привлекаться специалисты профильных проектных, конструкторских, изыскательских организаций и фирм. Разработка, подготовка тендерной документации финансируются за счет средств заказчика.

Примерный состав тендерной документации:

- 1) приглашение для участия в торгах, тендере, конкурсе;
- 2) сведения об объекте и предмете торгов с указанием основных характеристик и параметров объекта;
- 3) инструкция оферентам, условия и порядок проведения торгов;
- 4) форма заявки претендента на участие в торгах (к этому документу предъявляются особые требования, как наиболее важному).

В ней должны быть приведены достаточно подробные сведения о претенденте, полное наименование претендента, почтовый адрес и банковские реквизиты, копии регистрационных и уставных материалов, профилирующее направление деятельности, квалификация персонала, данные о финансовом положении и платежеспособности.

Кроме того, приводятся данные об опыте работы, а также отзывы предыдущих заказчиков. Претендентам следует иметь в виду, что комплект тендерной документации передается в ряде случаев за плату. Порядок и условия ее выкупа определяются тендерным комитетом и сообщаются в объявлении о проведении торгов в средствах массовой информации.

Система конкурсного отбора применяется на всех этапах разработки проекта и включает тендеры: на выбор лицензиара (если объект проектируется на основе лицензируемой технологии); на разработку технико-экономического обоснования; на выполнение базового проекта (базовый проект может выполняться лицензиаром или независимой инжиниринговой компанией); на разработку рабочей документации; на материально-техническое обеспечение (поставку оборудования и материалов); на строительство.

Во многих случаях тендеры на разработку рабочей документации и материально-техническое обеспечение объединяют, и выполнение обеих функций поручают одной компании. В мировой практике распространена также практика поручения одной инжиниринговой компании осуществления работ по разработке рабочей документации, материально-техническому обеспечению и строительству (или организации строительства).

Первым этапом тендерного процесса является предварительная квалификация участников. Для предварительной квалификации заказчик приглашает шесть — восемь, а иногда и более потенциальных разработчиков. Заказчики обычно требуют, чтобы компании, проходящие предварительную квалификацию, представили следующие данные и документы: профилирующее направление деятельности компании (института); копии регистрационных и уставных документов; свидетельства на допуски на соответствующие виды работ (деятельности); годовой объем выполненных аналогичных работ за последние три года; опыт и стаж работы компании-претендента в данной области проектирования; данные по составу и квалификации персонала, структуре проектной организации; список субподрядных организаций (если будут привлекаться) и копии их свидетельств; отзывы заказчиков о предыдущих работах; данные о финансовом положении конкурсанта на последнюю отчетную дату (бухгалтерский баланс или налоговая декларация, отчет о прибылях и убытках, расшифровка дебиторов и кредиторов); подтверждение о принятии особых условий заказчика (если таковые имеются); сведения о судебных, арбитражных процессах, в которых конкурсент выступал как ответчик; сертификат системы качества; информация об опыте работы в России и республиках бывшего СССР (для зарубежных компаний).

Конкурсная комиссия заказчика отбирает наиболее подходящих кандидатов для последующего тендера. Как правило, на тендер приглашают три — пять компаний, прошедших предварительную квалификацию. Заказчик или приглашенная им для этой цели инжиниринговая компания (проектный институт) готовят тендерную документацию, которая является составной частью приглашения на тендер, посылаемого компаниям, прошедшим предварительную квалификацию.

В приглашении на тендер участникам конкурса предлагается подготовить и представить на рассмотрение заказчика технико-коммерческие предложения, в которых участники должны указать всю необходимую и существенную для выполнения работы информацию в отношении стоимости выполнения работ, которая впоследствии ляжет в основу Договора. Представленные предложения будут являться основой для дальнейших переговоров при окончательном согласовании условий Договора (Контракта) и в конечном итоге для заключения его с участником, признанным победителем конкурса. Как правило, затраты на подготовку и подачу предложений, а также любые затраты, связанные с переговорами в период от подачи предложений и до заключения Договора, включая посещение офиса заказчика, возмещению не подлежат и в стоимость заключаемого Договора не входят. Участники конкурса имеют право требовать от заказчика разъяснений по любому документу приглашения на тендер с момента его получения и до окончания срока подачи конкурсных предложений.

Требования по составу тендерного предложения зависят от характера проекта, практики и методов работы заказчика. Как правило, техническое и коммерческое предложения выпускают раздельно. В приглашение на тендер должны быть включены технические требования, иногда выдаваемые в форме задания на проектирование.

Техническое предложение на разработку базового проекта технологической установки, как правило, включает:

введение, в котором приводится общая характеристика инжиниринговой компании;
техническую информацию (описание технологического процесса, материальный баланс, перечень оборудования, технологические схемы, сведения о производстве и потреблении энергоносителей, реагентах и катализаторах, качестве товарной продукции, выбросах в окружающую среду, предлагаемую компоновку установки);

план выполнения проекта;

сведения об опыте выполнения аналогичных проектов;

состав рабочей группы для выполнения работ по Договору с описанием функциональных обязанностей ее участников и резюме ключевых специалистов рабочей группы, указанных в перечне.

В техническом предложении не должно содержаться никакой финансовой информации.

Коммерческая часть предложения на разработку базового проекта, как правило, включает:
информацию об общей стоимости работ;

таблицу с указанием названий должностей и часовых ставок всех категорий работников, которых участник намерен привлечь для выполнения работ (оказания услуг) и работа которых подлежит оплате;

сводную смету;

сведения о стоимости лицензии (в том случае, если инжиниринговая компания является лицензиаром технологии проектируемого процесса);

график платежей;

услуги по анализу рабочего проекта;

проект договора (контракта) на оказание проектно-конструк-торских услуг;

лицензионное соглашение (если инжиниринговая компания является лицензиаром).

Иногда проект Договора предлагается участнику конкурса в составе приглашения на тендер. В этом случае участник в коммерческой части предложения приводит свои замечания к предлагаемому проекту Договора.

В приглашении на тендер оговариваются также процедура подачи, приемки и вскрытия предложений, которая позволяет обеспечить полную конфиденциальность. Особым этапом тендерного процесса являются переговоры для окончательного согласования условий Договора, цель которых — достичь согласия по всем вопросам и заключить Договор.

Переговоры могут включать в себя обсуждение предлагаемого участником порядка выполнения работ, вопросов коммуникации заказчика и подрядчика, отчетности и т. п., а также предложений участника по улучшению задания на выполнение работ. По результатам переговоров заказчик и участник могут внести изменения и сформировать окончательную версию задания, которое будет являться неотъемлемой частью Договора.

Выбор наиболее предпочтительного предложения участника основывается также и на оценке предложенных к участию в выполнении работ ключевых специалистов. Завершающим этапом переговорного процесса является подписание согласованного обеими сторонами Договора (Контракта). По завершении переговоров заказчик незамедлительно уведомляет других участников конкурса о том, что их предложения были отклонены.

Вопросы

1. Посредством чего производится выбор разработчика проектной документации?
2. Основные способы подбора партнеров для заключения контракта по оказанию проектно-строительных услуг.
3. Что такое контрактор?
4. Кто является основными участниками подрядных торгов?
5. Кто может быть организатором торгов?
6. Кто является претендентом, участником торгов?
7. Основные этапы торгов.
8. Опишите структуру тендерного отбора.
9. Приведите примерный состав тендерной документации.

Практическое занятие.

Транспортные коммуникации

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

По территории НПЗ и НХЗ прокладывается значительное число технологических трубопроводов и инженерных сетей (линий электропередачи, сетей водопровода и канализации, кабельных сетей автоматики и КИП). При разработке схемы планировочной организации земельного участка должно быть обеспечено прохождение транспортных коммуникаций по кратчайшему направлению и разделению их по назначению и способам прокладки.

Технологические трубопроводы и инженерные сети размещают в полосе, расположенной между внутривозовскими автодорогами и границами установок, а также в коридорах внутри кварталов.

Как уже указывалось, существуют различные способы прокладки коммуникаций: подземный, наземный в лотке, наземный на шпалах, эстакадный.

При прокладке трубопроводов на эстакадах в проекте необходимо предусматривать возможность размещения на конструкциях эстакад дополнительных трубопроводов, которые появятся при расширении предприятий и строительстве последующих очередей. В целях экономии территории магистральные эстакады наземных трубопроводов в производственной зоне проектируют многоярусными с учетом возможности их последующего использования.

При прокладке сетей на низких опорах трубопроводы объединяют в пучки шириной не более 15 м. Если для ремонта трубопроводов используется кран, устанавливаемый на автомобильной дороге, то конкретная ширина пучка трубопроводов определяется длиной стрелы крана. В тех случаях, когда сети на низких опорах расположены вне зоны доступности крана, движущегося по автодороге, для движения автокранов и пожарных машин предусматривается свободная полоса шириной в 4,5 м вдоль пучка трубопроводов. Для пересечения технологических трубопроводов, размещенных на низких опорах, с внутривозовскими автодорогами проектируют специальные железобетонные мосты. Ширина полосы, в которой размещены трубопроводы на низких опорах, должна обеспечивать возможность прокладки дополнительных трубопроводов при расширении завода.

Для прокладки электрических кабелей от источников питания (ТЭЦ, главной понизительной подстанции) до потребителей проектируют самостоятельные кабельные эстакады с проходными мостиками обслуживания. Кабельные эстакады размещают вдоль дорог со стороны, противоположной стороне прокладки эстакад технологических трубопроводов. При пересечении электрокабельных эстакад с наземными трубопроводами нефти и нефтепродуктов электрокабельные эстакады размещают ниже технологических трубопроводов и предусматривают в местах пересечения глухое огнестойкое покрытие, защищающее электрические кабели.

Совмещение кабельных эстакад с эстакадами технологических трубопроводов считается допустимым, если число кабелей не превышает 30. Подземные сети и коммуникации укладывают по возможности в одну траншею с учетом сроков ввода в эксплуатацию каждой сети и нормативно установленных расстояний между трубопроводами.

Организация рельефа вертикальной планировкой. Водоотвод с площадки

Задачей организации рельефа вертикальной планировкой территории предприятия является приведение рельефа площадки в соответствие с высотным размещением зданий и сооружений.

Организация рельефа вертикальной планировкой позволяет решить различные технологические и строительные задачи: обеспечение такого высотного расположения зданий и сооружений, при котором создаются наилучшие транспортные условия; создание условий для быстрого сбора и отвода атмосферных вод с площадки; организация рельефа и систем канализации, обеспечивающая быстрый отвод и сбор аварийно разлившихся нефтепродуктов в наиболее безопасные места, а также быстрое удаление воды, использовавшейся для пожаротушения.

Применяют следующие системы организации рельефа вертикальной планировкой: сплошная, выборочная, смешанная или зональная. При сплошной системе планировочные работы

выполняют по всей территории предприятия, при выборочной предусматривают планировку только тех участков, где располагаются здания и сооружения. При смешанной системе планировки часть территории завода планируют выборочно, а часть — по системе сплошной планировки.

Действующие нормативы предусматривают, что на предприятиях с плотностью застройки более 25 %, а также при большой насыщенности промышленной площадки дорогами и инженерными сетями следует применять систему сплошной организации рельефа вертикальной планировкой. Руководствуясь этим требованием, на современных НПЗ и НХЗ вместо распространенной прежде смешанной системы применяют, как правило, сплошную организацию рельефа вертикальной планировкой.

При проведении организации рельефа вертикальной планировкой необходимо предусматривать снятие (в насыпях и выемках), складирование и эффективное временное хранение плодородного слоя почвы, который затем используется по усмотрению органов, предоставляющих в пользование земельные участки.

Основными критериями рациональности организации рельефа вертикальной планировкой в настоящее время считаются: обеспечение удобства технологических связей, улучшение условий строительства и заложения фундаментов.

Принимают следующие уклоны поверхности площадки завода:

для глинистых грунтов	0,003-0,05
для песчаных грунтов	0,03
для легко размываемых грунтов	0,01
для вечномёрзлых грунтов	0,03

Резервуарные парки и отдельно стоящие резервуары с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, сжиженными газами и ядовитыми веществами располагают, как правило, на более низких отметках по отношению к зданиям и сооружениям. В соответствии с требованиями противопожарных норм эти резервуары обносят земляными валами или несгораемыми стенами.

Проектируя организацию рельефа вертикальной планировкой площадки, необходимо обеспечить, чтобы уровень полов первого этажа зданий был не менее чем на 15 см выше планировочной отметки примыкающих к зданию участков.

Для отвода поверхностных вод и аварийно разлившихся нефтепродуктов применяется смешанная система открытых ливнеотоков (лотков, кюветов, водоотводных канав) и закрытой промливневой канализации. Закрытая канализация используется на участках повышенной пожарной опасности нефтеперерабатывающих заводов и на нефтехимических производствах. Поверхностные воды (дождевые и талые) с территории предприятий направляют в пруды-накопители.

Транспортные системы

При разработке схемы планировочной организации земельного участка промышленной площадки детально прорабатывают вопросы внешнего и внутреннего транспорта. Внешним транспортом НПЗ и НХЗ являются железные и автомобильные дороги, связывающие предприятия с путями сообщения общего пользования; к внутреннему транспорту относятся транспортные устройства, расположенные на территории завода.

Особенностью НПЗ и НХЗ является полное отсутствие внутризаводских железнодорожных перевозок. Железнодорожные пути используются только для отгрузки готовой продукции и приема реагентов, тары, а в отдельных случаях — сырья. Поэтому сеть железных дорог на территории предприятий по возможности концентрируют, группируя на схеме планировочной организации земельного участка объекты, которые обслуживаются железной дорогой.

Чтобы создать условия бесперегрузочного выхода на общероссийскую сеть железных дорог, железнодорожные пути НПЗ и НХЗ проектируют с шириной колеи 1520 мм (нормальная колея). Проектирование внутреннего железнодорожного транспорта на НПЗ и НХЗ ведется на основании СНиП 2.05.07—91 "Промышленный транспорт".

Внутризаводские автодороги в зависимости от назначения подразделяются на магистральные, производственные дороги, проезды и подъезды. Магистральные дороги обеспечивают проезд всех видов транспортных средств и объединяют в общую систему все внутризаводские дороги. Параметры магистральных автодорог (ширина проезжей части и обочин, конструкция покрытия, радиусы поворотов и т. п.) должны обеспечивать возможность проезда монтажных кранов и механизмов, подвоз крупногабаритных и тяжелых аппаратов и конструкций.

Производственные дороги служат для связи цехов, установок, складов и других объектов предприятия между собой и магистральными дорогами. По этим дорогам перевозят грузы основного производства и строительные грузы. Проезды и подъезды обеспечивают перевозку вспомогательных и хозяйственных грузов, проезд пожарных машин.

Число полос движения, ширину проезжей части и обочин земляного полотна выбирают в соответствии с назначением дорог и грузонапряженностью. Наибольшая интенсивность движения, приходящаяся на одну полосу проезжей части внутризаводских дорог, не должна превышать 250 автомобилей в час. Как правило, дороги предусматриваются с одной общей проезжей частью.

Внутризаводские дороги проектируются, как правило, прямолинейными, схема дорог на заводе может быть кольцевой, тупиковой или смешанной. Расстояние от внутризаводской автодороги или проезда до сооружений и зданий, в которых находятся производства категорий А, Б, В, должно быть не менее 5 м. В пределах обочины внутризаводских автодорог допускается прокладка сетей противопожарного водопровода, связи, сигнализации, наружного освещения и силовых электрокабелей.

На НПЗ и НХЗ сооружаются обычно дороги загородного профиля, их земляное полотно приподнято над прилегающей территорией и служит в районе товарно-сырьевой базы вторым обвалованием. Целесообразно, чтобы планировочные отметки проезжей части автодорог были не менее чем на 0,3 м выше планировочных отметок прилегающей территории.

При выборе типа дорожных покрытий следует руководствоваться условиями периода строительства, т. е. применять надежные типы капитальных покрытий.

Благоустройство и озеленение промышленной площадки

Задачей благоустройства промышленной площадки НПЗ и НХЗ является создание условий работы, позволяющих уменьшить влияние вредных веществ и придать предприятию опрятный вид. К элементам благоустройства относятся тротуары, зеленые насаждения, архитектура малых форм.

Тротуары предусматриваются вдоль всех магистральных и производственных дорог независимо от интенсивности пешеходного движения. Вдоль проездов и подъездов тротуары нужно проектировать только в тех случаях, когда интенсивность движения превышает 100 человек в смену. Ширина тротуара зависит от интенсивности пешеходного движения. При интенсивности движения менее 100 человек в час в обоих направлениях ширину тротуара принимают равной 1 м. При большей интенсивности определяют число полос движения по тротуару из расчета 750 человек в смену на одну полосу движения и затем проектируют тротуар из нескольких полос шириной 75 см каждая. Тротуар, размещенный рядом с автодорогой, должен быть отделен от нее разделительной полосой шириной 80 см.

Следует избегать пересечения путей массового прохода работающих с железной дорогой. В случае появления таких пересечений переходы в одном уровне необходимо оборудовать светофорами и звуковой сигнализацией.

Зеленые насаждения на территории НПЗ и НХЗ состоят из деревьев, кустарников высотой 1,0—1,5 м, газонов и цветников. Деревья и кустарники высаживают только в районе бытовых помещений, столовых, здравпунктов, лабораторий, объектов административно-хозяйственного назначения и т. п. Следует учитывать, что при разрастании зеленых насаждений снижается возможность проветривания территории, поэтому между насаждениями нужно устраивать разрывы для проветривания.

Площадь участков, предназначенных для озеленения в пределах ограды предприятия, определяют из расчета не менее 3 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Предельный размер участков, предназначенных для озеленения, не должен, однако, превышать 15 % площадки предприятия.

Для озеленения территории НПЗ и НХЗ рекомендуется применять деревья и кустарники лиственных пород, устойчивых к вредным выделениям. Не следует использовать при озеленении деревья, выделяющие при цветении хлопья, волокнистые вещества и опушенные семена.

Расстояние от зданий и сооружений до зеленых насаждений должно быть не менее 5 м, если по условиям охраны предприятий не требуется большего расстояния от ограждения.

Размещаемые в предзаводской зоне объекты административно-хозяйственного назначения рекомендуется защищать от вредного влияния паров, газов и пыли полосой зеленых насаждений.

Охрана предприятия

Задачей охраны НПЗ и НХЗ является предупреждение проникновения на территорию предприятия посторонних лиц, контроль над въездом и выездом транспорта, ввозом и вывозом материалов, оборудования, продукции и т. п.

Территорию НПЗ и НХЗ обносят оградой из несгораемых материалов. Ограждения подразделяются на основные, дополнительные и предупредительные. Для пропуска людей устраиваются контрольно-пропускные пункты, а для проезда железнодорожного и автомобильного транспорта — проездные пункты, оборудованные механически открывающимися воротами с дистанционным управлением. У проездных пунктов устанавливают постовые будки.

Между ограждением и внутризаводскими объектами (установками, зданиями и сооружениями, обвалованием резервуарных парков) должна быть предусмотрена свободная территория, обеспечивающая возможность свободного проезда пожарных автомобилей и создания охранной зоны; ширина этой зоны должна быть не менее 10 м.

Надежность охраны предприятия обеспечивается охранным освещением, предназначенным для того, чтобы создать необходимую освещенность подступов к заводу. Одновременно с устройством ограждения по периметру необходимо предусматривать охранную сигнализацию. Применением охранной сигнализации обеспечивается постоянный автоматический контроль над охраняемыми объектами, подача сигналов тревоги в пункт охраны с указанием мест нарушения.

Титульный список объектов предприятия

Одновременно со схемой планировочной организации земельного участка составляется титульный список объектов НПЗ и НХЗ. В титульном списке перечислены все здания и сооружения предприятия, внутриплощадочные и внеплощадочные сети, указаны кварталы, в которых размещаются установки и цеха, объекты общезаводского хозяйства. Если строительство завода ведется этапами, то целесообразно указывать, к какому этапу строительства относится объект. Для удобства пользования схемой планировочной организации земельного участка и титульным списком всем объектам завода, в том числе и сетям, рекомендуется присваивать числовые обозначения. Желательно, чтобы индексация объектов отражала принадлежность данного объекта к той или иной группе (установкам, общезаводскому хозяйству). Титульный список составляют в начальный период проектирования предприятия и затем корректируют при разработке проектов нового строительства, реконструкции и капитального ремонта.

Вопросы

1. Где размещают технологические трубопроводы и инженерные сети?
2. Способы прокладки коммуникаций.
3. Что является задачей организации рельефа вертикальной планировкой территории предприятия?
4. Какие задачи позволяет решить организация рельефа вертикальной планировкой?
5. Системы организации рельефа вертикальной планировкой.
6. Что является основными критериями рациональности организации рельефа вертикальной планировкой?
7. Как, как правило, располагают резервуарные парки и отдельно стоящие резервуары с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, сжиженными газами и ядовитыми веществами?
8. Что относится к внешнему, а что к внутреннему транспорту?
9. Особенность транспортной системы НПЗ и НХЗ.
10. Как подразделяются внутризаводские автодороги, их назначение?
11. Задача благоустройства промышленной площадки НПЗ и НХЗ

Практическое занятие

Теплоснабжение. Основные потребители тепловой энергии

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

На НПЗ и НХЗ тепловая энергия расходуется в виде водяного пара и горячей воды (рис. 11.1).

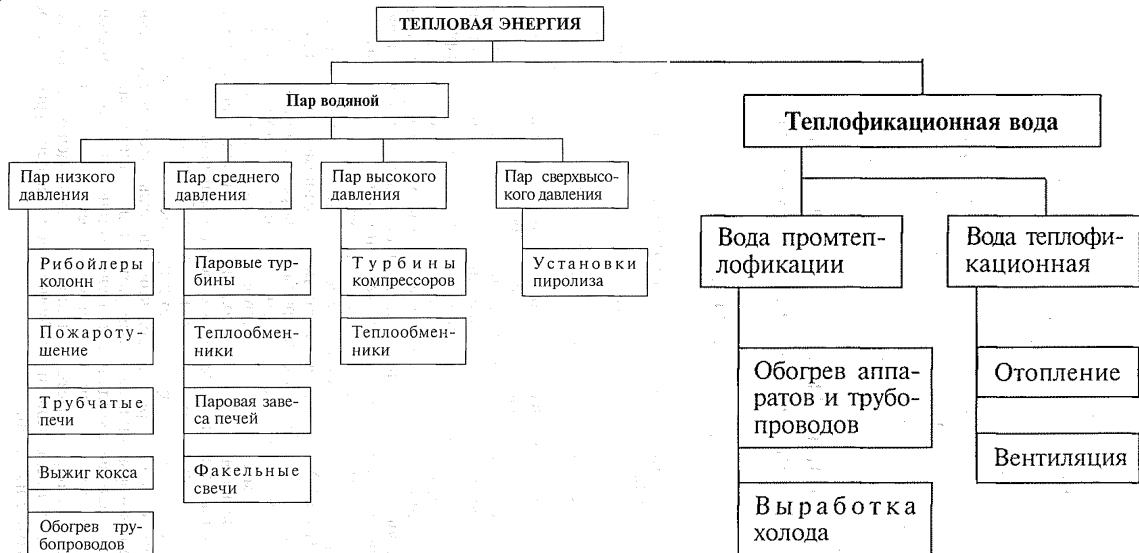


Рис. 11.1. Использование тепловой энергии

Пар используется на технологические нужды:

- как острый пар в ректификационных колоннах (для снижения парциального давления и соответственно температуры кипения);
- в парожеткторных установках (для создания вакуума);
- как теплоноситель в теплообменниках и рибойлерах (для подогрева продуктов);
- как движущая сила в приводах компрессоров и насосов (турбо-приводы);
- как теплоноситель для спутникового обогрева трубопроводов и аппаратов, импульсных линий, шкафов и приборов К и А;
- для приготовления промтеплофикационной воды;
- для противопожарных целей и паровых завес;
- для пропарки оборудования, трубопроводов при пуске и подготовке к ремонту.

Пар используется также для бытовых целей: приготовления теплофикационной воды и воды горячего водоснабжения; отопления и вентиляции зданий.

Промтеплофикационная вода для обогрева спутников (контур заполняется специально подготовленной водой или водным раствором гликоля).

Теплофикационная вода применяется для систем отопления и вентиляции зданий, обогрева полов открытых насосных (контур, как правило, заполняется специально подготовленной водой или, в отдельных случаях по согласованию с органами Госсанэпиднадзора России, водой с добавками, предотвращающими ее замерзание).

Вода горячего водоснабжения применяется для бытовых душей и умывальников.

При проектировании технологических установок и объектов общезаводского хозяйства следует стремиться к сокращению использования пара там, где это представляется возможным.

При проектировании обогрева трубопроводов внутри установок и на межцеховых коммуникациях также следует по возможности избегать применения пара. Пар допускается использовать только для обогрева вязких продуктов с высокой температурой застывания (мазуты, битумы, тяжелые смолы), но и в этом случае предпочтителен электрообогрев. Рекомендуется использовать горячую воду вместо пара для обогрева емкостей и резервуаров.

На предприятиях, строившихся в 1950-х гг. и ранее, пар применяли для нужд горячего водоснабжения и отопления. В настоящее время системы теплофикации проектируются только с использованием горячей воды. Применение горячей воды в большей степени удовлетворяет

гигиеническим требованиям, дает возможность осуществить централизованное качественное регулирование отпуска тепла, позволяет проще присоединиться к тепловым сетям.

Широкое применение горячей воды дает возможность использовать низкопотенциальную теплоту "мягкого пара" (в системах промтеплофикации), парового конденсата и т. п.

Параметры теплоносителей. При разработке проектов НПЗ и НХЗ предусмотрено использование пара трех-четырех параметров; на заводах применяют:

- пар низкого давления (перегретый) с давлением в пределах 0,4-0,5 МПа;
- пар среднего давления (перегретый) с давлением в пределах 0,9-1,4 МПа;
- пар высокого давления (перегретый) с давлением в пределах 3,0-4,0 МПа;
- пар сверхвысокого давления (перегретый) с давлением в пределах 10,0-14,0 МПа.

Пар низкого давления наиболее широко применяют на НПЗ и НХЗ: для подогрева продуктов в рубойлерах колонн, в блоках газоразделения, для пожаротушения, для обслуживания технологических печей — подача в горелки на распыл жидкого топлива, подача в горелки на инъекцию газов разложения, на аварийное вытеснение продуктов из змеевиков, впрыск в продуктовые змеевики для снижения возможности закоксовывания вакуумных печей, на паровоздушный выжиг для удаления кокса из змеевиков, паротушение топочного пространства (если позволяет температура обмуровки топки), на сажеобдувочные аппараты.

Пар среднего давления также находит широкое применение на НПЗ и НХЗ: подается в турбины с противодавлением (приводы насосов), теплообменные аппараты для нагрева продуктов до 160 °С (если нецелесообразно осуществлять огневой подогрев или подогрев с применением промежуточных теплоносителей), применяется для паровой завесы технологических печей, для бездымного горения аварийных факельных сбросов в факельных системах.

В тех случаях, когда потребителям необходим пар более низких параметров, чем предусмотрено в проекте завода, для объекта-потребителя проектируются редукционно-охладительные установки (РОУ), которые снижают температуру и давление пара.

В тех случаях, когда потребителям установки необходим сильно перегретый пар (например, для вакуумной колонны), пар из сетей установки перегревается в технологических печах данной установки с последующей стабилизацией температуры перегрева на выходе из печей.

Для современных НПЗ и НХЗ предусматривают две системы горячей воды. Одна из этих систем (горячая вода промтеплофикации) служит для обогрева технологических аппаратов и трубопроводов, выработки холода абсорбционно-холодильными установками. Вторая система (теплофикационная вода) используется только для нужд отопления и вентиляции.

Использование промтеплофикационной воды для отопления и вентиляции недопустимо исходя из условий техники безопасности.

Промтеплофикационную воду приготавливают по постоянному температурному графику (обычно 120/60 °С или 130/70 °С, но может быть принят любой другой).

Теплофикационную воду приготавливают с переменным температурным графиком (обычно 130/70 °С), но при использовании теплофикационной воды с ТЭЦ обычно этот график 150/70 °С со срезкой до 130—135/70 °С. Переменный температурный график подразумевает подачу воды с переменной температурой (как подающей, так и обратной) в зависимости от температуры наружного воздуха. Для России приняты стандартные графики отопительных систем (150/70; 130/70; 105/70 °С) в зависимости от климатического района.

Снижение температуры теплофикационной воды до необходимого значения осуществляется в элеваторных узлах на вводе в здание.

Источники тепловой энергии. являются теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), когенерационные установки, котельные, а также узлы (в составе технологических установок) по производству вторичных энергоресурсов. ТЭЦ являются самостоятельными предприятиями. Заявка на отпуск тепловой энергии с ТЭЦ выдается при участии, проектировщиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов.

Для того чтобы составить заявку на отпуск тепловой энергии с ТЭЦ, необходимо провести расчет потребности в паре и горячей воде для каждой технологической установки (каждого аппарата) и каждого объекта общезаводского хозяйства, выявить количество пара и горячей воды, которое может быть получено с помощью котлов-утилизаторов и энерготехнологических котлов в составе технологических установок.

Также следует определить потребность завода в химически очищенной (обессоленной или деминерализованной) воде, которая расходуется для питания котлов-утилизаторов и для технологических нужд.

Следует определить экономическую целесообразность получения химочищенной (обессоленной или деминерализованной) воды с ТЭЦ в сравнении со строительством собственного источника, поскольку часто для современных технологий предъявляются высокие требования к качеству пара и соответственно к качеству химочищенной (обессоленной или деминерализованной) воды. Требования по качеству деминерализованной воды не включены в российские нормативные документы, поэтому обессоленную воду с ТЭЦ придется доочищать по месту использования на установке.

При подготовке заявки оценивают также количество и качество конденсата, получаемого на предприятии, а также долю возвращаемого на ТЭЦ конденсата в процентах от общего количества пара, поступающего с ТЭЦ. К качеству возвращаемого на ТЭЦ конденсата предъявляются определенные требования, за несоблюдение которых завод будет вынужден платить штраф (% возврата конденсата и его качество оговариваются в Договоре на отпуск тепловой энергии). Вместе с тем следует отметить, что существует ряд ТЭЦ, которые не принимают возвратный конденсат водяного пара.

При оценке экономической и технической целесообразности сбора и возврата конденсата следует учитывать, что взамен конденсата, не возвращенного потребителями, к питательной воде котлов ТЭЦ должно быть добавлено такое же количество свежей воды. Свежую воду необходимо тщательно готовить перед подачей в котлы (подвергать химической очистке, обессоливанию). Затраты на подготовку свежей воды значительно выше, чем на очистку конденсата. Следует также иметь в виду, что потребителю (НПЗ или НХЗ) возвращается стоимость тепловой энергии, содержащейся в конденсате, передаваемом на ТЭЦ.

В заявке на отпуск тепловой энергии с ТЭЦ следует указать: 1) потребление пара и горячей воды различных параметров летом, зимой и за год в целом; 2) потребление химочищенной воды для котлов-утилизаторов и технологических нужд в различные периоды года; 3) потребление конденсата для технологических целей; 4) предполагаемое количество возвращаемого конденсата.

При подготовке заявки должны быть учтены потребители как первой, так и последующих очередей строительства завода. Необходимо принимать во внимание, что для первоначального пуска установок, которые затем будут использовать пар от утилизационных устройств, нужно подать пар со стороны (от ТЭЦ).

В заявке также требуется указать периодическое (аварийное) потребление пара и воды (к общему постоянному расходу необходимо добавить одну, но самую большую величину периодической — аварийной — потребности).

Проектирование тепловых сетей. Тепловые сети условно делятся на внешние (от ТЭЦ до предприятия) и внутренние (проложенные по территории завода). В свою очередь, внутренние сети подразделяют на межцеховые и внутрицеховые. В зависимости от вида теплоносителя тепловые сети НПЗ подразделяются на паровые, водяные и сети сбора и возврата конденсата.

Диаметры тепловых сетей рассчитывают по допустимым скоростям движения и допустимым перепадам давления. Для приблизительных расчетов рекомендуются следующие примерные скорости движения (м/с):

пар для трубопроводов среднего диаметра:	
перегретый	≤ 50
насыщенный	≤ 35
пар для трубопроводов большого диаметра:	
перегретый	≤ 80
насыщенный	≤ 60
конденсат самотечный	..0,2
конденсат напорный (от насоса)	... 1,2

Паровые сети на предприятиях могут быть запроектированы по радиальной (тупиковой) и кольцевой схемам. Более надежное двустороннее снабжение паром объектов завода обеспечивается применением кольцевой схемы. Между ТЭЦ и заводом рекомендуется предусматривать не менее двух магистральных паропроводов каждого параметра, рассчитывая каждый на пропуск не менее 70 % от потребляемого заводом пара.

Для снижения стоимости строительства рекомендуется проектировать прокладку тепловых сетей совместно с технологическими трубопроводами на общих эстакадах или низких опорах. Трубопроводы пара и воды должны быть проложены с уклоном, чтобы обеспечить возможность опорожнения и дренажа трубопроводов.

Дренаж паропроводов по постоянной схеме проводится через специальные дренажные устройства, которые устанавливаются перед вертикальными подъемами и через определенное расстояние на прямых участках. Конденсат через конденсатоотводчики направляется в сборный конденсатопровод. Для пускового дренажа предусматривают штуцеры с запорной арматурой. Конденсат, образующийся при прогреве паропроводов от точек пускового дренажа, сбрасывается наружу. Для дренажа трубопроводов горячей воды и конденсатопроводов следует предусматривать спускники (устройства для спуска воды из нижних точек) и воздушники (устройства для выпуска воздуха из верхних точек). При выборе диаметра спускника нужно обеспечить спуск воды из дренируемого участка за 1—5 ч во избежание размораживания трубопроводов.

Вопросы

1. На какие технологические нужды используется пар?
2. В каких случаях пар используется для бытовых целей?
3. Для чего применяется промтеплофикационная вода?
4. Для чего применяется теплофикационная вода?
5. Для чего применяется вода горячего водоснабжения?
6. В каких случаях допускается использовать пар при проектировании обогрева трубопроводов внутри установок и на межцеховых коммуникациях?
7. Где применяют пар низкого давления на НПЗ и НХЗ?
8. Где применяют пар среднего давления на НПЗ и НХЗ?
9. Дайте представление о системах горячей воды на НПЗ и НХЗ.
10. Дайте классификацию тепловых сетей на НПЗ и НХЗ.
11. Опишите применяемые схемы тепловых сетей на предприятиях.

Практическое занятие

Проектирование водяных тепловых сетей.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

При проектировании водяных тепловых сетей необходимо провести подробные расчеты: гидравлический, на прочность и компенсацию температурных удлинений. Гидравлический расчет позволяет определить диаметры трубопроводов, потери давления (напора) и конечные параметры теплоносителя. Выполнение гидравлического расчета начинается с составления расчетной схемы. Трубопроводы делят на расчетные участки. В качестве расчетного принимают участок между двумя ответвлениями. Для трубопроводов большой протяженности без ответвлений длина расчетного участка составляет 300—500 м. На рис. 11.2 приведена расчетная схема трубопроводов.

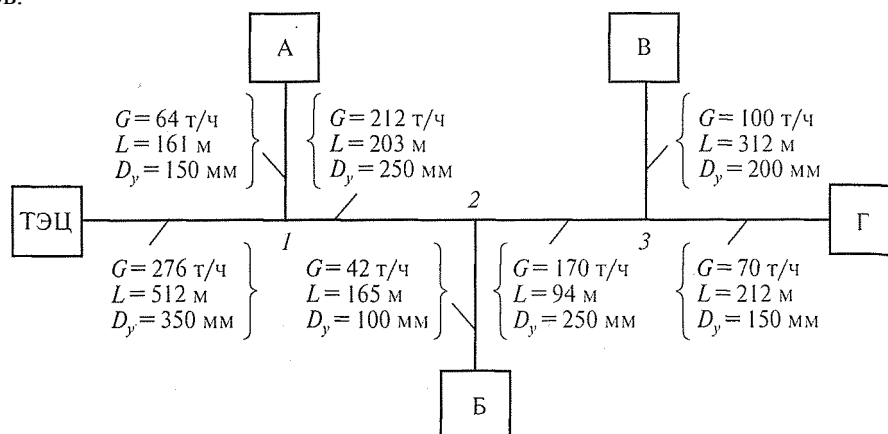


Рис. 11.2. Расчетная схема для гидравлического расчета трубопроводов водяных тепловых сетей: А, Б, В, Г — потребители теплоты; ТЭЦ-1, 1-А, 1-2, 2-Б, 2-3, 3-В, 3-Г — расчетные участки

Паропроводы рассчитывают методом последовательных приближений, учитывая изменение состояния пара в результате падения давления при движении по паропроводу и падение температуры за счет потерь теплоты в окружающую среду. Задавшись средними температурой и плотностью пара на участке, определяют конечные параметры. Если полученные после определения конечных параметров средняя температура и давление будут отличаться от принятых предварительно, необходимо повторить расчет.

Трубопроводы и арматуру следует выбирать исходя из параметров (давления и температуры) теплоносителя у источника теплоснабжения (ТЭЦ, котельной), независимо от значения этих параметров на расчетном участке.

При гидравлическом расчете водяных тепловых сетей удельные потери давления на трение не должны превышать: для коллекторов — 80 Па/м, для ответвлений — 300 Па/м. В расчетах напорных конденсатопроводов удельные потери давления на трение должны быть не выше 100 Па/м.

При выполнении расчета самотечных конденсатопроводов необходимо вводить поправочный коэффициент, который учитывает увеличение потерь давления при транспортировании пароводяной смеси. Коэффициент зависит от плотности пароводяной смеси, а плотность определяется разностью между давлениями перед конденсатоотводчиком и в конце расчетного участка трубопровода пароводяной смеси.

Для того чтобы определить давление и располагаемый напор в любой точке водяной сети, строят пьезометрический график, на котором в масштабе наносят рельеф местности, высоту присоединяемых зданий, напор сети. Пьезометрический график строят после выполнения гидравлических расчетов трубопроводов по рассчитанным величинам падения давления на участках сети.

Пьезометрические графики позволяют правильно выбрать схему присоединения потребителей теплоты.

На основании пьезометрического графика с целью правильного распределения теплоты между отдельными потребителями устанавливают на ответвлениях от магистрали к потребителям ограничительные диафрагмы ("шайбы"). После пуска тепловой сети правильность расчетов проверяют замерами, затем при необходимости вносят коррективы.

Сбор, очистка и возврат конденсата. При проектировании НПЗ и НХЗ следует предусматривать сбор, очистку и возврат парового конденсата к источникам пароснабжения (ТЭЦ, котельные).

Системы сбора, очистки и возврата конденсата включают:

узлы сбора конденсата у потребителей;

трубопроводы, транспортирующие конденсат от потребителей к конденсатным станциям;

конденсатные станции с блоками очистки конденсата;

трубопроводы, транспортирующие конденсат к источникам пароснабжения.

Существуют открытые и закрытые системы сбора конденсата. В открытых системах емкости для сбора конденсата соединены с атмосферой, а в закрытых системах емкости и присоединенная к ним система находятся под избыточным давлением. Недостатком открытых систем является то, что в них происходит соприкосновение конденсата с воздухом, насыщение конденсата кислородом и, как следствие, интенсивно развиваются коррозионные процессы. Для всех новых и реконструируемых предприятий следует проектировать только закрытые системы сбора конденсата, поддерживать давление в конденсатных емкостях не ниже 200—500 мм в. ст.

Для отвода сконденсировавшегося в теплопотребляющих аппаратах пара применяются конденсатоотводчики различного типа:

термостатические (реагируют на разницу температуры пара и конденсата);

механические (реагируют на разницу плотности пара и конденсата);

термодинамические (реагируют на разницу скоростей пара и конденсата).

На НПЗ и НХЗ используются конденсатоотводчики различного типа в зависимости от требований по давлению, конденсатной нагрузке и выпуску воздуха.

Конденсатоотводчики устанавливаются как в горизонтальном, так и в вертикальном положении в зависимости от выбранного типа. Перед конденсатоотводчиками следует предусматривать продувочные вентили. Для возможности ремонта и замены конденсатоотводчик снабжается отводной линией.

В тех случаях, когда на технологической установке потребляется пар различных параметров, нужно включать в схемы теплоснабжения расширители конденсата. Расширители устанавливаются после конденсатоотводчиков пара высокого и среднего давления. Пар вторичного вскипания из расширителей конденсата выводится в паропровод более низкого давления. При монтажной обвязке конденсатоотводчиков и расширителей конденсата необходимо предусматривать возможность их ремонта и обслуживания, не допуская размещения в прямых, лотках, заглубленных местах.

Конденсатопроводы прокладывают совместно с технологическими трубопроводами на эстакадах или низких опорах. В низких точках конденсатопроводов необходимо предусматривать спускные вентили для слива конденсата при опорожнении трубопровода.

На технологических установках теплоту конденсата следует использовать для подогрева технологических продуктов, химочищенной воды для котлов-утилизаторов и т. д. Предпочтительная температура охлажденного конденсата составляет 90—100 °С.

Охлажденный конденсат насосами из емкостей сбора конденсата с технологических установок откачивается в заводские сети и далее на районную или центральную конденсатную станцию.

Схема автоматизированной районной конденсатной станции приведена на рис. 11.3.

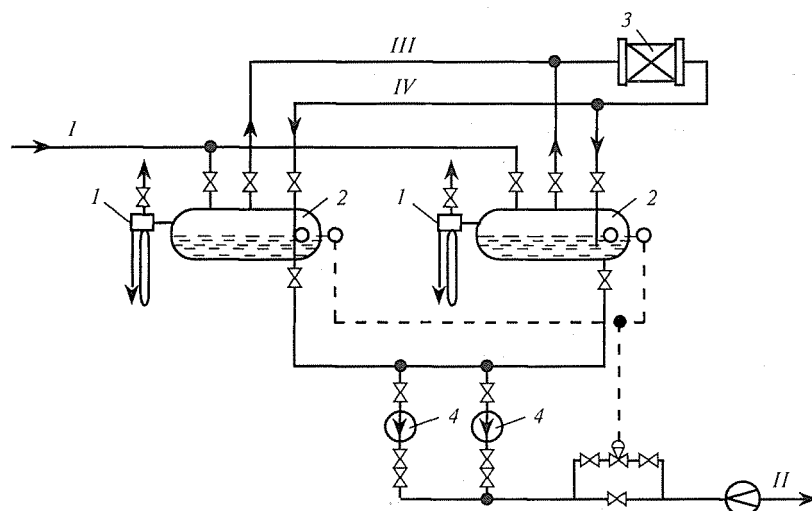


Рис. 11.3. Схема автоматизированной районной конденсатной станции: I — конденсат от потребителей; II — конденсат на центральную отстойную станцию; III — пар вторичного вскипания; IV — конденсат пара вторичного вскипания; 1 — гидрозатвор; 2 — емкость конденсата; 3 — воздушный холодильник; 4 — конденсатные насосы

Системы сбора конденсата следует проектировать таким образом, чтобы на центральную конденсатную станцию поступал по самостоятельным трубопроводам конденсат в зависимости от характера его загрязнения. Системы сбора конденсата желательно разделить на несколько таких систем, как:

система условно-чистого конденсата (конденсат, возвращающийся от теплообменников, в которых расчетное давление на технологической стороне ниже минимального рабочего давления пара, конденсат от дренажа паропроводов);

система условно-загрязненного конденсата (конденсат, возвращающийся от теплообменников, в которых расчетное давление на технологической стороне выше или равно минимальному рабочему давлению пара);

система турбинного конденсата (конденсат после конденсационных турбин).

Такое решение позволяет быстро установить источник загрязнения конденсата, избежать образования стойких эмульсий за счет смешения разнородных продуктов и предусмотреть раздельную очистку потоков на центральной конденсатной станции.

Очистку конденсата водяного пара производят на вновь проектируемых заводах без использования метода отстоя. Как выяснилось из практики, количество условно-загрязненного конденсата при раздельном сборе, как описано выше, составляет около 15—20 % от общего количества возвращаемого конденсата. При выявлении содержания нефтепродуктов выше величины, которая может быть допущена к очистке на фильтрах центральной конденсатной станции, его экономически и экологически выгоднее отправить на нефтеотделители системы водоснабжения и канализации, а также проще обнаружить источник загрязнения.

Использование вторичных энергоресурсов. При проектировании НПЗ и НХЗ необходимо уделять особое внимание использованию вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Установлено, что полное использование ВЭР на НПЗ и НХЗ позволит на 25—30 % обеспечить предприятие тепловой энергией собственной выработки.

Основными источниками ВЭР на НПЗ и НХЗ являются: 1) горячие потоки жидких и газообразных продуктов, теплота которых не утилизируется, а отводится за счет охлаждения водой или воздухом; 2) дымовые газы технологических трубчатых печей; 3) конденсат водяного пара, возвращаемого потребителям.

При разработке проектов технологических установок следует принимать такие технические решения, которые обеспечивали бы максимальное использование теплоты охлаждаемых нефтепродуктов в системе регенеративного подогрева. Если на установке имеются технологические потоки с расходом более 20—25 м³/ч и температурой выше 210 °С, то избыточную теплоту таких потоков нужно использовать в системе производства ВЭР. Возможны следующие направления использования этого тепла: для выработки пара давлением 1,2—1,4 МПа и выше, применяемого на самой установке или в сетях завода; для выработки пара давлением ниже 1,0 МПа, расходуемого непосредственно на установке; для нагрева воздуха и топлива,

поступающих в печь; для нагрева до 130 °С воды промтеплофикации; для производства искусственного холода в абсорбционных установках.

Поскольку специальная теплообменная аппаратура для узлов утилизации теплоты нефтепродуктовых потоков отсутствует, в схемах применяют испарители с паровым пространством (парогенераторы) и кожухотрубчатые термосифонные испарители с выносным паровым барабаном.

Утилизацию теплоты дымовых газов нужно предусматривать в тех случаях, когда температура этих газов на выходе из трубчатой печи превышает 220 °С. Для утилизации теплоты, как правило, рекомендуется применять котлы-утилизаторы, в которых вырабатывается пар давлением 1,2—1,5 МПа для использования на установке или за ее пределами.

В технически и экономически обоснованных случаях (объект расположен в зоне, где присутствует достаточное количество пара, а потребление топлива ограничено резервами отпуска) следует предусматривать воздухоподогреватели. В целях предотвращения коррозии поверхностей нагрева температура стенки труб воздухоподогревателей и котлов-утилизаторов должна быть не ниже 165 °С.

Схемы блоков утилизации теплоты в воздухоподогревателях отличаются по вариантам предварительного нагрева воздуха при поступлении в воздухоподогреватель. Существуют схемы предварительного нагрева воздуха в калориферах, обогреваемых водой пром-теплофикации или паром 0,5—0,8 МПа, и схемы с предварительным нагревом за счет рециркуляции нагретого воздуха.

В схемах утилизации теплоты с использованием котлов-утилизаторов применяются газотрубные котлы (при расходе газа до 60 тыс.м³/ч) и конвективные котлы-утилизаторы башенного типа с верхним вводом и нижним отводом газов. Если в результате теплового расчета котла-утилизатора определено, что температура уходящих газов превышает 230 °С, целесообразно дополнять котлы экономайзерами, но при этом во избежание коррозии поверхностей экономайзера питательную воду следует предварительно подогреть до температуры 130—140 °С.

Для утилизации теплоты охлаждаемого конденсата рекомендуется предусматривать: снижение давления конденсата пара высокого давления до величины, принятой в системе сбора конденсата на заводе; конденсацию пара вторичного вскипания или выдачу этого пара в заводские сети; охлаждение конденсата после расширителя с использованием теплоты для нагрева воды промтеплофикации или химически очищенной воды.

Подпиточная и питательная вода. Для заполнения и подпитки водяных тепловых систем (восполнение потерь), выработки пара в целях предотвращения коррозии оборудования и трубопроводов применяют специально обработанную деаэрированную воду.

Деаэрация — это возможно полное удаление коррозионно-активных газов (кислорода и свободной углекислоты) из химочищенной воды или очищенного конденсата водяного пара.

В отдельных случаях после деаэратора проводят дополнительную реагентную обработку питательной воды для связывания остаточных растворенных газов в безвредные вещества (гидразин-гидратом — для удаления остаточного кислорода, аммиаком — для повышения водородного показателя и т. д.).

Продувка парогенераторов. Основным средством для поддержания требуемого нормами качества котловой воды (котловая вода — это питательная вода в водном объеме парогенератора, подвергающаяся многократному упариванию) является собственная продувка парогенератора. С помощью продувки представляется возможным в широких пределах регулировать концентрацию солей и щелочей в котловой воде, удалять из парогенератора взвешенные вещества и шламовидные осадки.

Различают периодическую продувку (1 раз в смену) для удаления грубодисперсного шлама и постоянную продувку для поддержания в котловой воде допустимого нормами солесодержания, обеспечивающего получение чистого пара.

Вопросы

1. Приведите алгоритм расчёта водяных тепловых сетей.
2. Критерии выбора для трубопроводов и арматуры водяных тепловых сетей.
3. Что позволяют выбрать пьезометрические графики?
4. Что в себя включает система сбора, очистки и возврата конденсата?
5. Какие существуют системы сбора конденсата? Опишите их.
6. На какие составляющие желательно разделить систему сбора конденсата?
7. Основные источники вторичных энергоресурсов на НПЗ и НХЗ.

8. Приведите технические решения, которые обеспечивали бы максимальное использование теплоты охлаждаемых нефтепродуктов и дымовых газов.

Практическое занятие Электроснабжение.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Основные потребители электроэнергии. Основными потребителями электроэнергии на НПЗ и НХЗ являются электроприемники технологических установок, блоков оборотного водоснабжения, общезаводских насосных и компрессорных, ремонтно-механических цехов, административно-хозяйственных блоков и т. д. Электроэнергия потребляется силовыми электроприемниками (приводами насосов, компрессоров, вентиляторов, грузоподъемных и прочих механизмов), расходуется на нужды освещения и электрообогрева технологического оборудования, трубопроводов, полов открытых насосных. Суммарная потребляемая мощность электроприемников на современном НПЗ и НХЗ достигает 300 МВт.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники подразделяются на три категории (схема 11.1). Категория электроприемников по надежности электроснабжения определяется в процессе проектирования системы электроснабжения на основании технологической части проекта и "Правил устройства электроустановок" — ПУЭ, 7-е изд., глава 1.2.



Схема 11.1. Категории электроприемников по надежности электроснабжения

Первая категория — электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения. Электроприемники первой категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

К приемникам первой категории относят: насосы, подающие сырье в трубчатые печи; насосы для создания вакуума; компрессоры для циркуляции газовой смеси на установках риформинга и гидроочистки; насосы, установленные в насосных водозаборных сооружений, противопожарном водоснабжении, промышленных и хозфекальных стоках.

Из состава электроприемников первой категории выделяется **особая группа** электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова

производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров. Для электроснабжения электроприемников особой группы первой категории должно быть предусмотрено дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания.

В особую группу приемников первой категории выделяют: электродвигатели насосов, обеспечивающих подачу масла в систему смазки компрессоров, и насосов, подающих сырье в трубчатые печи процессов пиролиза и термического крекинга; электрозадвижки, установленные на ресиверах сжатого воздуха, на вводе пара высокого давления, на линиях подачи топлива в печь и водяного пара — на паровую завесу; на всасывании и нагнетании газовых компрессоров; электроприводы и цепи оперативного тока систем блокировок компрессорного оборудования, системы контроля, управления и ПАЗ (противоаварийной автоматической защиты) и т. п.

Вторая категория — электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

Электроприемники второй категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания.

Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала.

Ко второй категории относятся: большинство насосов на технологических установках и в товарно-сырьевом хозяйстве; вентиляторы градирен оборотного водоснабжения; охранное освещение.

Третья категория — все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий. Для электроприемников третьей категории электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 сут. К третьей категории относятся электроприемники механических мастерских, лабораторий, складов, заводоуправления и т. д.

80 % электроприемников НПЗ и НХЗ по надежности электроснабжения относятся к электроприемникам первой категории.

Источники электроснабжения. Основными независимыми источниками электроснабжения НПЗ и НХЗ являются ТЭЦ, сети районных энергетических систем и собственные когенерационные установки. Сооружение ТЭЦ и когенерационных установок является целесообразным, когда они служат для комбинированного снабжения предприятия электроэнергией и теплом. Если ТЭЦ (когене-рационная установка) является основным источником электроснабжения, то обязательно должна быть предусмотрена связь с энергосистемой.

Для электроснабжения особой группы первой категории необходимо обеспечение третьим независимым источником электроснабжения, территориально и электрически не связанным с двумя основными источниками электроснабжения. При этом схема электроснабжения должна быть построена таким образом, чтобы аварийное питание от третьего источника подводилось только к электроприемникам, участвующим в безаварийном останове производства.

Для потребителей особой группы, не допускающих перерыва в питании (системы контроля, управления и ПАЗ), в качестве третьего независимого источника питания должна быть предусмотрена система бесперебойного питания, включающая в себя два параллельно работающих источника бесперебойного питания (UPS) типа "on-line", каждый из которых в нормальном режиме работы загружен не более чем на 40 %. В случае выхода из строя одного из UPS второй должен обеспечивать электроэнергией всю нагрузку. Емкость аккумуляторных батарей каждого из UPS должна быть рассчитана на непрерывную работу с номинальной нагрузкой в течение 30 мин. Данная система позволяет осуществить электроснабжение критических потребителей без перерыва питания на время переключения.

Для потребителей, допускающих перерыв электропитания на время переключений, в качестве третьего независимого источника могут быть использованы UPS, дизель-генератор, распределительные устройства подстанций, не являющиеся двумя основными источниками питания.

Мощность аварийного источника электроэнергии нужно принимать равной 10—20 % от общей электрической мощности, потребляемой заводом.

Системы питания предприятий электрической энергией. Система питания НПЗ и НХЗ состоит из внешнего и внутриплощадочного электроснабжения. К внешнему электроснабжению относятся: ТЭЦ (когенерационная установка); внешние линии электропередачи к распределительным пунктам (РП) и главным понизительным подстанциям (ГПП) завода; понизительные трансформаторные подстанции, получающие питание от сетей энергосистемы. В систему внутриплощадочного электроснабжения входят: понизительные цеховые трансформаторные подстанции (ТП); распределительные трансформаторные подстанции (РТП); распределительные пункты (РП); распределительная высоковольтная сеть завода.

Если установленная мощность НПЗ и НХЗ не превышает 50 МВт, питание предприятия проектируют на генераторном напряжении 6 или 10 кВ. При большей мощности переходят на более высокое напряжение 35 или 110 кВ. Для обеспечения питания в этом случае на ТЭЦ (когенерационной установке) устанавливают повышающие трансформаторы 6—10/35—110 кВ и сооружают распределительные устройства напряжением 35—110 кВ, связанные с районной энергосистемой. На предприятии, по возможности ближе к центру нагрузок, предусматриваются главные понизительные подстанции (ГПП), к которым питание подводится по двум одно-цепным взаиморезервируемым воздушным или кабельным линиям электропередачи напряжением 35 или 110 кВ. Питание потребителей, расположенных на расстоянии до 2 км от ТЭЦ (когенерационной установки), целесообразно осуществлять от шин генераторного напряжения 6—10 кВ. Питание остальных потребителей целесообразно осуществлять от ближайшей к ним ГПП. Схема внешнего электроснабжения предприятия приведена на рис. 11.4.

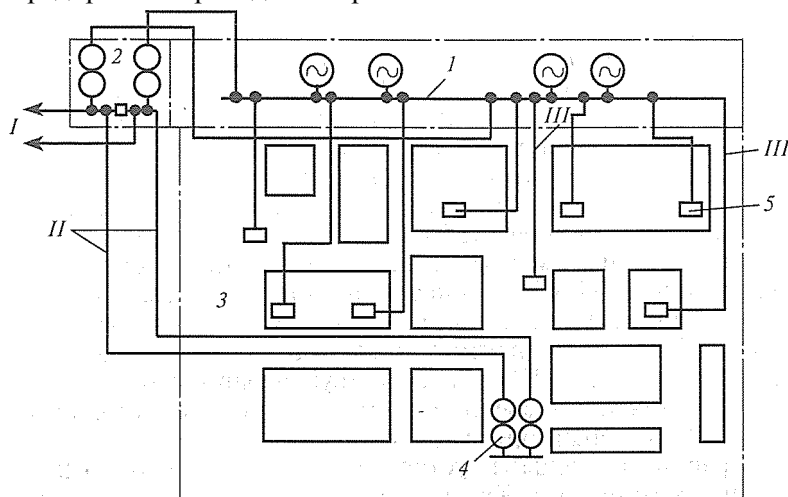


Рис. 11.4. Схема внешнего электроснабжения предприятия: I — связь с энергосистемой; II — воздушные линии 35—110 кВ; III — кабельные линии 6—10 кВ; 1 — ТЭЦ; 2 — повысительная подстанция при ТЭЦ; 3 — НПЗ (НХЗ); 4 — заводская ГПП 35-110/6-10 кВ; 5 — РП и РТП 6 кВ

Один из основных вопросов, решаемых при проектировании электроснабжения НПЗ и НХЗ, — выбор напряжения. Для распределительных сетей среднего напряжения следует применять напряжение 6 или 10 кВ. Преимущества напряжения 10 кВ перед напряжением 6 кВ состоят в уменьшении:

- сечений проводов и кабелей;
- потерь напряжения и мощности в сетях;
- токов нагрузки и токов короткого замыкания.

Однако использование напряжения 10 кВ сопряжено с рядом трудностей: номенклатура двигателей, выпускаемых на напряжение 10 кВ, ограничена; стоимость двигателей на напряжение 10 кВ выше, чем двигателей на 6 кВ.

В связи с этим распределительные сети напряжением 10 кВ целесообразны только для тех предприятий, где источник электроэнергии имеет напряжение 10 кВ и где отсутствуют или имеются в незначительном количестве высоковольтные двигатели. Если источник электроэнергии имеет напряжение 6 кВ и при выборе оборудования приходится в основном применять высоковольтные двигатели 6 кВ, то для распределительных сетей также применяется это напряжение.

Для низковольтной силовой сети может использоваться напряжение 660 или 380 В. В качестве предпочтительного напряжения рекомендуется 660 В. Применение этого напряжения позволяет добиться уменьшения расхода металла и снижения затрат на сооружение, ремонт и обслуживание сетей, поскольку уменьшаются сечения проводов и кабелей. Верхний предел единичной мощности выпускаемых низковольтных двигателей напряжением 660 В выше, чем для двигателей напряжением 380 В, что позволяет расширить пределы применения низковольтных двигателей. Используя для низковольтных сетей напряжение 660 В, можно применить более мощные трансформаторы, упростить схемы распределительных устройств. Поскольку в номенклатуре выпускаемых двигателей 660 В отсутствуют двигатели ряда специальных исполнений, необходимых для НПЗ и НХЗ, а электроаппаратура напряжением 660 В дефицитна, при проектировании НПЗ и НХЗ по-прежнему используется напряжение низковольтной распределительной сети завода, равное 380/220 В, с глухозаземленной нейтралью. Для сети освещения во всех случаях применяется напряжение 380/220 В.

Распределение электроэнергии в системах внутриплощадочного электроснабжения целесообразно осуществлять по радиальным и магистральным схемам (рис. 11.5). Радиальные схемы характеризуются тем, что РП и ТП, присоединенные к шинам ГПП или ТЭЦ (когенерационной установки), питаются по самостоятельным линиям. Для ответственных потребителей предусматривается подача питания на РП и ТП от двух независимых источников по двум линиям, присоединенным к разным секциям шин ГПП или ТЭЦ (когенерационной установки).

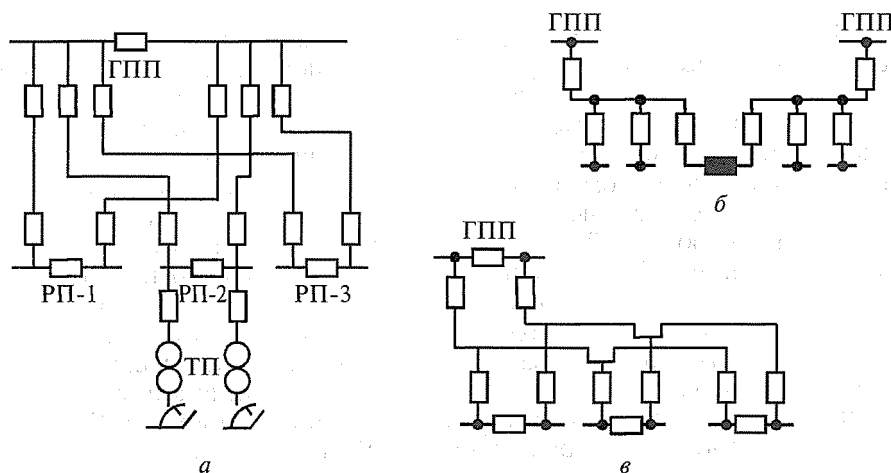


Рис. 11.5. Схемы распределения электроэнергии по заводу: а — радиальная; б — магистральная с двусторонним питанием; в — магистральная с двойной магистралью

Все распределительные устройства 6/10 кВ и 660/380 В должны иметь две секции шин. Каждая секция шин должна быть запитана по отдельной линии от независимого источника питания. Секции шин в нормальном режиме работают раздельно. Секционные выключатели 6/10 кВ и 660/380 В разомкнуты. При исчезновении напряжения на одном из источников питания второй, оставшийся в работе, должен обеспечить питание всех электроприемников. Каждый трансформатор и вводной выключатель в радиальной схеме должны иметь пропускную мощность, достаточную для обеспечения 100 %-ной нормальной фактической нагрузки обеих секций.

Распределительные устройства 6/10 и 0,66/0,4 кВ должны быть оборудованы устройством АВР (автоматическое включение резерва), обеспечивающим при исчезновении напряжения на одном из источников питания отключение вводного выключателя и автоматическое включение секционного выключателя.

Магистральные схемы отличаются тем, что к питающей магистрали, отходящей от ГПП или ТЭЦ (когенерационной установки), присоединяют несколько ТП и РП. Питающая магистраль имеет один общий отключающий аппарат со стороны питания. Для обеспечения надежности электроснабжения перед трансформаторами следует предусматривать разъединитель или выключатель нагрузки. Магистральные схемы проектируются для питания потребителей третьей категории, а в остальных случаях нужно применять радиальные схемы, которые являются более надежными и удобными в эксплуатации. Радиальные схемы имеют большую стоимость, чем магистральные, поскольку для их реализации необходимо больше электрооборудования и кабелей. При радиальных схемах сети рекомендуется прокладывать кабельными линиями, а при магистральных — кабелями или голыми токопроводами.

Вопросы

1. Основные потребители электроэнергии на НПЗ и НХЗ.
2. Какие электроприемники относятся к первой категории?
3. Какие электроприемники относятся к особой группе электроприемников первой категории?
4. Какие электроприемники относятся к второй категории?
5. Какие электроприемники относятся к третьей категории?
6. Приведите основные независимые источники электроснабжения НПЗ и НХЗ.
7. Какое количество независимых источников электроснабжения должно быть у электроприемников первой, второй, третьей и у особой группы первой категории?
8. Что относится к внешнему электроснабжению предприятия?
9. Что относится к внутриплощадочному электроснабжению предприятия?

Практическое занятие

Трансформаторные подстанции и распределительные устройства.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Современные схемы переработки нефти

Для преобразования электрической энергии высокого напряжения, передаваемой на предприятие от ТЭЦ (когенерационной установки) или районной подстанции энергосистемы, в энергию пониженного напряжения проектируют понижающие трансформаторные подстанции (ТП) напряжением 110/6(10); 35/6(10) и 6(10)/0,4 кВ. В составе ТП имеются трансформаторы и вспомогательные устройства (аккумуляторные батареи или выпрямительные устройства, устройства управления, защиты, сигнализации, а при наличии пневмопривода — компрессоры и ресиверы).

Для распределения электроэнергии сооружают распределительные устройства (РУ), в состав которых входят коммутационные аппараты, устройства защиты и автоматики, сборные и соединительные шины. При проектировании установок распределительные устройства часто совмещают с трансформаторными подстанциями 6(10)/0,4 — 0,23 кВ, создавая распределительно-трансформаторные подстанции (РТП). ТП и РУ могут быть спроектированы отдельно стоящими или сблокированными с производственными зданиями.

Главные понизительные подстанции (ГПП) 110—35/6(10) кВ проектируют отдельно стоящими; силовые трансформаторы этих подстанций рекомендуется размещать открытыми, в непосредственной близости от РУ 6—10 кВ. Распределительные устройства 110/(35) кВ проектируют в открытом исполнении, если ГПП находится за пределами ограждения завода, и в закрытом исполнении — при размещении ГПП в пределах промплощадки. Для РУ 6—10 кВ предусматриваются закрытые помещения. ГПП комплектуются силовыми трансформаторами с масляным заполнением мощностью от 6300 до 63000 кВА, масляными, воздушными или элегазовыми выключателями на напряжение 35—110 кВ с приводами, разъединителями, отделителями и короткозамыкателями с приводами, реакторами, ограничивающими токи короткого замыкания, комплектными распределительными устройствами 6 (10) кВ и другим оборудованием.

В проектах НПЗ и НХЗ предусматривается сооружение необходимого количества РП и ТП, мощность которых и размещение на генплане предприятия определяется в зависимости от электрических нагрузок потребителей. Расстояние между отдельно стоящими подстанциями и ближайшими взрывоопасными установками должно быть выдержано в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" и противопожарными нормами.

В тех случаях, когда суммарная потребляемая технологической установкой (цехом) мощность превышает 1000 кВт (на напряжении 380 В), в состав этой установки включают самостоятельную ТП. Электроснабжение потребителей других установок от ТП недопустимо.

Для ТП и РТП, расположенных на установках и в общезаводском хозяйстве, предусматривается следующее основное оборудование: комплектные распределительные устройства (КРУ) 6 (10) кВ заводского изготовления; комплектные трансформаторные подстанции (КТП) 6 (10)/0,4—0,23 кВ заводского изготовления, состоящие из силовых трансформаторов с сухой изоляцией или масляным заполнением мощностью от 630 до 2500 кВА и низковольтных комплектных распределительных устройств 0,4 кВ.

При проектировании ТП на установках подстанцию, а также распределительные устройства рекомендуется пристраивать к зданиям, внутри которых размещаются потребители с наибольшей нагрузкой. При этом необходимо соблюдать требования "Правил устройства электроустановок" и противопожарных норм, предусматривать подъем уровня полов в помещениях ТП и РУ выше уровня примыкающего взрывоопасного помещения, отделять помещения РП и РУ от смежных взрывоопасных помещений разделяющей вставкой шириной 6 м, создавать избыточное давление (подпор воздуха) и пятикратный обмен воздуха в помещениях РП и РУ. Кабельные трассы при этом выводятся из электропомещения за пределы здания, а затем вновь вводятся в помещения, где размещены технологические объекты.

На ГПП и ТП, питающих потребителей первой и второй категорий, следует предусматривать два трансформатора, выбирая мощность трансформаторов таким образом, чтобы в аварийных случаях можно было бы в течение длительного времени обеспечить 100 % нагрузки

одним трансформатором. На ТП, питающей потребителей третьей категории, проектируют один трансформатор. В проектах электроснабжения НПЗ и НХЗ следует предусматривать хранение на складе резервных трансформаторов, общих для всех ТП завода (по одному трансформатору каждого типоразмера). Это позволяет в кратчайшие сроки восстановить нормальную работу ТП при выходе из строя трансформаторов.

Силовое электрооборудование. К силовому электрооборудованию НПЗ и НХЗ относятся распределительные устройства, электродвигатели и прочие электроприемники с пусковой и защитной аппаратурой к ним.

При проектировании НПЗ и НХЗ следует учитывать, что все механизмы, имеющие электрический привод (насосы, компрессоры и т. д.), поставляются комплектно с электродвигателями. Выбор двигателя зависит от рода тока, напряжения, мощности, исполнения. Наибольшее распространение на НПЗ и НХЗ получили асинхронные электродвигатели трехфазного тока с короткозамкнутым ротором.

Необходимую мощность двигателя для электропривода находят по каталогам оборудования. Рекомендуется максимально использовать низковольтные электродвигатели, избегая по возможности применения высоковольтных двигателей. При выборе единичной мощности электродвигателя следует проверять возможность его прямого пуска от питающей сети. Исходя из этих условий приняты напряжения:

0,38 кВ — для электродвигателей мощностью 199 кВт и ниже;

6/10 кВ — для электродвигателей мощностью 200 кВт и выше.

Взрывозащищенные высоковольтные электродвигатели в продуваемом исполнении мощностью до 800 кВт могут быть запроектированы с разомкнутым циклом вентиляции; для более мощных электродвигателей рекомендуется, как правило, проектировать замкнутый цикл вентиляции.

При выборе электродвигателей к насосам и компрессорам следует выполнять поверочные расчеты, которые учитывают расхождение между числом оборотов привода и агрегата.

Выбор аппаратуры управления и защиты электродвигателей и других приемников энергии проводят в зависимости от принятого способа управления (ручное, дистанционное, автоматическое), рода тока, напряжения и мощности, необходимости защиты электроприемников от перегрузки, короткого замыкания, исчезновения напряжения.

Для защиты электродвигателей от перегрузки и коротких замыканий проектом предусматриваются автоматические выключатели, тепловые реле, тепловые элементы или реле максимального тока, а для защиты от снижения и исчезновения напряжения — реле напряжения, независимый расцепитель. Следует предусматривать возможность встраивания элементов защиты в аппараты управления.

В зависимости от места установки применяют аппараты управления общего назначения или взрывозащищенные. При проектировании НПЗ и НХЗ нужно всюду, где это допустимо, применять аппараты управления общего назначения, которые отличаются большей надежностью и долговечностью в работе, а также значительно меньшей стоимостью по сравнению с аппаратами управления взрывозащищенных типов.

В тех случаях, когда электроприемники размещаются во взрывоопасных помещениях, а для управления используются магнитные пускатели нормального исполнения, необходимо предусматривать вынос пускателей в отдельные электрощитовые помещения. У электроприемников следует устанавливать только взрывозащищенные кнопки, ключи или посты управления.

Как правило, в наружных взрывоопасных установках также применяют пусковые аппараты общепромышленного исполнения, проектируя их размещение вне взрывоопасной зоны (снаружи или в ближайшем помещении). Для управления электродвигателями напряжением 6 кВ используют силовые выключатели, устанавливаемые в шкафах комплектных распределительных устройств на подстанциях и имеющие дистанционное управление. Целесообразно использование вакуумных или элегазовых, в которых в качестве среды для гашения дуги используется элегаз (шестифтористая сера), выключателей.

В обязанности специалистов электротехнического отдела и отдела КиА проектного института входит также маркировка электрооборудования (электродвигателей, приборов КиА и других электротехнических устройств) по взрывозащите и подготовка требований изготовителям оборудования на оформление и представление российских сертификатов на взрывозащищенность.

Электрические сети. Для передачи и распределения электроэнергии на НПЗ и НХЗ проектируют электрические сети. Для связи ТЭЦ (когенерационной установки) с энергосистемой, подключения главных понизительных подстанций и подстанций глубокого ввода 35—110/6 кВ предусматривают воздушные и кабельные линии электропередачи. По территории НПЗ и НХЗ электроэнергия передается, как правило, с помощью кабельных линий электропередачи; если передаваемая от ТЭЦ (когенерационной установки) и ГПП при напряжении 6—10 кВ мощность превышает 30 МВт, то рекомендуется рассмотреть возможность и целесообразность применения гибких и жестких токопроводов.

Наружные кабельные сети подразделяются на межцеховые кабельные сети (от источника питания до границы установки) и внутрицеховые кабельные сети (в границах установок). Кабельные сети прокладывают на эстакадах и по конструкциям внутри зданий и сооружений установок.

Для прокладки кабелей 6—10 кВ от распределительного устройства ТЭЦ (когенерационной установки) до ограждения завода проектируют подземные сдвоенные кабельные каналы (при количестве кабелей до 20) и кабельные туннели (при количестве кабелей выше 20). С целью повышения надежности электроснабжения следует предусматривать прокладку рабочих и резервных кабелей в разных отделениях сдвоенного канала, а в одиночном канале — на разных стенках.

Прокладку межцеховых кабельных сетей для удобства эксплуатации и повышения надежности проектируют по стойкам и эстакадам совместно с технологическими трубопроводами или на специальных кабельных эстакадах. На эстакадах НПЗ и НХЗ, где проложены технологические трубопроводы с горючими газами и ЛВЖ, допускается размещать не более 30 бронированных и небронированных силовых и контрольных кабелей, стальных труб с изолированными проводами. Если число кабелей превышает 30, их следует прокладывать на специальных кабельных эстакадах и галереях. Допускается сооружать кабельные эстакады и галереи на общестроительных конструкциях с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ при выполнении противопожарных перегородок огнестойкостью 0,75 ч.

Для подземной прокладки кабелей проектируют траншеи (если число силовых кабелей не превышает 6), одинарные или сдвоенные каналы, в которых для защиты от пожара через каждые 50 м и на вводах в здания предусматривают перемишки из песка. При проектировании генерального плана НПЗ и НХЗ отводятся специальные зоны для прокладки кабелей, как правило, параллельно дорогам.

При прокладке в траншеях следует предусматривать защиту силовых и контрольных кабелей от механических повреждений. С этой целью проектируется подсыпка и предварительная засыпка кабелей несслеживающимся грунтом. Затем траншея закрывается кирпичом. При проектировании технологических установок стремятся проложить сети по стойкам и эстакадам с технологическими трубопроводами, а при отсутствии такой возможности осуществляют прокладку бронированных кабелей в траншеях и каналах. Кабельные каналы на установках рекомендуется полностью засыпать песком.

При выборе типа проводов и кабелей следует руководствоваться следующими соображениями:

во взрывоопасных зонах любого класса могут быть использованы провода с поливинилхлоридной изоляцией, кабели с поливинилхлоридной и бумажной изоляцией в поливинилхлоридной и металлической оболочках;

провода и кабели с алюминиевой оболочкой и алюминиевыми жилами допускается применять во взрывоопасных зонах классов В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIIа и не разрешается применять в зонах классов В-I и В-Iа;

провода и кабели с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой запрещается применять во взрыво- и пожароопасных зонах всех классов (без специального разрешения);

в зонах классов В-I и В-Iа применяют провода и кабели с медными жилами.

Электрическое освещение. Для НПЗ и НХЗ проектируют две системы освещения: общее и комбинированное. Общее освещение служит для создания необходимой освещенности при ведении технологического процесса. Комбинированным является освещение светильниками общего и местного освещений, когда общее освещение не обеспечивает достаточной освещенности. Для создания общего освещения светильники соответствующим образом размещают на площади помещения; при местном освещении светильники устанавливают непосредственно у рабочих мест (измерительных приборов, пультов управления и т. п.).

Для создания условий безопасной эксплуатации на НПЗ и НХЗ необходимо предусматривать два вида электрического освещения: рабочее и аварийное (освещение безопасности и эвакуационное). Рабочее освещение предназначается для обеспечения нормальных условий видимости в помещениях и на открытых площадках предприятия. Освещение безопасности предназначено для обеспечения продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения, эвакуационное — для безопасной эвакуации людей. Светильники рабочего освещения и светильники освещения безопасности должны быть запитаны от независимых источников. Светильники и световые указатели эвакуационного освещения должны быть присоединены к сети, не связанной с сетью рабочего освещения, начиная от щита подстанции (распределительного пункта освещения). Освещение безопасности проектируют для всех установок и объектов, в которых внезапное отключение рабочего освещения может вызвать взрыв, пожар, длительное нарушение технологического процесса, нарушение работы диспетчерских пунктов, насосных установок водоснабжения, насосных установок канализации, а также вентиляции и т. д., несчастные случаи с персоналом. Освещение безопасности должно обеспечивать не менее 5 % освещенности, нормируемой для рабочего освещения от общего. При нормальных условиях эксплуатации рабочее и аварийное освещение действуют одновременно.

Освещенность производственных помещений должна соответствовать нормируемым значениям и обеспечивать эксплуатационному персоналу нормальную видимость при проведении технологического процесса. Расчет электрического освещения заключается в определении необходимого количества светильников и мощности устанавливаемых в них ламп. Наиболее распространенным и простым методом расчета общего освещения является метод удельной мощности. Расчет по этому методу осуществляют с использованием таблиц, в которых для различных типов светильников в зависимости от площади помещения и требуемой освещенности приводится удельная мощность в Вт/м². В настоящее время для расчетов используются различные компьютерные программы (DIALux, Relux и др.).

Для производственных помещений с невзрывоопасной средой, для административных и хозяйственных блоков и бытовых помещений рекомендуется широко применять люминесцентные светильники. В помещениях с взрывоопасными зонами используют специальные взрывозащищенные светильники. В проектах зданий следует предусматривать возможность обслуживания светильников (смену ламп, чистку арматуры) с помощью стремянок (до 5 м), передвижных, ручных и телескопических вышек.

Наружное освещение территории НПЗ и НХЗ проектируют комбинированным. Для освещения дорог применяют светильники с ртутными или натриевыми лампами высокого давления, а для общего освещения территории резервуарных парков, сливо-наливных эстакад, градирен, нефтеловушек, прудов дополнительного отстоя и т. п. — прожекторы заливающего света. Светильники устанавливают на типовых железобетонных или металлических оцинкованных опорах, а прожекторы — на мачтах или высоких зданиях и сооружениях. Управление наружным освещением проектируют дистанционным и автоматическим (от фотодатчика). Управление освещением производственных помещений и наружных установок осуществляется из мест, удобных для обслуживающего персонала, и дистанционно.

Для приема и распределения электроэнергии в осветительных сетях установок в каждой из трансформаторных подстанций предусматривается распределительный щит освещения, обычно двухсекционный. На секции щитов подается напряжение от двух независимых, взаимно резервирующих источников питания. К шинам распределительных щитов освещения подключены как групповые щитки освещения, так и отдельные группы освещения. В качестве групповых щитков освещения в производственных и бытовых помещениях с нормальной средой применяются щитки в нормальном исполнении, в помещениях и наружных технологических блоках с взрывоопасной средой — щитки во взрывозащищенном исполнении.

Для высотных объектов (факелы, колонны, дымовые трубы и т. д.) в целях обеспечения безопасности полетов самолетов предусматривается световое ограждение.

В помещениях бункерного типа без естественного света (операторных, контроллерных и т. п.) в соответствии с нормами предусматривается установка оздоровительного ультрафиолетового облучения (эритемное освещение).

Для проведения ремонтных работ в закрытых помещениях с нормальной средой используются ручные переносные светильники на напряжение 36 и 12 В (при наличии особо неблагоприятных условий). В помещениях и на сооружениях с взрывоопасной средой — переносные взрывозащищенные аккумуляторные светильники.

Охранное освещение предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время.

Управление электроосвещением помещений бытового и административного назначения, а также производственных помещений с нормальной и взрывоопасной средой осуществляется выключателями по месту или кнопками на щитках управления освещением.

Управление установками искусственного ультрафиолетового облучения длительного действия выполнено независимым от управления общим освещением помещений (с групповых щитков или выключателями, установленными в отдельных помещениях).

Вопросы

1. Что проектируют для преобразования электрической энергии высокого напряжения, передаваемой на предприятие от ТЭЦ в энергию пониженного напряжения?
2. Для чего служат распределительные устройства (РУ)?
3. В каком случае в состав технологической установки включают самостоятельную трансформаторную подстанцию (ТП)?
4. Что относится к силовому электрооборудованию НПЗ и НХЗ?
5. Как проектируют межцеховые кабельные сети?
6. Чем руководствуются при выборе типа проводов и кабелей?
7. Системы освещения проектируемые для НПЗ и НХЗ.
8. Где на НПЗ и НХЗ устанавливается световое ограждение, и для чего оно предназначено?

Практическое занятие

Водоснабжение.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

НПЗ и НХЗ потребляют воду на производственные цели, хозяйственно-питьевые нужды, пожаротушение.

Производственное водопотребление. Вода в производстве потребляется для: охлаждения нефтепродуктов; обессоливания сырой нефти; охлаждения компрессорных и тягодутьевых машин; охлаждения уплотнений насосов; приготовления растворов реагентов; промывки нефтеаппаратуры перед ее ревизией и ремонтом; смыва полов в производственных помещениях; смыва мощных территорий аппаратных дворов.

Приведенной классификацией производственного водопотребления необходимо пользоваться при выборе вида (а следовательно, и качества) воды, подаваемой потребителям, а также для правильного определения схемы водоснабжения.

Так, для охлаждения и обессоливания используется оборотная вода, для приготовления реагентов — только свежая вода из пресноводных водоемов. Смыв полов и мощных территорий, промывка нефтеаппаратуры, пополнение систем оборотного водоснабжения могут осуществляться очищенными промстоками. Для производственных нужд лабораторий применяют воду только питьевого качества.

Требования, предъявляемые к качеству оборотной и свежей воды, а также физико-химически очищенных промышленных стоков, возвращаемых на повторное водопотребление, приведены в табл. 11.1.

При солесодержании подпиточной воды более 500 мг/л предусматривают мероприятия по снижению солесодержания подпиточной воды или увеличение количества продувочной воды, или использование специальных ингибиторов (для воды с солесодержанием более 2000 мг/л).

В технике водоснабжения и канализации на НПЗ и НХЗ нефтепродуктами называются все малополярные или неполярные вещества, растворимые в гексане. Биохимическая потребность в кислороде (БПК) косвенно показывает суммарное количество биологически окисляемых веществ, загрязняющих воду. Приведенные показатели качества действительны в том случае, если источником водоснабжения предприятия является пресноводный водоем. Нормативные требования к качеству свежей морской и оборотной воды представлены в табл. 11.2. Применяя морскую воду, следует помнить, что она обладает повышенными, по сравнению с пресной водой, коррозионной активностью и способностью к образованию накипи.

В системах оборотного водоснабжения НПЗ и НХЗ, располагающихся на морских побережьях, как правило, используется морская вода, резко отличающаяся от пресной солесодержанием и жесткостью.

Расход воды на производственное водопотребление зависит от типа предприятия, его состава, "возраста" и технического уровня эксплуатации. Расход воды на 1 т перерабатываемой нефти см. в табл. 11.3.

Таблица 11.1. Требования к качеству воды, потребляемой на НПЗ

Показатель загрязнения	Единица измерения	Свежая вода	Циркуляционная (оборотная) вода		Биохимически очищенные стоки 1-й системы	Вода	
			Система			питьевая	Для пожаротушения
			1-я	2-я			
Содержание загрязнений:						См. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения"	Свежая вода или биохимически очищенные стоки 1-й системы
взвешенные вещества	мг/л	15	25	15	25		
взвешенные вещества в паводок	мг/л	100					
сульфаты	мг/л	130	500	500			
хлориды	мг/л	50	300	300	150		
общее содержание солей (прокален- ный остаток)	мг/л	500	2000	2000	1000		
Нефтепродукты	мг/л	—	25	5	5		
Вещества, экстрагируемые эфиром	мг/л	—	—	—	10-15		
в том числе углеводороды	мг/л	—	—	—	3-5		
Временная жесткость	мг-экв/л	2,5	5	5	5		
Постоянная жесткость	мг-экв/л	3,3	15	15	15		
БПК полное	мг/л	10	25	15	15		
Водородный показатель (pH)		7,0-8,5	7,0-8,5	7,0-8,5	7,0-8,5		

Таблица 11.2. Требования к качеству воды на НПЗ и НХЗ, применяющих в качестве свежей морскую воду

Показатель качества	Единица измерения	Вода	
		свежая	оборотная
Взвешенные вещества	мг/л	30	30
Взвешенные вещества во время шторма	мг/л	100	—
Сульфаты	мг/л	3000	7500

Хлориды	мг/л	20000	30 000
Общее солесодержание	мг/л	35 000	50 000
Карбонатная жесткость	мг-экв/л	3,4	3,4
Общая жесткость	мг-экв/л	127,6	190
БПК _{полн}	мг/л	10	20,02
рН		7,5	7,5-7,8
Нефтепродукты (только для первой системы оборотного водоснабжения)	мг/л	—	25

Таблица 11.3. Расход воды для различных целей на НПЗ и нефтехимических комбинатах (м³ на 1 т нефти)

Профиль предприятия	Вода		
	питьевая	свежая	циркуляционная (оборотная)
Топливный	0,006-0,015	0,25-1,00	7-20
Топливо-масляный	0,012-0,024	0,60-1,75	10-30
Топливо-масляный с нефтехимическими производствами	0,02-0,035	1,6-2,7	18-40

Хозяйственно-питьевое водопотребление. К хозяйственно-питьевому водопотреблению относится расход воды: на питьевые нужды; на санитарно-гигиенические нужды (в санузлах, душевых и т. п.); для приготовления пищи в заводских столовых; для стирки спецодежды в заводских прачечных; на медицинские процедуры в заводских медпунктах. По своему качеству вода должна удовлетворять требованиям СанПиН 2.1.4.1074—01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества". Расход питьевой воды зависит от численности персонала и степени оснащенности предприятия бытовыми помещениями, столовыми, медпунктами и т. д. Для одного из НПЗ мощностью 12 млн т/год расчетный расход питьевой воды составил: 16,0 м³/ч; 130,0 м³/сут; 47 000,0 м³/год.

Противопожарное водопотребление. Подобное водопотребление появляется только в случае возникновения пожара на НПЗ или НХЗ. Для пожаротушения могут быть использованы свежая вода, оборотная вода любой системы и очищенные промстоки. Расход воды на пожаротушение зависит от того, где возник пожар, какой продукт горит, на какой площади и в каком объеме.

Согласно "Ведомственным указаниям по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности" (ВУПП 88), в расчет должны приниматься два одновременных пожара на предприятии: первый — в производственной зоне, где располагаются основные перерабатывающие цеха и установки; второй — в зоне сырьевых или товарных складов (парков).

Расход воды определяется расчетом для наиболее крупной условно горящей технологической установки и парка с наиболее пожароопасными веществами. В любом случае расчетный расход воды не должен быть менее: 1) в производственной зоне — 170 л/с для стационарных средств пожаротушения¹; 2) в зоне сырьевых или товарных парков — 200 л/с. Таким образом, минимальный расчетный расход воды на пожаротушение НПЗ или НХЗ составляет 370 л/с, или 1332 м³/ч. Для НПЗ топливного профиля мощностью 12 млн т/год расчетный расход воды на пожаротушение составляет 430 л/с, или 1550 м³/ч.

Запас воды для пожарной защиты должен храниться не менее чем в двух резервуарах, расположенных у насосной противопожарного водоснабжения. Противопожарное водоснабжение НПЗ и НХЗ должно осуществляться, как правило, от самостоятельной системы противопожарного водопровода. Пополнение противопожарного запаса воды в резервуарах производится, как правило, от системы технического водоснабжения.

Источники водоснабжения. Для НПЗ и НХЗ, а также сопутствующих им ТЭЦ необходимо изыскивать крупные и надежные источники производственного водоснабжения. Часто именно этот фактор является одним из главных при выборе площадки строительства НПЗ и НХЗ. Источниками производственного водоснабжения могут служить реки и озера, моря, а также искусственно создаваемые водохранилища на небольших реках.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения НПЗ и НХЗ в качестве источника водоснабжения чаще всего используют подземные воды. Последние требуют минимума затрат на обработку с целью доведения их качества до норм питьевой воды.

¹ При расчете производительности противопожарного водопровода следует учитывать, что кроме расхода воды на стационарные установки, он должен обеспечивать подачу воды не менее 50 л/с для передвижной пожарной техники или одновременной работы двух лафетных стволов.

Комплекс инженерных сооружений по забору, обработке и перекачке воды до предприятия называют сооружениями внешнего или внеплощадочного водоснабжения. Проектирование этих сооружений обычно выполняется специализированными проектными организациями (Водоканалпроекты). Задания на проектирование сооружений внешнего водоснабжения разрабатываются при участии генеральных проектировщиков НПЗ и НХЗ.

Системы и схемы водоснабжения НПЗ и НХЗ. Число отдельных систем водоснабжения определяется видами водопотребления. Наиболее типичными для современных НПЗ и НХЗ являются системы: 1) свежей воды; 2) оборотного водоснабжения; 3) производственно-противопожарного водоснабжения; 4) хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Системы водоснабжения, располагаемые в пределах площадки НПЗ и НХЗ, называются внутривнутриплощадочными сооружениями и сетями водоснабжения. Схема водоснабжения НПЗ и НХЗ определяется совокупностью потребных систем водоснабжения. Принципиальная схема водоснабжения приведена на рис. 11.6.

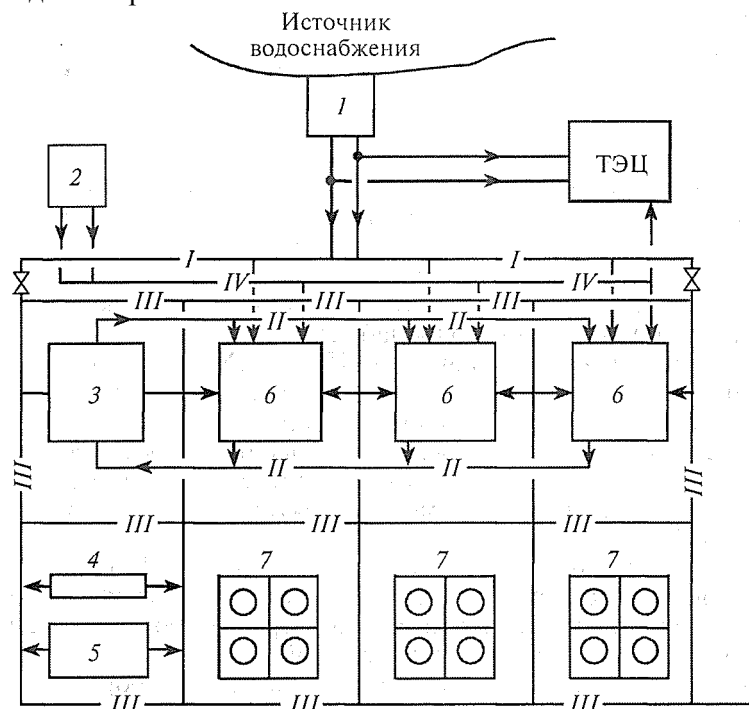


Рис. 11.6. Принципиальная схема водоснабжения НПЗ и НХЗ: I — водопровод свежей воды; II — водопровод оборотной воды; III — производственно-противопожарный водопровод; IV — хозяйственно-питьевой водопровод. 1 — водозабор и береговая насосная станция свежей воды; 2 — водозабор и насосная станция питьевой воды; 3 — блок оборотного водоснабжения; 4 — повысительная противопожарная насосная станция; 5 — очистные сооружения производственных стоков; 6 — технологические установки; 7 — сырьевые и товарные парки

Система свежей воды служит для таких целей, как:
забор воды из источника водоснабжения;
обработка воды;
постоянная подача воды на промывку нефтепродуктов; приготовление реагентов;
снабжение водой ТЭЦ, заводской котельной или когенерационной установки;
первичное заполнение и дальнейшая подпитка (при недостатке очищенных производственных и ливневых стоков) систем оборотного и производственно-противопожарного водоснабжения.

Система состоит из водозаборных сооружений, береговой насосной станции первого подъема, очистных сооружений, насосной станции второго подъема, кольцевой сети водопровода на территории НПЗ и НХЗ, водоводов, соединяющих насосные станции и водопроводную сеть предприятия.

Очистные сооружения проектируются в том случае если качество воды из источника водоснабжения не удовлетворяет нормативным требованиям, а насосная станция второго подъема — при большой разности геодезических отметок между уровнями водоема и площадки предприятия.

Система оборотного водоснабжения служит для многократного использования воды при поверхностном охлаждении в холодильниках нефтепродуктов или других веществ, для охлаждения компрессорных агрегатов, подшипников насосов и тягодутьевых машин. С течением времени герметичность холодильной аппаратуры нарушается; вследствие этого обратная вода загрязняется охлаждаемым веществом, в случае образования в холодильниках свищей поступление охлаждаемого вещества в обратную воду достигает значительных размеров. Ассортимент охлаждаемых обратной водой веществ весьма разнообразен. В их числе имеются коррозионно-активные неорганические и синтетические жирные кислоты. Для того чтобы локализовать распространение просочившихся в обратную воду веществ и тем самым предотвратить загрязнение и коррозионное разрушение всей холодильной аппаратуры на НПЗ и НХЗ проектируют обособленные системы оборотного водоснабжения.

На нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях предусматривают следующие системы оборотного водоснабжения.

Система 1: для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в жидком состоянии.

Качество оборотной воды системы 1 должно соответствовать требованиям ВУТП-97 п.2.5.2 и не превышать следующих показателей:

содержание, мг/л:	
нефтепродукты	25
взвешенные вещества	25
сульфаты SO_4^{-2}	500
хлориды Cl^{-1}	300
общее солесодержание, мг/л.	2000
жесткость, мг-экв/л:	
Карбонатная	.5
некарбонатная, мг-экв/л	15
БПК _{полн} , мгО ₂ /л	25
рН	7 ÷ 8,5

Система 2: для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии.

Качество оборотной воды системы 2 должно соответствовать требованиям ВУТП-97 п.2.5.2. и не превышать таких показателей, как:

содержание, мг/л:	
нефтепродукты	5
взвешенные вещества.	15
сульфаты SO_4^{-2}	500
хлориды Cl^{-1}	300
жесткость, мг-экв/л	
	5
	15
БПК _{полн} , мгО ₂ /л	15
рН	7 ÷ 8,5

Система 2а: для охлаждения конденсаторов паровых турбин.

Качество оборотной воды системы 2а соответствует качеству оборотной воды системы 2.

Система 4: для аппаратов, в которых возможно загрязнение охлаждающей воды парафином и жирными кислотами;

отдельные специальные циклы для производств со специфическими веществами, которые могут загрязнять обратную воду (серная кислота, олеум и др.), или для производств, требующих обратную воду определенного качества.

Параметры оборотной воды всех систем (температура, давление) определяются в процессе проектирования на основании требований технологического процесса.

Каждая система оборотного водоснабжения включает в себя блок оборотного водоснабжения, распределительную водопроводную сеть охлажденной воды и возвратную водопроводную сеть горячей воды.

Блок оборотного водоснабжения состоит из: насосной, гради-рен-водоохладителей, нефтеотделителей (для системы 1 оборотного водоснабжения), установки по обработке воды для предотвращения коррозии, карбонатных отложений и биологических обрастаний холодильной аппаратуры и трубопроводов (для систем 1 и 2 оборотного водоснабжения), продуктовой ловушки (для системы 4 оборотного водоснабжения производства синтетических жирных кислот), нейтрализатора (для системы 4 оборотного водоснабжения производства неорганических кислот), устройств для удаления из воды газов (для системы 2 оборотного водоснабжения), узла фильтрации охлажденной оборотной или подпиточной воды.

Система производственно-противопожарного водоснабжения, как правило, потребляет очищенные производственные и ливневые стоки и служит для подпитки систем оборотного водоснабжения, для подачи воды для промывки нефтеаппаратуры перед ее ревизией и ремонтом, для подачи воды на пожаротушение. Система состоит из кольцевого водопровода с пожарными гидрантами и повысительной насосной, с резервуарами противопожарного запаса воды. Назначение насосной — обеспечение увеличения расхода и напора воды при возникновении пожара.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения служит для подачи воды питьевого качества на питьевые нужды, в столовые, медпункты, лаборатории, бытовые помещения, душевые, санузлы и т. п. Система состоит из водозаборных сооружений, насосной станции, сооружений по обработке воды (при необходимости), водопровода и внутреннего, санитарно-технического оборудования зданий.

Для питания котлов-утилизаторов и котлов энергетических установок применяется специально подготовленная химически очищенная вода (ХОВ). При получении ХОВ на установках и блоках химводоочистки сырая вода проходит несколько этапов очистки.

На первом этапе (предочистка) из воды выделяются грубодисперсные и коллоидные вещества и снижается бикарбонатная щелочность воды посредством добавления в воду специальных реагентов, вызывающих выпадение примесей в осадок. На последующих этапах химической подготовки происходит очистка воды от некоторых растворенных примесей, в основном методом ионного обмена. При химическом способе из добавочной воды почти полностью удаляются соли жесткости. Из очищенной воды в специальных аппаратах-деаэраторах удаляется воздух.

На некоторых НПЗ, строящихся на берегу морей и океанов, для систем водоснабжения применяют морскую воду, которую перед использованием подвергают обессоливанию. Для опреснения воды могут использоваться отечественные установки, оснащенные горизонтально-трубными пленочными испарителями, единичной производительностью по дистилляту 150 м³/ч (ГТПА-150), которые по своим техническим показателям отвечают современному мировому уровню. Опреснительные установки различной производительности изготавливаются также фирмами ENWA AB (Швеция), Lifestream Watersystems(США), Israel Desalination Engineering, (государство Израиль) и др.

Вопросы

1. На что потребляются вода на НПЗ и НХЗ в производственных целях?
2. Что к хозяйственно-питьевому водопотреблению?
3. Какая вода может быть использована для пожаротушения?
4. Как определяется расход воды для пожаротушения?
5. Перечислите наиболее типичными для современных НПЗ и НХЗ системы водоснабжения.
6. Опишите принципиальную схему водоснабжения НПЗ и НХЗ.
7. Для чего служит система свежей воды на НПЗ и НХЗ?
8. Для чего служит система оборотного водоснабжения на НПЗ и НХЗ?
9. Какие системы оборотного водоснабжения предусматриваются на НПЗ и НХЗ?

Практическое занятие

Сточные воды: источники их образования, характеристика, системы канализации.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Классификация сточных вод. По роду образования различают производственные и непроизводственные сточные воды. Производственные сточные воды делятся на две группы по признаку возможности их повторного использования. В канализационной технике эти группы стоков именуются стоками первой системы канализации и стоками второй системы канализации. Удельное количество производственных сточных вод, образующихся в расчете на 1 т перерабатываемой нефти, показано в табл. 12.2.

Профиль предприятия	Производственные стоки первой системы, м ³	Производственные стоки второй системы, м ³	Сернисто-щелочные стоки, л
Топливный	0,23-0,95	0,09-0,20	0,51-1,00
Топливо-масляный	0,38-1,5	0,10-0,25	1,0-2,5
Топливо-масляный с нефтехимическими производствами	2,0-3,0	1,2-2,0	13-15

К непроизводственным сточным водам относятся: ливневые и талые воды (собираемые с незастроенных территорий); хозяйственно-фекальные сточные воды.

Количество сточных вод разного вида зависит от типа и состава НПЗ и НХЗ, их географического расположения и числа работающих на предприятии. Расчетное количество сточных вод в их годовом балансе можно показать на примере НПЗ топливного профиля, расположенного на северо-западе Российской Федерации (в %):

сточные воды первой системы канализации	72
сточные воды второй системы канализации	17
ливневые и талые сточные воды (с незастроенных территорий)	7
хозяйственно-фекальные сточные воды	4

Источники образования и характеристика сточных вод.

Производственные сточные воды первой системы канализации образуются за счет:

использования и последующего сброса загрязненной нефтепродуктами воды при охлаждении уплотняющих устройств насосов, после промывки нефтепродуктов вслед за их зашелачиванием, после промывки нефтеаппаратуры и железнодорожных цистерн, при смыве полов в производственных помещениях;

сброса подтоварной воды из резервуаров для хранения нефтепродуктов;

сброса конденсата водяного пара, загрязненного нефтепродуктом в результате образования свищей на теплообменных трубках паровых нагревателей;

сбора ливневых и талых вод с производственных территорий, загрязненных нефтепродуктами.

Характеристика загрязненности сточных вод ($pH = 7,8-8,6$) первой системы (в мг/л) приводится ниже:

взвешенные вещества (механические примеси)	200-300
общее солесодержание	≤ 1500
нефтепродукты	1500-2000
БПК _{полн}	250-450

Величина БПК_{полн} — биохимическая потребность стока в кислороде за 20 дней — показатель, характеризующий загрязненность стока биологически окисляемыми органическими веществами.

Сточные воды первой системы после их очистки используются повторно для пополнения оборотных систем и водоснабжения отдельных потребителей предприятия.

Производственные сточные воды второй системы канализации представляют собой стоки нескольких видов, каждый из которых обладает только ему присущим специфическим загрязнением. Наиболее типичные стоки второй системы охарактеризованы ниже.

1. Стоки ЭЛОУ ($pH = 7,5-7,8$) образуются при электрообессоливании сырой нефти за счет непосредственного контакта нефти с водой, загрязнения и сброса последней; количество стоков на 1 т перерабатываемой нефти составляет $0,1-0,18 \text{ м}^3$. Характеристика загрязненности стока (в мг/л) приведена ниже:

взвешенные вещества (механические примеси)	≤ 1000
общее солесодержание	≤ 50000
нефтепродукты	≤ 10000
поверхностно-активные вещества	80-100
фенолы	15—20
БПК _{полн}	300-500

2. Концентрированные сернисто-щелочные стоки ($pH = 14$), которые образуются при переработке сернистых и высокосернистых нефтей за счет непосредственного контакта водяного пара и его конденсата с нефтепродуктами и реагентами, участвующими в технологическом процессе. Конденсат водяного пара, загрязняясь, превращается в сернисто-щелочный раствор, отстаивается и сбрасывается. Характеристика загрязненности стока (в мг/л) приведена ниже:

нефтепродукты	3000
фенолы	5000
сульфиды	26 000
сера (общая)	35000
общая щелочность	100000
БПК _{полн}	75000

3. Стоки производств неорганических кислот образуются в основном за счет сбора ливневых и талых вод с производственных площадок, загрязненных кислотами в результате их утечек, проливов и т. п. Концентрация кислот в стоке поэтому непостоянна.

4. Стоки производств синтетических жирных кислот ($pH = 4$), которые образуются аналогично стокам первой системы, но по составу полностью от них отличаются. Загрязненные стоки имеют следующие характеристики (в мг/л):

парафин и парафиноподобные вещества	< 150
БПК _{полн}	7200

5. Стоки химводоподготовки.

6. Стоки от продувок систем оборотного водоснабжения.

Стоки второй системы после очистки сбрасываются в водоем.

Ливневые сточные воды (с незастроенных территорий) названы так по источнику их образования. Они загрязнены смываемыми с поверхности земли механическими примесями и незначительным количеством (до 125 мг/л) нефтепродукта. После отстаивания ливневые сточные воды использовались для нужд водоснабжения предприятия.

В соответствии с проектными решениями последних лет отдельную самостоятельную сеть ливневых сточных вод с незастроенных территорий не предусматривают. После отстаивания все ливневые сточные воды очищаются совместно со стоками первой системы.

Хозяйственно-фекальные сточные воды образуются в санузлах, душевых, бытовых помещениях, прачечных и столовых. После очистки их сбрасывают в водоем.

Характеристика производственных стоков НПЗ и НХК и ливневых стоков с незастроенных территорий и дорог приведена в табл. 12.3.

Системы канализации сточных вод. Набор образующихся стоков, технология их очистки, а также возможность повторного использования некоторых стоков определяют число отдельных систем и подсистем канализации. На НПЗ и НХЗ, как правило, проектируют четыре системы канализации.

Первая система канализации служит для сбора, отведения и очистки производственно-ливневых сточных вод. Данные стоки подвергаются последовательно механической, физико-химической и биохимической очистке.

В составе механической очистки стоков предусматривают:

- 1) песколовки для задержания грубых минеральных примесей;
- 2) нефтеловушки для извлечения основной массы нефтепродуктов и осаждения более мелких минеральных примесей;
- 3) отстойники для дальнейшего отделения нефти и осаждающихся взвесей.

Физико-механическая очистка осуществляется на напорных флотационных установках, где происходит обработка стоков коагулянтами и флокулянтами для удаления эмульгированных

нефтепродуктов. В аэротенках-смесителях проводится биохимическая доочистка стоков в смеси с биогенными добавками, необходимыми для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов (активный ил), участвующих в процессе очистки.

Процесс биохимической очистки является искусственно интенсифицированным процессом самоочищения естественных водоемов. Очищенные таким образом стоки используются после фильтрации для производственного водоснабжения предприятия в смеси с ливневыми водами. Уловленные в процессе очистки стоков нефтепродукты возвращаются на переработку.

Характеристика остаточной, загрязненности очищенных сточных вод первой системы канализации приведена в табл. 12.4.

Вторая система канализации служит для сбора, отведения и очистки производственных сточных вод, повторное использование

Таблица 12.3. Характеристика производственных стоков НПЗ и НХК

Загрязнитель	Ливневые стоки незастроенных территорий и дорог	Производственные и ливневые стоки первой системы	Производственные стоки второй системы				
			Стоки ЭЛОУ	Концентрированные сернисто-щелочные стоки	Стоки от промывки нефтепродуктов	Стоки цехов сжк	Стоки, содержащие ТЭС
Нефтепродукты, мг/л	100	5000	≤ 10000	≤ 10000			≤ 2000
Соли общие, мг/л	300	1500	≤ 50000	—	—	—	—
Взвешенные вещества, мг/л	500	1000	1000		—	—	≤ 50
Аммонийный азот, мг/л	—	30	20-30	—	—	—	—
Фенолы, мг/л	—	5-8	15-20	5000	50	—	—
Сульфиды (H ₂ S), мг/л	—	≤ 2		26000	—	—	—
БПК _{полн} (O ₂), мг/л БПК _{полн}	50-100	250-450	300-500	75000	—	7200	—
ХПК (O ₂), мг/л	—	400-550	600-750	85000	—	9200	—
ПАВ, мг/л	—	—	100-200	—	—	—	—
Сера общая (S), мг/л	—	—	—	35000	—	—	—
Общая щелочность, мг/л	—	—	—	100000	—	—	—
Сероводород, мг/л	—	—	—	—	≤ 50	—	—
Парафин, мг/л	—	—	—	—	—	≤ 150	—
ТЭС, мг/л	—	—	—	—	—	—	100
pH	7,8	7,8-8,6	7,5-7,8	14	8-9	4	—

Таблица 12.4. Характеристика остаточной загрязненности очищенных сточных вод (в мг/л)

Загрязнитель	Свежая вода (pH 7-8)	Очищенные стоки первой системы (pH 6,9-8,5)
Взвешенные вещества	≤ 25	4-6
Сульфаты	≤ 130	≤ 500
Хлориды	≤ 50	≤ 300
Общее солесодержание	≤ 500	≤ 2000
Нефтепродукты	—	2-3
БПК _{полн}	≤ 10	5-7

которых даже после очистки, как правило, не представляется возможным. Выше показано, что данные сточные воды являются суммой разнообразных по загрязнению стоков. Технология механической и физико-химической очистки каждого вида стока различна. Поэтому вторая система канализации в свою очередь делится на подсистемы: стоков ЭЛОУ; концентрированных сернисто-щелочных стоков; стоков, загрязненных неорганическими кислотами; стоков, загрязненных синтетическими жирными кислотами, и другие подсистемы, определяемые наличием специфических видов стоков.

Стоки ЭЛОУ подвергают очистке по технологии, аналогичной очистке стоков первой системы, с той лишь разницей, что биохимическую очистку осуществляют, как правило, в две ступени. Биохимическую очистку стоков ЭЛОУ проводят в смеси с остальными стоками второй системы, предварительно очищенными на собственных механических или физико-химических очистных сооружениях. Кроме того, на биохимическую очистку стоков второй системы в качестве биогенной добавки может быть подана необходимая для этой цели часть механически очищенных и обеззараженных хозяйственно-фекальных стоков.

Концентрированные сернисто-щелочные стоки обрабатываются на установках по обезвреживанию или регенерации щелочи и далее проходят биохимическую очистку в смеси с остальными стоками второй системы.

Стоки, загрязненные неорганическими кислотами, подвергаются нейтрализации, после чего также в смеси с другими стоками своей системы поступают на биохимическую очистку.

Стоки синтетических жирных кислот (СЖК) проходят механическую очистку в продуктоловушках, затем нейтрализуются и далее направляются на совместную биохимическую очистку стоков второй системы.

Остаточные загрязнения очищенных стоков второй системы (после их биологической очистки) характеризуются следующими показателями (в мг/л):

взвешенные вещества (механические примеси)	≤ 20
общее солесодержание (сухой остаток)	5000—6000
нефтепродукты	≤ 1
фенолы	$\leq 0,02$
БПК _{полн}	≤ 20
растворенный кислород	≥ 2

Очищенные сточные воды второй системы сбрасывают в водоем с соблюдением СанПиН 2.1.5.980—00 "Гигиенические требования к охране поверхностных вод". Для того, чтобы выполнить эти требования, зачастую требуется организовать дополнительную очистку сточных вод. В таких случаях применяется либо фильтрование, либо флотация стоков с дальнейшим их пребыванием в биологических прудах в течение 5—10 сут.

Проектами ряда новых заводов предусмотрены, а на некоторых заводах уже действуют установки термического обезвреживания стоков (УТОС). На данных установках стоки ЭЛОУ после механической и физико-химической очистки подвергают упариванию с повторным использованием конденсата и утилизацией полученных солей.

Третья система канализации служит для сбора, отведения и аккумулирования ливневых и талых вод с незастроенных территорий. После отстаивания в прудах-накопителях ливневые воды смешиваются с очищенными сточными водами первой системы и подаются на производственное водоснабжение предприятия.

Четвертая система канализации служит для сбора, отведения и очистки хозяйственно-фекальных сточных вод. После очистки данные стоки сбрасывают в водоем. Повторному их использованию препятствуют санитарно-гигиенические требования.

Вопросы

1. Приведите классификацию сточных вод.
2. За счет чего образуются производственные сточные воды первой системы канализации?
3. Что представляют собой производственные сточные воды второй системы канализации?
4. Что представляют собой и для чего служит первая система канализации?
5. Что представляют собой и для чего служит вторая система канализации?
6. Что представляют собой третья система канализации?
7. Что представляют собой четвертая система канализации?

Практическое занятие **Очистные сооружения.**

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

На НПЗ предусматривают следующие комплексы очистных сооружений:

1. Комплекс сооружений полной механической, биохимической очистки и доочистки стоков первой системы канализации, которые после доочистки в полном объеме возвращаются на завод для использования в системе производственного водоснабжения.

2. Комплекс сооружений полной механической, биохимической очистки и доочистки смеси стоков второй системы канализации, которые после доочистки в полном объеме сбрасывают в водоем.

3. Сооружения локальной очистки: стоков ЭЛОУ; сернисто-щелочных стоков; стоков от промывки нефтепродуктов после защелачивания; ливневых стоков, которые в аварийных ситуациях на заводе могут быть загрязнены нефтепродуктами.

Кроме того, на НПЗ строят блоки (установки) локальной очистки стоков, загрязненных неорганическими кислотами; кислых стоков, загрязненных парафинами и жирными кислотами; фенолсодержащих стоков и стоков, содержащих карбамид, а также для всех других стоков, загрязненных специфическими веществами, которые могут затруднить очистку общего стока; эти блоки могут быть отдельно стоящими или входить в состав технологических установок.

4. Комплекс сооружений механической очистки хозяйственно-фекальных стоков НПЗ, которые в аварийных ситуациях могут иметь загрязнения нефтепродуктами выше нормально допустимых пределов.

5. Комплекс сооружений полной механической и биохимической очистки хозяйственно-фекальных стоков жилого района (поселка, города) и других, связанных с НПЗ объектов (ТЭЦ, стройбаза и т. д.).

6. Комплекс сооружений по обезвреживанию уловленных нефтепродуктов.

7. Комплекс сооружений по обезвреживанию и уничтожению нефтешламов, осадков от механической очистки хозяйственно-фекальных стоков, избыточных активных илов от биохимической очистки всех видов стоков.

Необходимость локальной очистки на заводе стоков ЭЛОУ и сернисто-щелочных стоков определяется в каждом отдельном случае в зависимости от мощности и загрязненности водоема, в который предусматривается сброс очищенных стоков завода, от общего расхода предполагаемого к сбросу в водоем очищенного стока и остаточного его загрязнения.

Механически очищенные хозяйственно-фекальные стоки нефтеперерабатывающего завода направляют на биохимическую очистку со стоками второй системы.

Установление предельно допустимых и временно согласованных выбросов для НПЗ и НХЗ

Для усиления защиты атмосферы от загрязнений, улучшения контроля за вредными выбросами для каждого промышленного предприятия устанавливается норматив предельно допустимых выбросов вредных веществ (ПДВ).

Предельно допустимый выброс является научно-техническим нормативом, устанавливаемым для каждого конкретного источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от него и всей совокупности источников города или другого населенного пункта не создадут приземных концентраций, превышающих установленные гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха.

В тех случаях, когда на предприятии величина ПДВ по объективным причинам не может быть достигнута в настоящее время, по согласованию с природоохранными органами планируется поэтапное, с указанием продолжительности каждого этапа, снижение выбросов до значений, обеспечивающих соблюдение предельно допустимых концентраций вредных веществ. На этот период для предприятий устанавливают величины временно согласованных выбросов (ВСВ).

Устанавливаемые нормативы ПДВ (ВСВ) загрязняющих веществ характеризуются следующими значениями: максимально разовым (в г/с) и валовым (в т/год). Максимально разовое значение характеризует выброс загрязняющего вещества за 1 с, полученный осреднением за 20-

минутный интервал времени работы источника, в течение которого может выбрасываться наибольшая допустимая масса загрязняющего вещества.

Нормативы ПДВ (и ВСВ) устанавливаются для каждого источника загрязнений отдельно и для предприятия в целом. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями определены в ГОСТ 17.2.3.02—78.

Разработка нормативов ПДВ осуществляется Заказчиком на основе контрактов со специализированными организациями. Объем работ, определяется техническим заданием на разработку ПДВ для предприятия, которое является неотъемлемой частью контракта.

Разработка нормативов ПДВ для действующих НПЗ и НХЗ осуществляется в следующем порядке:

разрабатываются предложения и мероприятия по сокращению выбросов, которые согласовываются с руководством предприятия;

выполняется инвентаризация выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;

разрабатываются нормативы ПДВ для предприятия (том "ПДВ"), которые рассматриваются и утверждаются руководством предприятия (для разработки нормативов ПДВ предприятия могут быть использованы программы "УПРЗА-Эколог", "ПДВ-Эколог" и др.).

Разработанная инвентаризация утверждается Ростехнадзором, после чего разрабатывается том "ПДВ" и передается в установленном порядке инспектирующим организациям (Роспотребнадзору и Ростехнадзору) на согласование.

Для вновь проектируемого (нового) предприятия проектная организация выдает проект разрешения на ПДВ для получения Заказчиком разрешения на допустимые выбросы загрязнителей в атмосферу. После положительного заключения Госэкспертизы по проектной документации Заказчик в установленном порядке согласовывает разрешение на допустимые выбросы загрязнителей в атмосферу с Роспотребнадзором и Ростехнадзором, так как при введении в действие новых и реконструируемых объектов возможны отклонения (разрешенные и согласованные) от проектной документации (изменение условий эксплуатации оборудования, сырья, материалов в отличие от объектов-аналогов). Для выявления таких разночтений в количественных и качественных характеристиках источников загрязнения атмосферы необходимо проведение инвентаризации нового и/или реконструируемого объекта. Как правило, в этих случаях инвентаризация проводится не позднее чем через год после введения в действие основных производственных мощностей данного объекта.

При изменении перспективного плана развития предприятия Заказчик по договору со специализированной организацией выполняет корректировку ПДВ. Установленные значения ПДВ (ВСВ) должны пересматриваться не реже одного раза в пять лет.

Мероприятия по охране окружающей среды

Общая характеристика раздела. В составе проектной документации предусмотрен раздел "Перечень мероприятий по охране окружающей среды", который должен содержать проектные решения по охране окружающей среды с элементами экологического нормирования, комплекс предложений по рациональному использованию природных ресурсов в строительстве и технических решений по предупреждению негативного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду. Раздел должен содержать такие подразделы, как: охрана атмосферного воздуха; защита от шума; охрана и рациональное использование водных ресурсов; охрана земельных ресурсов; охрана растительного и животного мира; охрана окружающей среды при складировании отходов производства.

Ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов может быть осуществлен только при условии выполнения в полном объеме предусмотренных проектной документацией мероприятий по охране окружающей среды.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87, раздел "Перечень мероприятий по охране окружающей среды" должен содержать:

1) результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду (ОВОС) (разрабатываются на пред-проектной стадии в составе обоснования инвестиций (ОИ));

2) перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий:

результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ, анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам;

обоснование решений по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, по предотвращению аварийных сбросов сточных вод;

мероприятия по:

- а) охране атмосферного воздуха;
- б) оборотному водоснабжению — для объектов производственного назначения;
- в) сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;
- г) охране недр (для объектов производственного назначения);
- д) охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания;
- е) минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона;
- ж) охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова;

мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение биологических ресурсов и среды их обитания;

программу производственного экологического контроля (мониторинга) над характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации объектов, а также при авариях;

3) перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат.

Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Составной частью раздела "Мероприятия по охране окружающей среды" является "Перечень мероприятий по охране окружающей среды". Перечень должен содержать следующие подразделы:

- 1. Результаты оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду.
- 2. Результаты анализа причин расхождения параметров пред-проектных (стадия ОИ, базовый проект — FEED) и проектных разработок (табл. 12.5).

Таблица 12.5. Сводная ведомость анализа причин расхождения параметров предпроект-ных и проектных разработок

№ п/п	Наименование характеристики, параметры	По результатам		Причины расхождени я	Ориентировочный результат расхождения ²	Примечания
		предпроектн ых проработок	проектной документац ии			
1	2	3	4	5	6	7

3. Мероприятия по предотвращению и (или) снижению негативного воздействия объекта строительства на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации.

4. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.

5. Мероприятия по оборотному водоснабжению — для объектов производственной деятельности.

6. Мероприятия по рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных земельных ресурсов и почвенного покрова.

7. Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов.

8. Мероприятия по охране окружающей среды от акустического воздействия, радиационного излучения, электромагнитного воздействия.

В перечень включается сметная стоимость природоохранных объектов и мероприятий.

На схеме планировочной организации земельного участка или выкопировках (компоновках) из нее должно быть показано: расположение источников вредных выбросов,

² Указывают виды, формы, последствия ухудшения в районе строительства экологических условий жизни и здоровья населения.

источников шума, места образования сточных вод, места образования и временного хранения отходов и других воздействий на окружающую среду.

В состав раздела включают "Программу производственного экологического контроля (мониторинга) компонентов окружающей среды при строительстве, эксплуатации объектов строительства и при авариях". Программу производственного экологического мониторинга компонентов окружающей среды согласовывают в установленном порядке и оформляют как отдельный документ (книгу) или как приложение к разделу "Перечень мероприятий по охране окружающей среды".

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения. В этот подраздел включаются характеристика проектируемого объекта как источника загрязнения атмосферного воздуха; расчеты и обоснование количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу (с указанием методик расчета). По каждому источнику вредных выбросов проектируемого объекта необходимо привести перечень и количество выбрасываемых загрязняющих веществ, а также указать параметры и дать характеристику источников вредных выбросов (с разбивкой на постоянные, периодические (залповые), аварийные выбросы).

Данные о вредных выбросах должны быть увязаны с материальным балансом технологического процесса (с определением процента, который они составляют от общего количества безвозвратных потерь).

Общее количество и перечень вредных веществ, выбрасываемых источниками проектируемого объекта, сводятся в таблицу (табл. 12.6).

Таблица 12.6. Перечень вредных веществ

№ п/п	Наименование вредных веществ	Кол-во вещества	ПДК _{мр} /ПДК _{сс} мг/м ³	Класс опасности	Количество вредных веществ	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
	Итого:					

Примечание. Коды веществ в графе 3 указываются в соответствии с "Перечнем и кодами веществ, загрязняющих атмосферный воздух" (НИИ Атмосфера, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. И. Сысина, РГМУ, фирма "Интеграл", СПб., 2008). В графах 4 и 5 указываются значения ПДК (или ОБУВ) и класс опасности загрязняющего вещества, утвержденные Роспотребнадзором.

Все выбросы в зависимости от источников подразделяются на:

организованные — выбросы от источников, имеющих конкретные геометрические размеры (например, дымовая труба, факельная установка, вентиляционная шахта, стояк, выхлопная труба и др.);

неорганизованные — выбросы через неплотности оборудования, фланцевые соединения трубопроводов, аппаратов и арматуры, т. е. совокупность источников выделения ЗВ с параметрами, близкими по величинам, и расположенных на открытой площадке;

линейные — плоскостные источники выбросов загрязняющих веществ с соотношением сторон более чем 1 : 10 (например, железнодорожная эстакада и др.);

автомагистраль.

По каждому источнику выбросов в проекте должна содержаться следующая информация: время работы источника выделения/выбросов (в ч/сут и ч/год), размеры источников (диаметр, высота выбросного отверстия), параметры выброса на выходе из источника (температура, скорость выхода газовой смеси из источника), объем газовой смеси в г/с и в т/год и состав загрязняющих веществ, координаты источника выброса на генплане площадки, наименование газоочистных установок и мероприятий, в том числе вещества, по которым производится очистка, степень очистки (в %). Для неорганизованных, линейных источников и автомагистралей необходимо указать размеры площадок и их расположение.

В состав подраздела должен быть включен перечень источников залповых и аварийных выбросов. Залповые выбросы обусловлены технологией производства, а аварийные случаются при аварии.

Подраздел также содержит перечень мероприятий по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу для каждого источника с указанием эффективности данных мероприятий и расчеты рассеивания выбросов загрязняющих веществ. Расчеты рассеивания выбросов

загрязняющих веществ выполняют по программам, согласованным Главной геофизической обсерваторией им. А. И. Воейкова и рекомендованным Министерством природных ресурсов и экологии РФ. Исходные данные, методика выполнения расчетов и порядок работы с программами изложены в "Руководствах пользователя".

Использование программ по расчету рассеивания выбросов загрязняющих веществ позволяет выполнять анализ результатов расчетов в целях:

- а) определения соответствия принятых в проекте технических решений и природоохранных мероприятий по обеспечению санитарно-гигиенических требований в месте расположения объекта в период строительства и после его ввода в эксплуатацию;
- б) выявления источников выброса, по которым необходима разработка дополнительных мероприятий по снижению выбросов;
- в) определения уровня загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха в населенных местах, в селитебных зонах;
- г) проверки размеров санитарно-защитной зоны предприятия по фактору загрязнения атмосферы.

Формирование выходных таблиц результатов расчета рассеивания выбросов и дополнительных таблиц для анализа осуществляется программой "ПДВ-Эколог".

В подраздел следует включить разработку мероприятий по снижению выбросов вредных веществ на период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ). На основе анализа результатов расчета вкладов источников выбросов вредных веществ в загрязнение приземного слоя атмосферы разрабатывают мероприятия по снижению выбросов. Формирование выходных таблиц осуществляют также с помощью Программы "ПДВ-Эколог".

В проектной документации также предусматривают систему производственного экологического контроля (ПЭК) над выбросами вредных веществ на проектируемых объектах в период строительства и эксплуатации. Система контроля над выбросами включает пробоотборные устройства, анализ проб, утилизацию и обезвреживание обработанных проб, а также прием и сбор информации аналитического контроля, накопление, переработку, хранение и передачу информации в АСУТП; размещение пробоотборных устройств и приборов, средств связи и передачи данных, их монтаж и прокладку средств связи к системам приема и переработки данных АСУТП; методическое, математическое и программное обеспечение системы ПЭК. Для формирования выходных таблиц используют программные комплексы "ПДВ-Эколог", "2-ТП Воздух", "ПДС-Эколог", "2-ТП Отходы" и другие программные средства.

По результатам расчета составляют проект нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ. Формирование выходных таблиц осуществляется программой "ПДВ-Эколог"

Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения. Этот подраздел должен включать характеристику проектируемого объекта как источника загрязнения поверхностных и подземных вод; сведения о системах водоснабжения и водоотведения; баланс по водопотреблению и водоотведению по проектируемому объекту; характеристику сточных вод проектируемого объекта; характеристику применяемых методов очистки сточных вод, очистных сооружений; качественные и количественные показатели состава и свойств сточных вод предприятия до и после очистки; мероприятия по охране подземных вод от истощения и загрязнения.

Особое внимание должно быть уделено проблеме аварийных сбросов сточных вод. В процессе эксплуатации промышленных объектов возможны аварийные сбросы сточных вод, случайные проливы жидких продуктов производства и полуфабрикатов из емкостей и открытых продуктопроводов, разрывы трубопроводов в результате коррозии и дефектов монтажа и т. п. Необходимо указать мероприятия, позволяющие исключить возможность загрязнения окружающей среды сточными водами и жидкими продуктами производства. К таким мероприятиям относятся: обвалование технологических площадок и сооружений, на которых возможны аварийные сбросы сточных вод и жидких продуктов, с созданием системы сбора ливневых вод с этих площадок; перекачка продуктов аварийных сбросов обратно на производство или очистные сооружения; устройство дублирующих трубопроводов для своевременного отключения аварийных участков; устройство емкостей и накопителей с соответствующими коммуникациями для аккумуляции аварийных сбросов сточных вод и т. д.

Охрана окружающей среды при складировании отходов производства. В этом подразделе необходимо привести характеристику отходов производства, содержащую, наименование самого отхода, наименование мест образования (установка, технологический

процесс), периодичность образования отходов, состав (процентное содержание элементов), растворимость в воде, агрегатное состояние, влажность, количество, рекомендации по дальнейшему использованию и время накопления отходов.

Охрана окружающей среды от акустического воздействия. Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Шумовой характеристикой оборудования является уровень звуковой мощности, измеренной на расстоянии 1 м от источника шума. При разработке раздела производят инвентаризацию шумового оборудования. Акустическая характеристика технологического оборудования должна включать: наименование оборудования, местоположение источников шума (в помещении, на улице), уровни звукового давления, эквивалентный уровень шума в дБА. Местоположение источника шума указывают на компоновке проектируемого объекта.

Расчет уровня звукового давления, создаваемого источниками шума проектируемого объекта, выполняют с целью определения соответствия требованиям гигиенических нормативов на территории, прилегающей к промплощадке. В зонах акустического дискомфорта необходимо дополнительно предусмотреть шумозащитные мероприятия. Для защиты окружающей среды от акустического воздействия возможно применение таких мероприятий, как: ориентация источников шума в сторону, противоположную защищаемым от шума объектам; звукоизоляция шумного оборудования; применение звукопоглощающих конструкций; экранирование агрегатов и установок — источников шума, виброзвукоизоляция.

При установлении санитарно-защитной зоны проектируемого объекта необходимо учитывать действующие санитарно-эпидемиологические нормы допустимых уровней шума, которые определяются при оценке шумового воздействия исходя из величины допустимого эквивалентного уровня звука для дневного времени (с 7 до 23 ч), равной 55 дБА и ночного времени суток (с 23 до 7 ч), равной 45 дБА (табл. 3, п. 9 СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

Акустическое воздействие оценивают путем сопоставления расчетных уровней звукового давления в расчетных точках с допустимыми санитарно-гигиеническими нормативами.

Охрана окружающей среды от радиационного излучения. Раздел разрабатывается при условии наличия на проектируемых объектах источников радиационного излучения. В проектной документации должна быть предусмотрена радиационная безопасность персонала, населения и окружающей среды за счет качества проекта радиационного объекта; физической защиты источников излучения; учета условий эксплуатации технологических систем. Меры безопасности в документации должны быть обоснованы.

Охрана окружающей среды от электромагнитного воздействия. Электромагнитные поля радиочастот следует оценивать показателями интенсивности поля и создаваемой им энергетической нагрузкой. В документации необходимо указать уровни электромагнитного излучения от технологического, энергетического оборудования и линий передачи электроэнергии. При наличии повышенных уровней следует указать мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия.

Мероприятия по минимизации воздействий на окружающую среду при аварийных ситуациях. Для разработки подраздела используются данные из разделов технологического, строительного, промбезопасности (расчетов энергопотенциалов технологических блоков, "Декларации промышленной безопасности"), которые систематизируют и приводят в табличной форме, удобной для восприятия и анализа.

Стоимость природоохранных объектов и мероприятий. В этот подраздел включают данные о стоимости природоохранных мероприятий по защите атмосферного воздуха и воды, мероприятий для складирования (утилизации) отходов проектируемого объекта, по защите от акустического воздействия.

К воздухоохраным объектам при реализации мероприятий для снижения и минимизации выбросов и шумового воздействия на окружающую природную среду относится оборудование, предусмотренное для этих целей при проектировании технологических установок и объектов ОЗХ.

Стоимость оборудования воздухоохранного назначения, количество утилизированных вредных веществ, уловленных на газоочистных установках и других устройствах сокращения выбросов, определяются по проектной документации на газопылеулавливающие установки; установки утилизации отходящих газов; установки по дожигу и доочистке хвостовых газов; установки улавливания и обезвреживания вредных газов и веществ.

Все разделы должны содержать расчеты, обосновывающие величины, продолжительность, параметры воздействий (по источникам выделения и источникам выбросов вредных веществ в атмосферу, данные по источникам акустического воздействия, по источникам образования и отведения сточных вод, по источникам образования отходов производства и данные о составе и токсичности отходов).

Вопросы

1. Какие комплексы очистных сооружений предусматривают на НПЗ?
2. Что такое предельно допустимый выброс вредных веществ (ПДВ)?
3. Когда устанавливаются временно согласованные выбросы (ВСВ)?
4. Порядок разработки нормативов ПДВ для действующих НПЗ и НХЗ.
5. Общая характеристика раздела "Перечень мероприятий по охране окружающей среды".
6. Содержание "Перечня мероприятий по охране окружающей среды".
7. Содержание подраздела «Охрана атмосферного воздуха от загрязнения».
8. Подразделение выбросов в зависимости от источников.

Практическое занятие

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

В состав данных, представляемых ином фирмой, должны быть включены:

перечень закрытых сооружений, требующих отопления, вентиляции и кондиционирования, а также открытых насосных с обогревом пола;

информация о технологических каналах и приямках глубиной 0,5 м и более, расположенных внутри помещений (также на территории комплекса);

перечень помещений, защищаемых установками газового или порошкового пожаротушения;

задание на разработку систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха закрытых помещений, которое должно содержать следующие сведения:

максимальные и минимальные температуры воздуха внутри производственных помещений, исходя из условий технологического процесса как во время работы, так и во время остановки производства;

если есть помещения с жесткими требованиями к температуре и влажности внутреннего воздуха по временам года или суток, указать их;

Таблица 13.1. Данные для проектирования систем отопления и вентиляции

[illegible]

Продолжение

[illegible]

пребывание обслуживающего персонала (постоянное, более 2-х часов в смену или периодическое);

классификацию производственных помещений по взрывоопасности (по ПУЭ), категорию каждого помещения по пожарной опасности;

число часов работы оборудования в смену/год;

выделяющиеся вредности через неплотности фланцевых соединений трубопроводов, арматуры и оборудования по каждому помещению (наименование и количество газов, паров, жидкостей, плотность, температура, категория и группа взрывоопасной смеси);

тепловыделения от работающего оборудования, труб, арматуры, а также от трансформаторов, электродвигателей, электрощитов, освещения и т. п. по каждому помещению;

предлагаемые воздухообмены и особые требования;

наличие и характеристики местных отсосов, комплектность их поставки с технологическим оборудованием;

данные для проектирования систем отопления и вентиляции (см. табл. 13.1);

вид и параметры теплоносителя (температура, давление);

предварительные чертежи по всем производственным помещениям с расположением технологического оборудования (в том числе по трансформаторным, электропомещениям, помещениям КиА), с указанием мест возможного расположения вентиляционных камер.

Водоснабжение и водоотведение.

В раздел "Водоснабжение и водоотведение" должны быть включены:

планы систем водоснабжения и канализации как на наружной площадке установки (комплекса), так и внутри помещений с указанием диаметров и отметок коллекторов, а также диаметров и отметок трубопроводов по каждому потребителю;

схемы сетей водоснабжения и канализации;

материальное исполнение трубопроводов и арматуры;

конструкции колодцев (водопроводных, канализационных).

В целях сокращения сроков проектирования и средств российскому заказчику-застройщику целесообразно поручить разработку предпроектной документации (базовый проект, проект "FEED") иностранной фирме, а стадии "проектная документация" — российской проектной организации.

При этом в зависимости от объема исходных данных, согласованных и передаваемых иностранной фирмой российскому проектировщику (при приемке базового проекта, проекта "FEED"), российский проектировщик готовит собственными силами недостающие исходные данные, необходимые для разработки стадии "проектная документация".

Строительное проектирование

Строительная часть проекта объектов НПЗ и НХЗ обычно состоит из таких четырех разделов, как:

1) архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения (далее архитектурно-строительные решения);

2) отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;

3) водоснабжение и водоотведение;

4) схема планировочной организации земельного участка. Ниже рассмотрены основные принципы строительного

проектирования и взаимодействие проектировщиков-строителей со смежниками в процессе разработки проекта.

К основным принципам строительного проектирования относят:

1. *Надежность* — способность зданий и сооружений длительное время, исчисляемое десятками лет, выдерживать нагрузки и воздействия от оборудования, трубопроводов, перерабатываемых веществ, атмосферные и сейсмические нагрузки. Надежность зданий и сооружений создается за счет должного учета всех нагрузок и воздействий, выбора наиболее рациональной конструктивной схемы, правильного расчета на прочность и устойчивость, применения соответствующих строительных материалов и конструкций, защиты последних от агрессивного воздействия применяемых в процессе производства веществ.

2. *Противопожарная устойчивость* — способность зданий и сооружений противостоять пожарам при одновременном обеспечении максимума безопасности персоналу. По взрывопожароопасной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1 — В4, Г и Д, а здания — на категории А, Б, В, Г и Д. По пожарной опасности наружные установки

подразделяются на категории А_н, Б_н, В_н, Г_н и Д_н. Категории определяются исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств.

К категории А (взрывопожароопасной) относятся помещения, в которых находятся: горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком объеме, при котором образуются взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление, превышающее 5 кПа, а также вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, создавая избыточное давление, превышающее 5 кПа.

К категории Б (взрывопожароопасной) относятся помещения, где находятся: горючие газы или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С в количестве, при котором образуются взрывоопасные пыле- или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается избыточное давление более 5 кПа.

К категориям В1—В4 (пожароопасным) относятся помещения, где находятся горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть.

К категории Г относятся помещения, где находятся негорючие вещества и материалы в горячем или расплавленном состоянии, горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

К категории Д относятся помещения, где находятся негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

В зависимости от взрывопожарной и пожарной опасности определяются категории зданий. Здание относится к категории А, если в нем суммарная площадь помещений категорий А превышает 5 % площади всех помещений, или 200 м².

Допускается не относить здание к категории А, если суммарная площадь помещений категории А не превышает 25 % суммарной площади всех помещений и эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены два условия:

здание не относится к категории А;

суммарная площадь помещений категории А и Б превышает 5 % суммарной площади всех помещений, или 200 м².

Здание относится к категории В, если одновременно выполнены два условия:

здание не относится к категориям А и Б;

суммарная площадь помещений категорий А, Б и В превышает 5 % суммарной площади всех помещений.

Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены два условия:

здание не относится к категориям А, Б, В;

суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г превышает 5 % суммарной площади всех помещений.

Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В или Г.

Категории наружных установок принимаются от А_н до Д_н, которые устанавливаются в зависимости от пожароопасности веществ, перерабатываемых на установке.

Противопожарная устойчивость зданий и сооружений в зависимости от категории взрыво- и пожароопасности размещаемого в них производства обеспечивается за счет соответствующей степени огнестойкости конструкций, принимаемых мер по противопожарной защите и сигнализации, деления зданий на противопожарные отсеки противопожарными преградами. Кроме разделения здания на отсеки с разными категориями производств отсеки оборудуются индивидуальными системами вентиляции. Помещения категорий А, Б, В1—В3 оборудуются стационарными системами пенопожаротушения в соответствии с нормами пожарной безопасности (см. НПБ 110-03). Над помещениями с производствами категорий А, Б не допускается размещение помещений других категорий.

3. **Огнестойкость** — способность зданий и сооружений выдерживать в течение определенного отрезка времени воздействие открытого огня или высокой температуры без деформаций и разрушений.

Огнестойкость зданий и сооружений определяется пределом огнестойкости их основных строительных конструкций и пожаро-опасностью строительных материалов, которая определяется

следующими пожарно-техническими характеристиками: горючестью, воспламеняемостью, распространением пламени по поверхности, дымообразующей способностью и токсичностью.

Предел огнестойкости строительной конструкции определяется временем в часах от начала испытания конструкции на огнестойкость до потери одного из следующих признаков:

- несущей способности;
- целостности;
- теплоизолирующей способности.

По огнестойкости здания и сооружения делятся на пять степеней. Степень огнестойкости назначается в зависимости от категории взрывопожароопасности производства.

Здания и сооружения, возводимые на территории НПЗ или НХЗ, в любом случае должны быть не ниже второй степени огнестойкости. Это означает, что основные строительные конструкции зданий и сооружений должны быть несгораемыми, а их предел огнестойкости не должен быть ниже: для несущих стен и колонн — 1,5 ч; для внутренних перегородок и перекрытий — 0,75 ч; для наружных ненесущих стен — 0,25 ч.

4. **Взрывоустойчивость** — неразрушаемость основных строительных конструкций при взрыве внутри здания. Взрывы потенциально возможны при аварийных ситуациях в помещениях с производствами категорий А, Б. Разрушение конструкций предотвращается за счет устройства противовзрывных проемов, роль которых выполняют оконные и дверные проемы, а также аэрационные фонари, либо, при недостаточной площади последних, дополнительно устраиваются участки с легкосбрасываемым ограждением (стеновые и кровельные панели). Общая площадь взрывных проемов должна быть не менее 0,05 м² на 1 м³ взрывоопасного помещения для категории А и 0,03 м² для категории Б. Масса 1 м² легкосбрасываемых панелей не должна превышать 70 кг.

Производственные здания категорий А, Б проектируются, как правило, одноэтажными. Если же по условиям технологического процесса требуется запроектировать многоэтажное здание, то в этом случае в перекрытиях, расположенных друг над другом взрывоопасных производственных помещений, устраиваются сквозные проемы, площадь каждого из которых должна быть не менее 15 % площади наибольшего из помещений.

5. **Индустриальность строительства** — возможность возведения (сборки) зданий и сооружений из конструкций и блоков, заранее изготовленных в заводских условиях. Для обеспечения индустриальности строительства проектировщики, соблюдая строительный модуль, в первую очередь должны стремиться применить в проектах сборные бетонные и железобетонные конструкции: фундаментные блоки, колонны, ригели, балки, фермы, стеновые панели, панели покрытий, перекрытий и т. д.

Применение металла в строительстве допустимо только в тех случаях, когда его невозможно заменить другим строительным материалом, либо когда его применение даст ощутимый экономический эффект. Применение металлопроката в таких сооружениях, как этажерки с производствами категорий А и Б, приводит к снижению уровня индустриальности строительства из-за необходимости последующей огнезащиты металлоконструкций первого этажа, включая основные балки перекрытия, а также вертикальные связи. В случае применения оштукатуривания по сетке требуются большие затраты ручного труда.

Ранее огнезащита выполнялась следующими методами: оштукатуриванием по сетке, обетонированием или обкладкой кирпичом. В последнее время все большее распространение получает применение вспучивающихся огнезащитных материалов (при пределе огнестойкости до 1,5 ч).

6. **Обеспеченность необходимыми (промышленными) условиями санитарии и гигиены труда** (естественное освещение, температура воздуха, воздухообмен, влажность воздуха, бытовые удобства (наличие комнаты приема пищи, курительных, туалетов, фотариев)).

7. **Экономичность** — минимально возможная стоимость строительства и эксплуатации зданий и сооружений при высокой степени надежности, пожароустойчивости, индустриальности и обеспеченности условий промсанитарии и гигиены труда.

Проектировщики-строители начинают работу на стадии разработки предварительной компоновки технологической установки и первичных строительных заданий. Их совместной с проектировщиками-монтажниками и другими смежниками задачей является создание в компоновочных решениях предпосылок для последующего воплощения в проекте основных строительных принципов.

Архитектурно-строительное проектирование делится на два этапа, обусловленных последовательностью разработки проекта в целом:

первый этап начинается после получения первичных строительных заданий на здания и сооружения и заканчивается разработкой промежуточных архитектурно-строительных чертежей этих зданий и сооружений. Без промежуточных архитектурно-строительных чертежей последующая проектная работа смежников затруднительна, а зачастую просто невозможна;

второй этап начинается после получения окончательных строительных заданий и заканчивается разработкой архитектурно-строительного раздела проекта в полном объеме.

На первом этапе разрабатываются объемно-планировочные решения и конструктивные схемы зданий и сооружений, учитываются все нагрузки и воздействия, выполняются расчеты на прочность и устойчивость, определяются тип и размеры конструктивных элементов, разрабатываются поэтажные планы, разрезы, фасады зданий и сооружений.

Промежуточные архитектурно-строительные чертежи являются подосновой для конструктивной разработки смежных частей проекта: монтажной, электротехнической, автоматизации, ОиВ, ВиК. Поэтому они должны нести достаточный объем информации и оставаться неизменными в части объемно-планировочных и основных строительных конструктивных решений при условии неизменности первичных строительных заданий.

На поэтажных планах, разрезах и фасадах промежуточных архитектурно-строительных чертежей указываются: взаимное расположение и размеры производственных и вспомогательных помещений, категория пожарной опасности, расположение и размеры оконных, дверных и монтажных проемов, а также лестничных клеток, сетка колонн, отметки перекрытий и покрытий, подкрановые пути и пути кран-балок, сечения и материал основных конструктивных элементов зданий и сооружений.

На втором этапе, после получения окончательных строительных заданий от всех смежников, разрабатываются окончательные архитектурно-строительные чертежи всех зданий, строительные чертежи сооружений, фундаментов под оборудование, каналов, лотков, обслуживающих площадок и т. д. Разработанные чертежи согласовываются с авторами строительных заданий. На основе выполненных чертежей и окончательной компоновки составляется сводный план фундаментов установки.

Сводный план фундаментов дает возможность качественного решения прокладки всех подземных коммуникаций технологической установки; кроме того, облегчает работу строителей при разработке проекта производства работ и выносе строительных осей зданий и сооружений в натуру на стройплощадке.

Рабочая документация архитектурно-строительного раздела проекта технологической установки, как минимум, состоит из трех основных комплектов чертежей: АР — архитектурные решения; КЖ — конструкции железобетонные; КМ — конструкции металлические. Каждый комплект дополняется ведомостями объемов строительных работ и ведомостями потребности в материалах, комплект КМ — спецификацией на металлоконструкции. По окончании разработки архитектурно-строительного раздела копии указанных ведомостей передаются сметчикам в качестве задания на составление смет.

Раздел "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"

выполняется на основе заданий смежников и промежуточных архитектурно-строительных чертежей. Задания на отопление и вентиляцию выдают проектировщики-технологи, электрики и специалисты в области КИПиА, каждый по своим помещениям (операторные, РТП). Задания на ОиВ могут быть составлены только после разработки предварительной компоновки. Целью раздела ОиВ является обеспечение в производственных и вспомогательных помещениях приемлемых санитарно-гигиенических и безопасных условий труда для персонала, а также для стабильной работы оборудования, температуры и влажности воздуха, удаления вредных веществ, воздухообменов, предотвращения загазованности помещений сверх допустимых пределов. На этапе создания предварительной компоновки установки проектировщики ОиВ, не имея заданий и руководствуясь лишь своим опытом работы, должны определить приближенно число, размеры и размещение вентиляционных камер (помещений для размещения вентиляционно-отопительного оборудования) по каждому зданию.

После получения предварительной компоновки установки и заданий смежников проектировщики ОиВ, опять же с известной долей приближения, разрабатывают схемы отопления и вентиляции каждого здания, осуществляют выбор отопительно-вентиляционного оборудования и определяют число и размеры вентиляционных камер, которые затем вписываются в первичные

строительные задания на здания. На стадии разработки первичных строительных заданий должны также предварительно намечаться места для прокладки воздухопроводов.

После получения промежуточных архитектурно-строительных чертежей зданий проектировщики ОиВ выполняют необходимые расчеты, разрабатывают окончательные схемы отопления и вентиляции, определяют набор и тип отопительно-вентиляционного оборудования, после чего выдают задания на электроснабжение вентиляционных агрегатов, теплоснабжение, контроль и автоматизацию систем ОиВ. В процессе разработки чертежей точно определяется место установки оборудования, увязываются со смежниками места расположения отопительных приборов, прокладки трубопроводов и воздухопроводов систем ОиВ. При степени готовности чертежей, равной 60—65 %, разрабатывают окончательные строительные задания в части ОиВ.

По завершении разработки чертежей составляют ведомости объемов работ, спецификации на оборудование и материалы. Копии ведомостей и спецификаций передаются сметчикам в качестве заданий на составление смет.

Раздел "Водоснабжение и водоотведение" разрабатывает системы производственного, противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также системы производственной и бытовой канализации.

В период разработки предварительной компоновки установки специалисты ВиК совместно с монтажниками устанавливают места прокладки подземных сетей ВиК, уточняют расположение водопотребляющей аппаратуры.

После получения предварительной компоновки установки проектировщики ВиК разрабатывают схемы производственного противопожарного, хозяйственно-питьевого и оборотного водоснабжения. Эти схемы передаются в качестве задания проектировщикам-монтажникам для дальнейшей разработки систем оборотного водоснабжения. Составляют задания на контроль, автоматизацию и электроснабжение систем оборотного и противопожарного водоснабжения.

Далее намечают раскладку противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения, производственной и бытовой канализации. Этот материал передают специалистам генплана.

На основе промежуточных архитектурно-строительных чертежей разрабатывают чертежи внутреннего водоснабжения (хозяйственно-питьевого и противопожарного) и канализации зданий. Составляют окончательное строительное задание на отверстия в стенах, перекрытиях и фундаментах зданий для прохода труб ВиК.

Окончательную разработку чертежей подземных коммуникаций ВиК — планов и профилей — осуществляют на основе сводного плана фундаментов установки и решений проектировщиков — генпланистов по вертикальной планировке территории установки. Разработка рабочей документации ВиК завершается составлением ведомостей объемов работ, спецификаций на оборудование и материалы, а также заданием на составление смет.

Раздел "Схема планировочной организации земельного участка" решает планово-высотную привязку установки на территории НПЗ и НХЗ, в соответствии с требованиями норм предусматривает монтажные и противопожарные проезды и въезды, выполняет организацию рельефа вертикальной планировкой внутри установок и благоустройство на территории установок и комплексов.

После получения от всех смежников предварительной компоновки установки и раскладки подземных коммуникаций специалисты отдела генпланов составляют сводный план (также предварительный) подземных коммуникаций, на этом же плане намечают расположение и размеры монтажных и противопожарных проездов.

Чертежи раздела "Схема планировочной организации земельного участка" разрабатываются на топографической основе площадки после получения окончательной компоновки и сводного плана фундаментов. В составе чертежей раздела обязательно составляется окончательный сводный план подземных коммуникаций. Этот план служит завершающим средством контроля взаимной увязки в расположении фундаментов и всех подземных коммуникаций. Сводный план подземных коммуникаций, как и сводный план фундаментов, облегчает разработку проекта производства строительно-монтажных работ.

Вопросы

1. Приведите необходимые данные для проектирования систем отопления и вентиляции.
2. Что включается в раздел "Водоснабжение и водоотведение"?
3. Из каких разделов состоит строительная часть проекта объектов НПЗ и НХЗ?

4. Основные принципы строительного проектирования.
5. Что понимается под противопожарной устойчивостью?
6. Приведите классификацию помещений на категории по взрывопожароопасной и пожарной опасности.
7. Приведите классификацию зданий на категории по взрывопожароопасной и пожарной опасности.
8. Что понимается под огнестойкостью?
9. Приведите деление зданий и сооружений по огнестойкости.
10. Что понимается под взрывоустойчивостью?

Практическое занятие.

Определение сметной стоимости строительства.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Завершающей стадией проектирования НПЗ и НХЗ, а также отдельных установок и цехов, входящих в состав предприятия, является определение сметной стоимости строительства и технико-экономических показателей проектируемого объекта.

Определение сметной стоимости строительства

Сметная стоимость строительства — сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами. Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные и др.) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

Основанием для определения сметной стоимости строительства могут являться:

исходные данные заказчика для разработки сметной документации, предпроектная и проектная документация, включая чертежи, ведомости объемов строительных и монтажных работ, спецификации и ведомости потребности в оборудовании, решения по организации и очередности строительства, принятые в проекте организации строительства (ПОС), пояснительные записки к проектным материалам, а на дополнительные работы — листы авторского надзора и акты на дополнительные работы, выявленные в период выполнения строительных и ремонтных работ;

действующие сметные нормативы, а также отпускные цены и транспортные расходы на материалы, оборудование, мебель и инвентарь;

отдельные, относящиеся к соответствующей стройке, решения органов государственной власти.

Для определения сметной стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений (или их этапов, очередей, комплексов) рекомендуется составлять следующую документацию:

в составе проектной документации: сводку затрат (при необходимости); сводный сметный расчет стоимости строительства (капитального ремонта); объектные и локальные сметные расчеты; сметные расчеты на отдельные виды затрат;

в составе рабочей документации (РД) — объектные и локальные сметы.

Сметная документация составляется в текущем уровне цен.

В сметной документации допускается указывать стоимость работ в двух уровнях цен:

в базисном уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен 2001 года;

в текущем уровне, определяемом на основе цен, сложившихся ко времени составления сметной документации.

Локальные сметы относятся к первичным сметным документам и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по обще площадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (РД).

При разработке проекта технологической установки (цеха) НПЗ и НХЗ составляют несколько десятков локальных смет, в частности сметы на оборудование (стандартное и технологическое, нефтеаппаратура, насосы, компрессоры, реакторы), трубопроводы и дымопроводы, строительные работы (блоки печей, постаменты, здания насосных и компрессорных, покрытие установки, операторная), отопление и вентиляцию, внутренние и наружные сети водоснабжения и канализации, монтаж оборудования, электроосвещение, силовое электрооборудование, кабельные сети, заземление, автоматизацию и КИП и т. д.

Локальные сметные расчеты составляют в случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании РД, или в случаях, когда объемы работ, характер и методы их выполнения не могут быть достаточно точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства.

При составлении локальных расчетов и смет могут быть применены следующие методы определения стоимости: ресурсный; ресурсно-индексный; базисно-индексный; а также метод

определения стоимости на основе укрупненных сметных нормативов, в т. ч. банка данных о стоимости ранее построенных или запроектированных объектов-аналогов.

При ресурсном методе определения стоимости осуществляют калькулирование в текущих (прогнозных) ценах и тарифах ресурсов (элементов затрат), необходимых для реализации проектного решения. Калькулирование ведется на основе выраженной в натуральных измерителях потребности в материалах, изделиях, конструкциях, данных о расстояниях и способах их доставки на место строительства, расхода энергоносителей на технологические цели, времени эксплуатации строительных машин и их состава, затрат труда рабочих. Указанные ресурсы выделяются из состава проектных материалов, различных нормативных и других источников.

Ресурсно-индексный метод предусматривает сочетание ресурсного метода с системой индексов на ресурсы, используемые в строительстве.

При применении ресурсного (ресурсно-индексного) метода в качестве исходных данных для определения прямых затрат в локальных сметных расчетах (сметах) выделяются следующие ресурсные показатели:

трудоемкость работ (в чел.-ч) для определения размеров оплаты труда рабочих, выполняющих соответствующие работы и обслуживающих строительные машины;
время использования строительных машин (в маш.-ч);
расход материалов, изделий (деталей) и конструкций (в принятых физических единицах измерения: m^3 , m^2 , т и пр.).

Базисно-индексный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен.

На различных стадиях инвестиционного процесса для определения стоимости в текущем (прогножном) уровне цен используется система текущих и прогнозных индексов.

Для пересчета базисной стоимости в текущие (прогнозные) цены могут быть применены индексы:

к статьям прямых затрат (на комплекс или по видам строительно-монтажных работ);
к итогам прямых затрат или полной сметной стоимости (видам строительно-монтажных работ, а также по отраслям народного хозяйства).

Приведение в уровень текущих (прогнозных) цен производят путем перемножения элементов затрат или итогов базовой стоимости на соответствующий индекс с последующим суммированием итогов по соответствующим графам сметного документа, при этом для пересчета стоимости эксплуатации машин в соответствующий уровень цен рекомендуется применять индекс на эксплуатацию машин, а к оплате труда механизаторов, входящей в стоимость эксплуатации машин, — индекс на оплату труда.

При методе применения банка данных о стоимости ранее построенных или запроектированных объектов используются стоимостные данные по ранее построенным или запроектированным аналогичным зданиям и сооружениям.

Объектные сметы объединяют в своем составе на объект в целом данные из локальных смет и относятся к сметным документам, на основе которых формируются договорные цены на объекты.

Объектные сметные расчеты объединяют в своем составе данные из локальных сметных расчетов и локальных смет на объект в целом и подлежат уточнению, как правило, на основе РД.

Объектные сметные расчеты (сметы) рекомендуется составлять в текущем уровне цен на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет) с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости "строительных работ", "монтажных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат".

В объектных сметах выделяют сметную стоимость строительных работ, монтажных работ, оборудования, прочих затрат. В графе 12 объектной сметы приводятся показатели стоимости каждого вида работ в расчете на $1 m^3$ здания, 1 м водопроводных коммуникаций и т. д.

С целью определения полной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, рекомендуется дополнительно включать средства на покрытие лимитированных затрат, в том числе:

на удорожание работ, выполняемых в зимнее время, стоимость временных зданий и сооружений и другие затраты, включаемые в сметную стоимость строительно-монтажных работ и предусматриваемые в составе главы "Прочие работы и затраты" сводного сметного расчета

стоимости строительства, — в процентах для каждого вида работ или затрат от итога строительно-монтажных работ по всем локальным сметам либо в размерах, определяемых по расчету;

часть резерва средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренного в сводном сметном расчете, с учетом размера, согласованного заказчиком и подрядчиком для включения в состав твердой договорной цены на строительную продукцию.

Сметные расчеты на отдельные виды затрат составляют в тех случаях, когда требуется определить лимит средств в целом по стройке, необходимых для возмещения затрат, которые не учтены сметными нормативами (компенсации в связи с изъятием земель под застройку; расходы, связанные с применением льгот и доплат, установленных решениями органов государственной власти, и т. п.).

Сводные сметные расчеты стоимости строительства (капитального ремонта) предприятий, зданий и сооружений (или их очередей) составляют на основе объектных сметных расчетов, объектных смет и сметных расчетов на отдельные виды затрат.

Состав сводного сметного расчета. Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей рассматриваются как документы, определяющие сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства. Сводные сметные расчеты стоимости строительства рекомендуется составлять и утверждать отдельно на производственное и непроизводственное строительство.

В сводный сметный расчет (ССР) включают отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. В позициях сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений указывают ссылку на номер указанных сметных документов.

Сводный сметный расчет на строительство составляют в текущем уровне цен. Для формирования стоимости в текущем уровне цен может быть использован базисный уровень цен 2001 г. Решение об учитываемом в сводном сметном расчете уровне цен принимается заказчиком в задании на проектирование.

Сводный сметный расчет выявляет объем капитальных вложений, его составляют на основании смет или сметных расчетов на отдельные объекты строительства, отдельные виды работ. В сводный сметный расчет включают сметы и сметные расчеты, определяющие размер затрат на приобретение оборудования и его монтаж, строительные работы, а также сметные расчеты на отдельные затраты, связанные с изъятием земли, набором рабочих и т. д.

Сводный сметный расчет для объектов производственного назначения состоит из 12 глав: 1) подготовка территории строительства; 2) основные объекты строительства; 3) объекты подсобного и обслуживающего назначения; 4) объекты энергетического хозяйства; 5) объекты транспортного хозяйства и связи; 6) наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения; 7) благоустройство и озеленение территории; 8) временные здания и сооружения; 9) прочие работы и затраты; 10) содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося предприятия; 11) подготовка эксплуатационных кадров; 12) проектные и изыскательские работы. Авторский надзор.

В сводном сметном расчете из общей стоимости строительства по отдельным статьям расхода выделяют стоимости: строительно-монтажных работ, оборудования, мебели и инвентаря, прочих затрат. Ниже рассмотрен порядок распределения различных расходов на строительство НПЗ и НХЗ по главам сводного сметного расчета. В случае отсутствия объектов, работ и затрат, предусматриваемых соответствующей главой сводного сметного расчета, эту главу пропускают без изменения номеров последующих глав.

1. Подготовка территории строительства. В эту главу включают средства на отвод и освоение территории строительства, снос и перенос зданий и сооружений, расположенных на отведенном для строительства земельном участке, на возмещение убытков землепользователей и потерь сельскохозяйственного производства, на восстановление (рекультивацию) земельных участков, предоставленных при строительстве во временное пользование, на создание санитарно-защитной зоны, переселение жителей, проживающих на территории санитарно-защитной зоны, а также затраты на снос (перенос) домов и других строений, принадлежащих гражданам на правах личной собственности и т. п.

2. Основные объекты строительства. Эта глава содержит затраты на строительство объектов, используемых непосредственно для осуществления технологических процессов переработки нефти и нефтехимического синтеза. Во второй главе учитывают стоимость строительства и монтажа технологических установок и цехов, а также стоимость оборудования для этих производств, стоимость сооружения промежуточных резервуарных парков, топливного, реагентного, водородного и факельного хозяйств, производства инертного газа, воздушных компрессорных, парков и автоматических станций смешения, товарных и сырьевых баз, междоцеховых коммуникаций. В этой же главе учитывают средства на сооружение автоматизированных систем управления производством и диспетчерских пунктов.

3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения. В эту главу включают затраты на строительство объектов, непосредственно не связанных с основным производством, но имеющих вспомогательное или обслуживающее назначение: ремонтно-механических мастерских и цехов, проходных, пожарных депо, газоспасательных станций, складов катализаторов, смазочных масел, огнеупоров, материальных складов базы оборудования, заводских лабораторий и опытно-исследовательских цехов. Кроме того, в эту главу включают стоимость строительства зданий культурно-бытового назначения, расположенных на предприятии и предназначенных для обслуживания работающих (бытовые помещения, столовые, прачечные спецодежды, здравпункты и поликлиника, профтехучилище и т. п.).

4. Объекты энергетического хозяйства. В главу включают расходы по организации электро- и теплоснабжения. В ней учитывают стоимость сооружения кабельных эстакад, тоннелей, внутри- и вне-площадочных электрических сетей, трансформаторных подстанций и коммутационных пунктов, подстанций глубокого ввода. В четвертую главу сводного сметного расчета следует также включать затраты на сооружение таких объектов теплоснабжения, как станции перекачки конденсата, вне- и внутриплощадочные тепловые сети.

5. Объекты транспортного хозяйства и связи. Глава содержит затраты, связанные с прокладкой железнодорожной ветки предприятия от станции примыкания к железнодорожной магистрали до промышленной площадки, затраты на реконструкцию станции примыкания, вызванную строительством завода, строительство подъездных путей товарно-сырьевой базы, базы оборудования, прирельсовых складов. Кроме того, в главу включают сметные затраты на строительство автодорог вне промплощадки и внутри ее, приобретение транспортных средств, устройство связи и сигнализации, охранную сигнализацию по периметру завода. В эту же главу включают затраты на строительство промыво-пропарочной станции (ППС).

6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения. В эту главу включают затраты на строительство водозаборных сооружений питьевого водоснабжения и насосной первой подъема на реке, озере или другом источнике водоснабжения, станции очистки питьевой воды и насосной второй подъема, расположенных на территории завода, плотин, узлов оборотного водоснабжения, сетей питьевой, химически очищенной, свежей, оборотной (охлажденной и горячей) воды, противопожарно-производственного водопровода, сетей канализации, насосных перекачки стоков, сооружений по очистке стоков, технологических установок по утилизации стоков. Глава содержит также затраты на пенотушение объектов предприятия, газоснабжение (в случае необходимости) цехов и сооружений бытового назначения.

7. Благоустройство и озеленение территории. Глава содержит затраты на вертикальную планировку промышленной площадки, благоустройство и озеленение территории предприятия, строительство дренажной системы, организацию санитарно-защитной зоны. В эту же главу помещаются затраты, связанные с созданием ограждения территории предприятия.

8. Временные здания и сооружения. В главу включают расходы, связанные с возведением временных зданий и сооружений, которые необходимы для организации строительства НПЗ и НХЗ (складов строительных материалов и оборудования, мастерских и т. п.). Затраты исчисляются в процентах от общей стоимости работ и затрат по главам 1—7 сводного сметного расчета или по набору сооружений, оговоренному в проекте организации строительства.

9. Прочие работы и затраты. В этой главе учитывают: дополнительные затраты на производство работ в зимнее время; стоимость работ по вывозке строительного мусора, ремонту автомобильных дорог в летнее время и очистке этих дорог от снега зимой; затраты, связанные с льготами и доплатами работникам строений, установленные правительством, а также с доплатами строителям за подвижной характер работ, затраты на приобретение производственного инвентаря; затраты на организованный набор рабочей силы, на выплату за выслугу лет и повышение зарплаты

работающим в районах Крайнего Севера; затраты, связанные с необходимостью проводить работы в условиях действующего предприятия; затраты на дополнительный транспорт строительных материалов сверх учтенного единичными расценками; затраты на проведение научно-исследовательских работ.

10. Содержание службы заказчика-застройщика строящегося предприятия. В этой главе учитывают средства, необходимые в период строительства завода для осуществления технического надзора за строительством, приемки оборудования и законченных строительством объектов, подготовки будущего производства к эксплуатации.

11. Подготовка эксплуатационных кадров. В период, предшествующий пуску предприятия, нужно подготовить эксплуатационные кадры. Средства, необходимые для обучения, а также для командирования рабочих на аналогичные предприятия с целью стажировки, учитываются одиннадцатой главой сметного расчета. Затраты на подготовку кадров включаются в сводный сметный расчет только для вновь строящихся предприятий.

12. Проектные и изыскательские работы. Авторский надзор. В этой главе учтены затраты, связанные с оплатой услуг проектных организаций по выбору промышленной площадки, изыскательским работам, разработке проектной документации, рабочей документации, техническим проектам нестандартизированного оборудования индивидуального изготовления, комплектованию оборудования строек. Величину затрат определяют сметными расчетами, которые могут быть выполнены различными методами: традиционный метод состоит в выполнении расчетов на основании действующих сборников цен на проектно-изыскательские работы; получает распространение применяемый за рубежом метод расчета стоимости проектно-изыскательских работ на основе стоимости чел.-часа. В этом случае с заказчиком согласовывается стоимость чел.-часа по каждой категории исполнителей и количество чел.-часов, затрачиваемых для выполнения работы каждой категорией исполнителей. Смета на проектно-изыскательские работы является неотъемлемой частью сводного расчета.

В этой главе предусматриваются затраты и на осуществление авторского надзора.

После подведения итогов по всем главам начисляется резерв средств на непредвиденные работы и затраты после чего с учетом налога на добавленную стоимость (НДС) определяют общую сумму затрат.

В сводном сметном расчете учитывают также затраты на долевое участие сторонних организаций в строительстве НПЗ (НХЗ), а также на долевое участие в строительстве общих для группы предприятий объектов (очистных сооружений, городского наземного пассажирского транспорта, сетей тепло- и водоснабжения и т. д.). Величина долевого участия НПЗ и НХЗ в строительстве общих объектов определяется по согласованию с другими участниками строительства.

Вопросы

1. Дайте определение сметной стоимости строительства.
2. Что может являться основанием для определения сметной стоимости строительства?
3. Что представляют собой локальные сметы?
4. В каких случаях составляют локальные сметные расчеты?
5. Методы определения стоимости при составлении локальных расчетов и смет.
6. В каких случаях составляют сметные расчеты на отдельные виды затрат?
7. Из каких глав состоит сводный сметный расчет для объектов производственного назначения?

Практическое занятие.

Сводка затрат.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

В тех случаях, когда в стоимость строительства предприятий включают капитальные вложения на жилищное строительство, а также на сооружение базы строительной индустрии, объектов городского пассажирского транспорта, дорог, путепроводов и других инженерных сооружений, составляют сводку затрат. Сводкой затрат объединяются два или более сводных сметных расчетов стоимости на перечисленные виды строительства.

К сводному сметному расчету, представляемому для утверждения в составе проектной документации, должна быть составлена пояснительная записка, в которой приводятся:

- местоположение строительства;
- перечень каталогов сметных нормативов, принятых для составления смет на строительство;
- наименование генеральной подрядной организации (в случае если она известна);
- нормы накладных расходов (для конкретной подрядной организации или по видам строительства);
- норматив сметной прибыли;
- особенности определения сметной стоимости строительных работ для данной стройки;
- особенности определения для данной стройки средств по главам 8—12 сводного сметного расчета;
- другие сведения о порядке определения стоимости, характерные для данной стройки, а также ссылки на соответствующие решения органов государственной власти по вопросам, связанным с ценообразованием и льготами для конкретного строительства, финансируемого из бюджета РФ или субъекта РФ.

Определение стоимости оборудования, мебели и инвентаря в составе сметных расчетов и смет. При составлении сметных расчетов и смет в них рекомендуется отдельно определять стоимость:

- оборудования, предназначенного для производственных нужд;
- инструмента и инвентаря производственных зданий;
- оборудования и инвентаря, предназначенных для общественных и административных зданий.

В сметных расчетах и сметах на строительство предприятий, зданий и сооружений учитывается стоимость предусмотренного проектом оборудования (монтируемого и не требующего монтажа), предназначенного для обеспечения функционирования предприятия, здания и сооружения и подразделяемого по своему назначению на:

- технологическое, энергетическое, подъемно-транспортное, насосно-компрессорное и др.;
- приборы, средства контроля, автоматики, связи;
- инженерное оборудование зданий и сооружений;
- транспортные средства, включая принимаемый на баланс застройщика подвижной состав для перевозки грузов по железнодорожным путям, предусмотренным проектом, а также специальный подвижной состав и другие виды транспортных средств для перевозки массовых и немассовых грузов;
- машины по уборке территорий цехов;
- оборудование средств пожаротушения;
- оборудование вычислительных центров, лабораторий, мастерских различного назначения, медицинских кабинетов;

оборудование для первоначального оснащения вновь вводимых в действие общежитий, объектов коммунального хозяйства, просвещения, культуры, здравоохранения, торговли.

В процессе составления сметной документации рекомендуется использовать классификацию оборудования по его видам, функциональному назначению, условиям изготовления и поставки, приведенную в приложении № 5 к Методике МДС 81-35.2004.

Сметную стоимость оборудования рекомендуется определять по ценам франко-приобъектный склад строительства или франко-место, определенное договором подряда, для передачи оборудования в монтаж.

Указанные цены складываются из цены приобретения оборудования у поставщика (организации-посредника), транспортных расходов, посреднических и заготовительно-складских расходов, принимаемых при составлении сметной документации на строительство.

Составляющими сметной стоимости оборудования могут являться:

свободная (рыночная) цена приобретения оборудования; стоимость запасных частей; стоимость тары, упаковки и реквизита; транспортные расходы и услуги посредников или снабженческо-сбытовых организаций; расходы на комплектацию; заготовительно-складские расходы; другие затраты, относящиеся к стоимости оборудования.

При поставке оборудования не в сборке, а "россыпью" стоимость его может быть снижена, а стоимость монтажа соответственно увеличена.

Свободные (рыночные) цены приобретения оборудования. Подосновой для определения стоимости оборудования в сметной документации на строительство рассматриваются цены, по которым оно приобретено у поставщиков.

Цена приобретения оборудования может быть определена на основании информации, предоставляемой отечественными и зарубежными поставщиками оборудования.

Допускается определение стоимости оборудования в базисном уровне цен с использованием прейскурантов оптовых цен соответствующего периода, а при отсутствии прейскурантов оптовых цен — путем подбора показателя стоимости оборудования-аналога с последующим пересчетом базовой стоимости в текущий (прогнозный) уровень цен по соответствующим индексам изменения цен на технологическое оборудование.

При проведении реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий (цехов) потребность в оборудовании может быть удовлетворена за счет пригодного для эксплуатации демонтированного оборудования.

В сметных расчетах (сметах) на строительство предприятий, зданий и сооружений учитывается сметная стоимость предусмотренного проектом или РД инструмента, производственного и хозяйственного инвентаря, необходимых для первоначального оснащения зданий и сооружений вновь строящихся, реконструируемых или расширяемых предприятий.

Сметную стоимость определяют отдельно на инструмент, производственный инвентарь и хозяйственный инвентарь исходя из типовых наборов инструмента, приспособлений и оснастки для технологических процессов, производственного и хозяйственного инвентаря и свободных (отпускных) цен с учетом транспортных и заготовительно-складских расходов.

Стоимость запасных частей. В сметной стоимости оборудования учитываются затраты на приобретение запасных частей, обеспечивающих работу оборудования в период гарантийного срока эксплуатации. Номенклатуру и количество запасных частей рекомендуется определять разработчику технической документации на оборудование.

Запасные части, как правило, включаются в комплект поставки оборудования, а их стоимость — в цену приобретения оборудования. В случае когда запасные части не входят в комплект поставки оборудования, их стоимость учитывают дополнительно исходя из спецификации на запасные части по договорным ценам.

Если спецификации на запасные части отсутствуют, то стоимость запчастей в сметах может определяться в процентах от отпускных цен на оборудование по нормативам соответствующих федеральных органов исполнительной власти.

Другие затраты, относимые на стоимость оборудования. В соответствии с техническими условиями на изготовление и поставку оборудования к стоимости оборудования могут быть отнесены затраты на:

приобретение технологической оснастки, инструмента и производственного инвентаря для первоначального оснащения производственных зданий и сооружений (если перечисленное не входит в комплект поставки оборудования);

шефмонтаж, осуществляемый представителями предприятий-изготовителей оборудования или по их поручению специализированными организациями, имеющими лицензию на выполнение шефмонтажа оборудования, контроль за соблюдением требований и специальных условий при производстве монтажных работ;

доводку на месте установки крупного металлургического, угольного, горно-рудного и другого оборудования, осуществляемую в технологической цепи совместно с другим оборудованием или ввиду экономической нецелесообразности сооружения на заводах-изготовителях дорогостоящих и редко повторно используемых стендов и испытательных станций;

доизготовление (доработку и укрупнительную сборку) в построечных условиях оборудования, как правило, крупногабаритного и тяжеловесного, отгруженного на стройплощадку заводом-изготовителем в виде отдельных узлов и деталей (за исключением доизготовления, проводимого в составе монтажных работ);

предмонтажную ревизию оборудования в связи с нарушением гарантийного срока или условий его хранения на складе заказчика, организуемую и оплачиваемую заказчиком за счет резерва средств на непредвиденные работы и затраты;

проектирование оборудования, индивидуально изготавливаемого по специальным техническим условиям, на которое отсутствуют стандарты и отраслевые нормы;

изготовление специальной оснастки в индивидуальном исполнении, необходимой для монтажа крупногабаритного, тяжеловесного или технически сложного при производстве работ оборудования.

Затраты на проведение пусконаладочных работ. Затраты на проведение пусконаладочных работ "вхолостую" включаются в главу 9 "Прочие работы и затраты" (графы 7 и 8) сводного сметного расчета.

Лимит средств на выполнение пусконаладочных работ "вхолостую" в сводном сметном расчете стоимости строительства предусматривается проектной организацией в размере, согласованном с заказчиком (инвестором) на основании данных объектов-аналогов.

Расчеты на пусконаладочные работы осуществляются на основании локальной сметы, которая по поручению заказчика может быть составлена как проектной, так и пусконаладочной организацией. Затраты на составление сметной документации финансируются за счет основной деятельности эксплуатирующей организации и учитываются в главе 4 "Сводной сметы на ввод в эксплуатацию предприятий, зданий и сооружений".

При отнесении затрат на проведение пусконаладочных работ "вхолостую" рекомендуется руководствоваться структурой полного комплекса пусконаладочных работ, приведенной в МДС 81-35.2004.

Сметная стоимость пусконаладочных работ может быть рассчитана:

ресурсным методом — на основе ГЭСНп—2001;

базисно-индексным методом — на основе единичных расценок (ФЕРп—2001, ТЕРп—2001) с использованием текущих и прогнозных индексов по отношению к затратам, исчисленным в базисном уровне цен по состоянию на 1 января 2000 г.

Расходы на комплектацию оборудования. Расходы на комплектацию оборудования могут быть учтены в сметной стоимости, если комплектация производится подрядчиком или другой организацией по поручению заказчика-застройщика. Затраты на комплектацию рекомендуется определять расчетом в размере 0,5—1 % от отпускной цены на оборудование.

Система ценообразования и сметного нормирования в строительстве включает в себя государственные сметные нормативы и другие сметные нормативные документы (в дальнейшем именуются сметные нормативы), необходимые для определения сметной стоимости строительства.

Сметные нормативы — это обобщенное название комплекса сметных норм, расценок и цен, объединяемых в отдельные сборники. Вместе с правилами и положениями, содержащими в себе необходимые требования, они служат основой для определения сметной стоимости строительства.

Под сметной нормой рассматривается совокупность ресурсов (затрат труда работников строительства, времени работы строительных машин, потребности в материалах, изделиях и т. п.), установленная на принятый измеритель строительных, монтажных или других работ.

Сметными нормами и расценками предусмотрено производство работ в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами. При производстве работ в особых условиях: стесненности, загазованности, вблизи действующего оборудования, в районах со специфическими факторами (высокогорность и др.) к сметным нормам и расценкам применяются коэффициенты, приводимые в общих положениях к соответствующим сборникам нормативов и расценок.

Виды сметных нормативов. Сметные нормативы подразделяются на следующие виды:

государственные сметные нормативы — ГСН;
 отраслевые сметные нормативы — ОСН;
 территориальные сметные нормативы — ТСН;
 фирменные сметные нормативы — ФСН;
 индивидуальные сметные нормативы — ИСН.

Государственные, производственно-отраслевые, территориальные, фирменные и индивидуальные сметные нормативы образуют систему ценообразования и сметного нормирования в строительстве.

К отраслевым сметным нормативам относятся сметные нормативы, введенные для строительства, осуществляемого в пределах соответствующей отрасли.

К территориальным сметным нормативам относятся сметные нормативы, введенные для строительства, осуществляемого на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

К фирменным сметным нормативам или собственной нормативной базе пользователя относятся сметные нормативы, учитывающие реальные условия деятельности конкретной организации — производителя работ. Как правило, эта нормативная база основывается на нормативах государственного, отраслевого или территориального уровня с учетом особенностей и специализации подрядной организации.

В случае отсутствия в действующих сборниках сметных норм и расценок отдельных нормативов по предусматриваемым в проекте технологиям работ допускается разработка соответствующих *индивидуальных сметных норм* и единичных расценок, которые утверждаются заказчиком (инвестором) в составе проекта (проектной документации). *Индивидуальные сметные нормы и расценки разрабатывают* с учетом конкретных условий производства работ со всеми усложняющими факторами.

Сметные нормативы подразделяются на элементные и укрупненные.

К элементным сметным нормативам относятся государственные элементные сметные нормы (ГЭСН—2001) и индивидуальные сметные нормы, а также нормы по видам работ.

К укрупненным сметным нормативам относятся:

сметные нормативы, выраженные в процентах, в том числе:

- а) нормативы накладных расходов;
- б) нормативы сметной прибыли;

сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время;

сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений;

индексы изменения стоимости строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ, устанавливаемых к базовому уровню цен;

нормативы затрат на содержание службы заказчика (технического надзора);

укрупненные сметные нормативы и показатели, в том числе: укрупненные показатели базисной стоимости строительства (УПБС),

укрупненные показатели базисной стоимости по видам работ (УПБС ВР),

сборники показателей стоимости на виды работ (сборники ПВР),

укрупненные ресурсные нормативы (УРН) и укрупненные показатели ресурсов (УПР) по отдельным видам строительства,

укрупненные показатели сметной стоимости (УПСС);

прейскуранты на потребительскую единицу строительной продукции (ППЕ);

прейскуранты на строительство зданий и сооружений;

сметные нормы затрат на инструмент и инвентарь производственных зданий (НИПЗ);

показатели по объектам-аналогам;

другие нормативы.

С целью достижения повышения точности сметных расчетов при составлении сметной документации на основе укрупненных сметных нормативов возможно применение поправок, учитывающих:

изменение технического уровня и социального прогресса за период от времени окончания строительства объекта-аналога до времени проектирования и строительства нового объекта;

нестандартные инженерно-геологические условия, влияющие на проектные решения по основаниям и фундаментам зданий и сооружений;

региональные колебания цен на материально-технические ресурсы;

различия в архитектурно-планировочных и конструктивных решениях;
иные факторы.

Порядок согласования и утверждения смет. Сводный сметный расчет стоимости строительства представляется заказчиком проектной документации на заключение генеральной подрядной организации. Сводный сметный расчет утверждается одновременно с проектной документацией. Сметы на строительство отдельных зданий и сооружений и на выполнение отдельных видов работ, составленные по рабочим чертежам, подлежат также утверждению заказчиком. Перед утверждением заказчик направляет сметы на согласование генеральной подрядной строительно-монтажной организации. Замечания должны быть представлены строительно-монтажной организацией в срок не более 45 дней со дня получения смет генподрядчиком. Проектная организация — генеральный проектировщик — по поручению заказчика должна внести в проектно-сметную документацию изменения, вытекающие из принятых заказчиком замечаний генеральной подрядной строительно-монтажной организации.

При расчете сметной стоимости строительства следует руководствоваться документом "Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004".

Программы расчета сметной стоимости. Для составления и проверки строительной сметной документации используется сметная программа "Smeta.ru". "Smeta.ru" включает в себя всю необходимую нормативную информацию (ТСН-2001, ФЕР-2001, ТЕР-2001, ГЭСН—2001, МТСН 81—98), инструментарий для внедрения и расчета всей сметной и подрядной документации, а также обладает гибкостью, необходимой для реализации любых корректировок. Используя программу "Smeta.ru", инженер-сметчик задает набор работ и проставляет объемы; всю рутинную работу по просчету и выводу документации делает программный комплекс. "Smeta.ru" позволяет составлять все виды смет (локальные, объектные и сводные), ресурсные расчеты, акты приемки выполненных работ и накопительные ведомости, ведомости потребности в ресурсах и формы списания материалов и др.

Следует отметить, что в настоящее время на рынке выпущено более десятка лицензированных программных сметных комплексов, которые могут быть также использованы для решения задач, описанных выше.

Вопросы

1. Что представляет собой сводка затрат?
2. Что рекомендуется определять стоимость отдельно при составлении сметных расчетов и смет?
3. Что рекомендуют использовать в процессе составления сметной документации?
4. На каком основании может быть определена цена приобретения оборудования?
5. Какие другие затраты могут быть отнесены на стоимость оборудования?
6. Как может быть рассчитана сметная стоимость пусконаладочных работ?
7. Перечислите виды сметных нормативов.
8. Приведите порядок согласования и утверждения смет

Практическое занятие

Материально-техническое обеспечение проектов.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Ресурсы являются одной из основных предметных областей инвестиционно-строительного проекта и включают трудовые ресурсы, материально-технические ресурсы, машины и механизмы, оборудование, финансовые ресурсы, услуги. Структура материально-технического обеспечения показана на рис. 15.1.

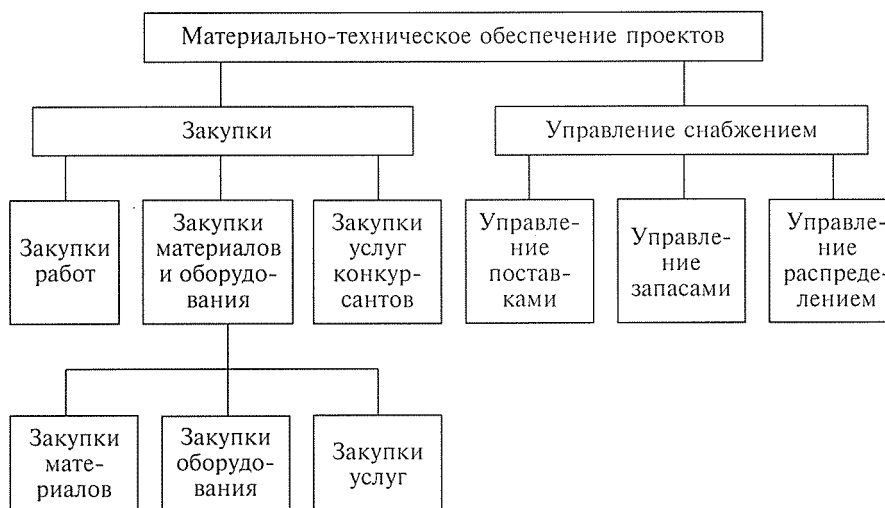


Рис. 15.1. Структура материально-технического обеспечения проектов

Ресурсы проекта, как правило, ограничены и потому основными задачами управления ресурсами являются:

- оптимальное планирование;
- закупки; поставки;
- управление запасами;
- распределение ресурсов по работам проекта.

На этапе планирования проводят анализ требуемых и доступных ресурсов, необходимых для проекта, их прогнозное распределение на основе графиков потребности в ресурсах.

Планирование ресурсов по проекту — основа определения во времени потребностей в ресурсах и определения возможности обеспечения ресурсами для заключения контрактов по закупкам ресурсов, планирования поставок ресурсов, а также основа распределения уже закупленных ресурсов по работам проекта.

Под закупками и поставками понимают мероприятия, направленные на обеспечение проектов ресурсами, т. е. имуществом (товарами), выполнением работ (услуг), передачей результатов интеллектуального творчества в связи с конкретным проектом.

Управление материальными ресурсами проекта начинается еще на прединвестиционной фазе при разработке обоснования инвестиций, затем на фазе планирования прорабатывают потребности в ресурсах и возможности их обеспечения. На рис. 15.2 показано место закупок и поставок в жизненном цикле проекта. Традиционно деятельность, связанная с процессами закупок и поставок, в отечественной практике называлась материально-техническим обеспечением.

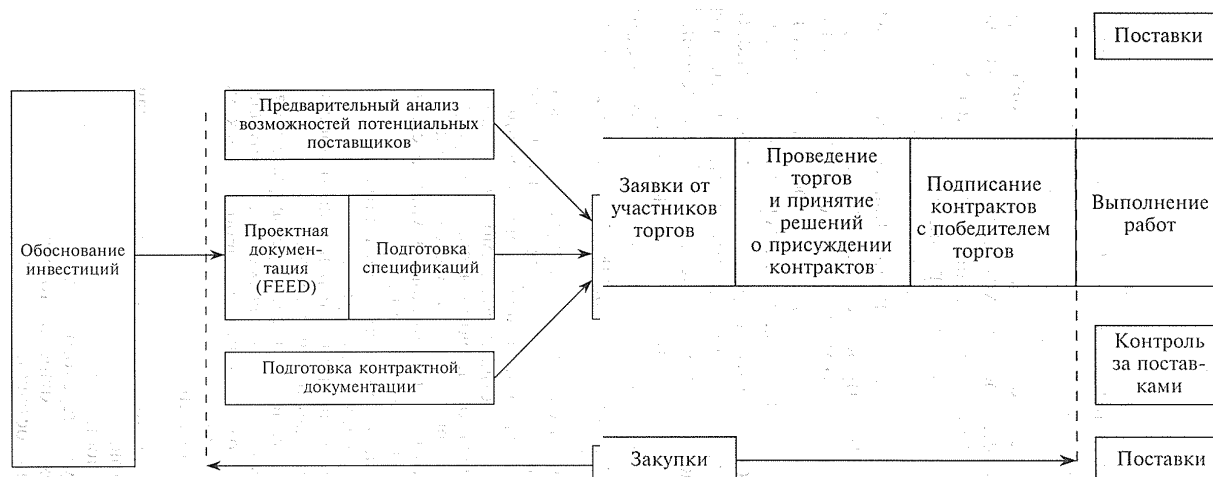


Рис. 15.2. Место закупок и поставок в проектном цикле

Структура задач материально-технического обеспечения проектов на агрегированном уровне сводится к таким шагам, как:

подготовка спецификаций и технических условий, характеризующих количество и качество необходимого оборудования, машин и механизмов, конструкций, материалов, работ, услуг;

планирование и организация процесса закупок;

изучение возможных источников закупки ресурсов и переговоры с возможными поставщиками;

предварительный отбор участников торгов;

подготовка документов для торгов;

проведение торгов и принятие решения о присуждении контрактов заявителям, выигравшим торги;

размещение заказа, в том числе переговоры о поставках;

контроль за поставками (своевременность, комплектность, количество и качество) с принятием необходимых мер в случае появления отклонений;

разрешение конфликтов;

взаиморасчеты;

наем на работу необходимых специалистов (подрядчиков), в том числе консультантов;

планирование поставок; организация бухгалтерского учета; доставка, приемка и хранение товара; учет и контроль доставки.

Последние четыре позиции на Западе принято выделять в самостоятельный блок* работ, называемый поставками. Остальные же работы относят к закупкам. Такое деление не случайно, так как закупки осуществляет заказчик, а поставки — подрядчик. Различают закупки:

работ;

материалов;

оборудования;

услуг;

консультантов проекта (использование услуг).

Несмотря на непривычность терминологии, отечественная структура закупок близка к зарубежной и отличается от нее только последним элементом, не нашедшим пока в России широкого применения, — использованием на конкурсных началах услуг консультантов. По остальным элементам закупок подходы близки и различаются лишь тем, что за рубежом все процедуры закупок строго регламентированы (правилами, инструкциями), а в России этот процесс только разворачивается.

К некоторым процедурам в цикле закупок и поставок предъявляются следующие требования;

закупки и поставки осуществляются на основе данных проектной и рабочей документации;

графики разрабатываются в увязке с общим планом проекта и с учетом длительности всех его фаз;

план должен охватывать весь проект в целом;

выбор места закупок определяется на основе расчета стоимости вариантов;

в плане определяются структуры и лица, ответственные за каждую позицию, подлежащую поставке.

Выбор поставщиков осуществляется на основе изучения так называемых квалификационных анкет, призванных выявить управленческие, технические, производственные и финансовые возможности oferента. Окончательный выбор поставщиков происходит в результате торгов.

Контроль за поставками:

осуществляется на основе специальных графиков;

организуется по каждому из перечисленных выше видов поставок (оборудование, работы, местные материалы, услуги);

основывается на общем плане проекта и на стандартных формах отчетности.

Все изменения вносятся в общий график проекта.

Всеми перечисленными работами руководит служба руководителя проекта, работающая в контакте со всеми предприятиями и организациями, обеспечивающими проект ресурсами. Если проект крупный, руководитель (менеджер) проекта делегирует соответствующие полномочия специальному менеджеру по поставкам (или даже специальной службе).

Договор поставки товаров (контракт) является основным документом, регламентирующим сроки, объемы и условия поставки. Менеджер проекта становится ключевой фигурой, координирующей поставки в интересах проекта в целом. *Эта задача является одной из наиболее сложных в управлении проектом.* Система обеспечения проекта ресурсами должна:

гарантировать обеспеченность сырьем, материалами, комплектующими в объемах и ассортименте, диктуемых потребителями проекта;

создать материальные условия для постепенной диверсификации номенклатуры продукции;

обеспечить своевременный переход к выпуску новых, конкурентоспособных на мировом и российском рынках видов продукции;

способствовать снижению материалоемкости производства, в том числе за счет применения новых технологий и материалов, сокращению уровня материальных запасов и транспортно-заготовительных затрат;

обеспечить поставку ресурсов в соответствии с проектной и рабочей документацией и технологией реализации проекта.

Организация материального обеспечения строительных проектов основана на системе производственно-технологической комплектации. Эта система предполагает комплектное изготовление конструкций и изделий, поставку и транспортирование всех материальных ресурсов в соответствии с технологической последовательностью реализации проекта, способствует наиболее рациональному использованию ресурсов.

Организация комплектования оборудованием строящихся и реконструируемых предприятий

Поставка технологического оборудования. В соответствии с "Положением о заказчике-застройщике (едином заказчике, дирекции строящегося предприятия) и техническом надзоре" заказчик-застройщик обеспечивает строительство объектов специальным технологическим и другим оборудованием и материалами, как правило, на конкурсной основе, если эта, поставка, в соответствии с договором (контрактом) с подрядчиком, на него возложена. С этой целью он заключает с предприятиями-изготовителями или организациями, осуществляющими поставки, договоры на поставку строительных материалов, конструкций, технологического оборудования и других видов материальных ресурсов. При заключении договора (контракта) заказчик-застройщик устанавливает требования к срокам, объемам поставки и качеству поставляемых материально-технических ресурсов, определяет последовательность их поставки, условия страхования рисков, связанных, с материально-техническим обеспечением инвестиционного проекта, имущественную ответственность сторон за неисполнение договорных обязательств, условия конфиденциальности при выполнении договора (контракта).

Организация комплектования оборудованием строящихся и реконструируемых предприятий производится с учетом следующих специфических особенностей:

длительность цикла изготовления оборудования требует тщательной разработки документации и предварительного (задолго до его монтажа) заказа оборудования на заводах соответствующих отраслей промышленности. Это предполагает тесную взаимосвязь действий проектной команды — заказчика, проектировщика и изготовителя оборудования;

поставка оборудования (в первую очередь, основного технологического) для строящегося (реконструируемого) объекта осуществляется единовременно;

сложность и большая ответственность комплектации оборудования. Отдельными элементами, частями, узлами и комплектующими изделиями по кооперации, выпускаемыми предприятиями-соисполнителями, во много раз возрастают при переходе к так называемой крупноблочной поставке. Поставка большей части оборудования в виде укрупненных узлов и блоков, сопряжение которых на месте монтажа требует проведения ряда производственных досборочных операций;

необходимость четкой согласованности планов комплектования с планами финансирования капитального строительства, планами строительно-монтажных работ и планами производства машиностроительных заводов;

необходимость согласования планов комплектации с планами распределения продукции различными сбытовыми организациями.

Комплектование строек оборудованием осуществляется поэлементным методом, иначе говоря, так называемой "россыпью" или методом укрупненных комплектных поставок оборудования повышенной заводской и монтажной готовности.

В тех случаях, когда комплектное технологическое оборудование поставляется из-за рубежа, после обеспечения необходимой строительной готовности будущего предприятия (наличие фундаментов, укрытий и др.) фирма, производящая и комплектующая оборудование, осуществляет шефмонтаж и пуск производства.

Все применяемое оборудование по условиям изготовления разделяется на стандартизированное и нестандартизированное (нетиповое).

К стандартизированному оборудованию относится все освоенное и серийно выпускаемое промышленное оборудование по действующим чертежам, нормам, техническим условиям, включенное в издающиеся каталоги.

К нестандартизированному оборудованию относится оборудование, изготовляемое в разовом порядке, по единичным заказам, по специально разработанным чертежам.

Нестандартизированным (нетиповым) считается оборудование, имеющее отклонение от нормализованных типоразмеров оборудования, выпускаемого отечественной промышленностью.

Поставки комплектных технологических линий (КТЛ) — это более высокая ступень организации машиностроительного производства и более прогрессивный метод комплектования строек оборудованием, обеспечивающий значительный экономический эффект. Сущность его заключается в том, что поставщиком всего оборудования, в том числе нестандартизированного, а также всех комплектующих изделий, входящих в технологическую линию или установку, независимо от того, кем они изготавливаются, выступает одна комплектующая фирма.

Поставки КТЛ, установок и агрегатов осуществляется на основе прямых договоров между поставщиками и заказчиками при условии соблюдения очередности поставок и проведения технического надзора и шефмонтажных работ.

Поставки оборудования в виде КТЛ и агрегатов обеспечивают: сокращение сроков поставки; повышение уровня комплектности и степени заводской готовности к монтажу поставляемого оборудования; возможность использования прогрессивных форм планирования (сетевого и циклового) и действенный контроль за поставкой оборудования; рациональную организацию службы технадзора и шефмонтажа. Такая схема работы позволяет также сократить сроки монтажа оборудования в результате перехода на крупноблочный и полусборный монтаж, добиться сокращения объема монтажных работ и снижения их трудоемкости.

Технологическое оборудование поставляют заводы-изготовители соответствующих видов оборудования; фирмы Росконтракта; базы снабжения опторгов, преобразованные в мелкооптовые магазины; действующие предприятия и другие стройки (например, при реализации неликвидов); мастерские действующего предприятия или подрядной специализированной организации (вспомогательное и несложное комплектное оборудование технологического назначения); рыночные структуры (биржи, торговые дома и др.). Определенная часть оборудования поставляется по импорту.

По условиям поставки оборудование может быть:

— **транспортным** по железным дорогам (**или габаритным**), в этом случае размеры оборудования меньше предельных внешних очертаний, определяющих возможность транспортирования по железным дорогам нормальной колеи, а масса меньше предельной массы, установленной Министерством транспорта РФ;

—**негабаритным** в тех случаях, когда размеры и масса оборудования больше установленных норм. Для его доставки рассматриваются другие варианты перевозки.

Оборудование может поставляться в собранном виде после прохождения предусмотренных стандартами или техническими условиями испытаний с защитным покрытием (гуммирование, эмаль, оцинкование и др.) или в разобранном виде, максимально укрупненными узлами (блоками), прошедшими на заводе-изготовителе поузловую сборку, а в необходимых случаях — обкатку, стендовые и другие испытания в соответствии с техническими условиями на его изготовление и поставку.

Поставки оборудования должны осуществляться по графикам, строго увязанным со сроками выполнения строительно-монтажных работ и предоставления фронта работ под монтаж оборудования. Графики являются приложением к договорам. Заказчик или, по его поручению, проектная команда согласовывают с предприятиями-изготовителями технические условия и другую техническую документацию на изготовление и поставку отдельных видов оборудования, а также рассматривают технические вопросы, возникающие в процессе размещения заказов на изготовление оборудования и его шефмонтаж. Заказные спецификации составляются на основании рабочих чертежей на все виды оборудования, приборы, средства контроля, автоматизации и связи, арматуру, кабельные и другие изделия и материалы, поставляемые заказчиком для каждого объекта, цеха (участка и отделения), входящего в производственный комплекс (мощность), отдельно на все части проекта.

Вопросы

1. Приведите структуру материально-технического обеспечения проектов.
2. Перечислите основные задачи управления ресурсами.
3. Укажите (приведите схему) место закупок и поставок в проектном цикле.
4. Какие различают закупки?
5. Функции системы обеспечения проекта ресурсами.
6. На чём основывается организация материального обеспечения строительных проектов?
7. Как осуществляется поставка технологического оборудования?
8. Что относится к нестандартизированному оборудованию?

Практическое занятие

Организация приемки оборудования.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Заказчик-застройщик осуществляет приемку, учет и надлежащее хранение находящегося на складе оборудования, изделий и материалов, а также передачу их в монтаж или для производства работ, предъявляет претензии к заводам-изготовителям или поставщикам в случае установления некомплектности или дефектов оборудования и аппаратуры, несвоевременной их поставки и недопоставки; низкого качества материалов, а также проводит при необходимости предмон-тажную ревизию оборудования.

Приемку оборудования по количеству, качеству и комплектности производят в порядке, регламентированном соответствующими инструкциями. В случае поступления на стройку оборудования низкого качества или некомплектного, а также при обнаружении недопоставки продукции заказчик обязан предъявить изготовителю претензию. При комплектной поставке оборудования в договоре устанавливают порядок отгрузки и ответственного хранения его узлов (частей) на строительных площадках.

Комплектные технологические линии, установки и агрегаты должны обладать высокой степенью заводской готовности и соответствовать требованиям монтажной технологичности согласно техническим заданиям и проектам. Оборудование, входящее в состав комплектных технологических линий, установок и агрегатов, должно поставляться в собранном виде после проверки и испытания на предприятиях, изготавливающих это оборудование.

Негабаритное оборудование, которое не может быть отгружено на стройки в собранном виде по условиям габаритов железной дороги, поставляется крупными блоками и сборочными единицами, прошедшими на указанных предприятиях межузловую контрольную сборку, согласно технической документации.

Качество оборудования, входящего в состав комплектных технологических линий, установок и агрегатов, удостоверяется сертификатами, паспортами, актами отделов технического контроля (ОТК) о проведении контрольной сборки, балансировки, испытаний, которые одновременно с отгрузкой оборудования на стройки направляются заказчику-застройщику вместе с техническими условиями и сборочными чертежами с обозначением поставочных частей, технической документацией на трубные сборки и коммуникации.

Сроки поставки оборудования, приборов, кабельных и других изделий определяются в заключенных договорах с учетом срока ввода в действие объектов и производственных мощностей строящихся и реконструируемых предприятий.

Срок поставки продукции должен быть определен календарной датой — конкретным месяцем, кварталом, годом. Каждый случай досрочной поставки продукции ранее договорного срока допускается только с согласия заказчика, оформленного в письменном виде (телеграммой, письмом). Досрочная поставка продукции оплачивается и засчитывается в счет количества продукции, подлежащей поставке.

Количество продукции, недопоставленное поставщиком в одном месяце, квартале, либо в другом периоде поставки, подлежит восполнению соответственно в следующем месяце или квартале. Восполнение недопоставок должно осуществляться в пределах срока действия договора. Поставленная продукция одного наименования, входящего в номенклатуру договорной спецификации, не засчитывается в покрытие недопоставки продукции другого наименования. Исключением может служить предварительное письменное согласие заказчика-застройщика на изменение номенклатуры поставляемой продукции.

При контроле за приемкой продукции по количеству различаются:

просрочка поставки — когда поставщик задержал поставку против срока, обусловленного в договоре;

недопоставка продукции — если поставщик в обусловленный в договоре срок поставил меньшее количество продукции, чем это предусмотрено в договорной спецификации;

восполнение — дополнительная поставка ранее недоданной продукции;

ответственное хранение продукции — принятие заказчиком-застройщиком поставленной на стройку продукции без права ее использования с обязательством ее сохранности.

Различают следующие виды технологического оборудования по критерию качества:

качественное: совокупность потребительских свойств удовлетворяет определенные потребности строительства объектов и пусковых мощностей, обеспечивает технические, эстетические, социальные требования, установленные в нормативных документах (стандартах, технических условиях);

ненадлежащего качества: оборудование соответствует требованиям нормативных документов и возможности к использованию по прямому назначению, однако его показатели ниже указанных в отгрузочном документе поставщика;

некомплектное: оборудование не имеет в наличии все необходимые детали, аппаратуру, принадлежности вспомогательных устройств, запасные части, все предметы, входящие в строго установленный ассортимент, и не соответствует количественному соотношению в типоразмерах;

с производственными недостатками: из-за нарушений технологических процессов при изготовлении и из-за отступлений от проекта в оборудовании имеются недостатки или дефекты;

с конструктивными недостатками: имеются недостатки и дефекты, вызванные недостаточной проработкой проектных решений, определяющих конструкцию оборудования;

недоброкачественное: не соответствует по своим показателям требованиям нормативной документации (стандарт, технические условия, чертежи, образцы) и его нельзя использовать по прямому назначению.

Качество поставляемой продукции должно соответствовать показателям государственных стандартов, отраслевых технических условий, утвержденным образцам (эталонам). При их отсутствии контроль качества продукции осуществляется по стандартам и техническим условиям, утвержденным предприятием-изготовителем, объединением, организацией-поставщиком по согласованию с заказчиком. Вносить изменения в стандарты могут только организации, их утвердившие.

По окончании приемки продукции по качеству должен быть составлен акт, который подписывается всеми лицами, участвующими в проверке качества и комплектности технологического оборудования.

При получении оборудования заказчик обязан проверить комплектность товаросопроводительной документации, прилагаемой к поставке.

К оборудованию должны прилагаться:

А. Сопроводительная документация к каждой единице оборудования:

контракт (соглашение, договор, заказ) на поставку;

формуляр или паспорт, в котором приведены действительные значения измеренных на предприятии-изготовителе величин;

сведения по контрольной сборке крупногабаритного оборудования, производимой при монтажных работах;

формуляры или паспорта предприятий-изготовителей на изделия, входящие в комплект поставки основного оборудования:

комплектовочные ведомости;

упаковочные листы;

акты и протоколы заводских испытаний или удостоверяющий документ о проведении испытаний установки, агрегата на месте строительства.

К сопроводительным документам также относятся сертификаты соответствия ГОСТ Р, российские сертификаты соответствия на взрывозащищенное электрооборудование, сертификаты об утверждении типов средств измерения, пожарные сертификаты, санитарно-эпидемиологические сертификаты, а также разрешение Ростехнадзора на применение технических устройств на опасных производственных объектах. *Б. Техническая документация:*

чертежи оборудования в сборке и его составных частей;

технические условия на изготовление и поставку оборудования индивидуального изготовления в случае отсутствия на это оборудование государственных и отраслевых стандартов или групповых технических условий; необходимо отметить, что зарубежные изготовители в своем большинстве не знакомы с документом этого типа; основным техническим документом на изготовление у них является сборочный чертеж общего вида с подробной технической характеристикой, а также подробные спецификации с детальными характеристиками по всем направлениям.

В. Эксплуатационная документация. Общие правила выполнения эксплуатационных документов установлены стандартом ГОСТ 2.610—2006. К эксплуатационным документам по этому стандарту относятся:

- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия;
- формуляр или паспорт;
- этикетка (фирменная табличка);
- нормы расхода материалов и запасных частей и др.;

схемы строповки, инструкции (указания) по монтажу оборудования, требования к его хранению, методам расконсервации, к подготовке и проведению индивидуальных испытаний и передаче к комплексному опробованию данного оборудования.

При поставке одному заказчику партии однотипного оборудования технические условия включают в комплект первой единицы оборудования. Число экземпляров документов согласовывается предприятием-изготовителем с заказчиком и прилагается к первой партии оборудования. В договоре на поставку оборудования заказчик должен указывать, что документация, необходимая для приемки первых комплектов или сборочных единиц оборудования, должна прикладываться в одном из первых грузовых мест (ящиков) оборудования.

Управление запасами (запасные части и материалы). Вопросы управления закупками и поставками взаимосвязаны с вопросами управления запасами ресурсов. За решением вопросов, что нужно закупить, следует решение, сколько нужно приобрести (какими объемами и с какой частотой поставок), а в соответствии с этим определяют, какой объем каждого ресурса необходимо иметь в виде определенного запаса с целью:

минимизации риска приостановки производственного процесса в связи с нехваткой ресурса для производства работ;

обеспечения ритмичного производства между моментами поставок ресурса.

В качестве целевой функции в управлении запасами выступают суммарные затраты на содержание запасов, на складские операции, потери от порчи при хранении и пр. Естественно, что такие затраты должны быть минимизированы. Управляемыми параметрами в такой задаче выступают объемы запасов; частота, сроки и объемы их пополнения (поставок); степень готовности ресурса, хранящегося в виде запаса.

Опыт организации поставки оборудования зарубежными компаниями

Материально-техническое обеспечение (прокьюремент) является одной из важнейших частей работы западных инжиниринговых компаний. Эти компании обеспечивают закупку материалов и оборудования в разных странах мира и их доставку в любую точку Земли, включая удаленные и труднодоступные регионы. Компании обоснованно признают необходимость учета вопросов материально-технического обеспечения при общем планировании проекта, а также в процессе проектирования, строительства и ввода объекта в эксплуатацию, учитывают, что заблаговременное планирование материально-технического обеспечения и снабжения играет существенную роль в обеспечении успеха проекта.

При организации материально-технического снабжения в России зарубежные компании используют свой опыт в таких сферах, как:

материально-техническое обеспечение площадки, его координация со строительными работами и вводом объекта в эксплуатацию;

организация материально-технического снабжения в процессе транспортировки материалов и оборудования на площадку, включая таможенную очистку в российских таможенных органах; обеспечение своевременной доставки оборудования и материалов поставщиками;

организация работ по обеспечению качества, гарантирующих изготовление продукции в соответствии с требованиями ТУ, в том числе предоставление необходимых сертификатов соответствия ГОСТ Р, сертификатов пожарной безопасности, технических паспортов и т. п.;

определение и отбор вероятных поставщиков (западных и российских).

В тех случаях, когда строительство ведется в удаленных и труднодоступных районах, ведущие зарубежные инжиниринговые компании осуществляют организацию закупок материалов и оборудования с предварительным изготовлением сборочных узлов за пределами площадки.

На стадии подготовки базового проекта инжиниринговая компания проводит предварительный отбор среди основных производителей или фирм-поставщиков, направленный на оценку их реальных возможностей и опыта. У иностранных поставщиков при этом оценивают

опыт соблюдения российских требований к сертификации. Многие из международных заказчиков стремятся разместить заказы у российских поставщиков, учитывая даже необходимость дополнительной организационной поддержки в течение срока исполнения работ. Оценка указанных поставщиков на раннем этапе проекта позволяет инжиниринговым компаниям и их заказчикам более точно прогнозировать вопросы, которые могут возникнуть при исполнении заказа, а также находить более эффективные решения.

Особую значимость при работе с поставщиками и производителями имеет проведение вводных совещаний перед размещением заказов на предприятиях, где отсутствуют строгий внутренний контроль качества и материалов, а также системы планирования сроков выполнения работ. В конце вводного совещания инжиниринговая компания должна быть уверена, что поставщик понимает ее требования, и должна согласовать с ним меры, которые он примет для соблюдения таких требований.

Частые проверки процесса изготовления оборудования у поставщика и контроль сроков выполнения работ — два главных рычага, использование которых позволяет исключить проблемы со своевременным выполнением заказа. При работе с менее известными поставщиками или с фирмами, которые не всегда демонстрировали необходимое качество и соблюдение сроков, инжиниринговые компании обычно нанимают специалистов по контролю качества и сроков для работы непосредственно на производстве поставщика. Особенно важным является контроль качества (например, неразрушающий контроль сварных соединений или опрессовка).

Приемочные испытания по завершении цикла изготовления важны для каждого заказа. Очень часто персонал инжиниринговой фирмы по контролю качества и проектированию присутствует при проведении таких окончательных испытаний и при проверках оборудования в сборе, предшествующих отгрузке продукции.

Ведущие зарубежные инжиниринговые компании обладают определенным опытом закупки оборудования и материалов у российских организаций. Им известны специфические трудности, возникающие при заключении контрактов с такими организациями. Поскольку технические условия зарубежных инжиниринговых фирм могут оказаться сложными для российских поставщиков, целесообразно создание совместных предприятий с зарубежными производителями для того, чтобы облегчить передачу технологий и поиск источников сырья.

При организации материально-технического снабжения (прокьюремент) зарубежные компании учитывают следующие важные факторы:

предельные размеры грузов и прочие ограничения при использовании воздушного, железнодорожного, морского и автомобильного транспорта, включая оценку диапазона погодных условий, что позволяет осуществлять транспортировку баржами, авиационным или автомобильным транспортом; требования водного пути к максимальной осадке барж; ограничения по массе авиагрузов, наличие самолетов и стоимость авиаперевозки;

таможенные пошлины, налоги, стоимость получения согласований и разрешений, сборы;

наличие местных средств перегрузки из железнодорожных составов и барж в автомобильный транспорт и т. д.

Зарубежные компании учитывают при работе в России необходимость получения согласований при ввозе оборудования из-за рубежа. С участием российских консультантов зарубежные компании, ведущие прокьюремент в России, готовят таможенную документацию; сертификаты соответствия российским стандартам; разрешения на использование, выдаваемые Ростехнадзором; технические паспорта.

Вопросы

1. Виды технологического оборудования по критерию качества.
2. Что должны прилагаться к поставляемому оборудованию?
3. Как проводится управление запасами (запасные части и материалы)?
4. Какие факторы следует учитывать при организации материально-технического снабжения (прокьюремент) зарубежными компаниями?

Практическое занятие

Этапы (пусковые комплексы) строительства.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Сооружение НПЗ и НХЗ, как правило, ведется этапами (пусковыми комплексами). Этап (пусковой комплекс) включает в себя несколько объектов (или их частей) основного производственного и вспомогательного назначения, энергетического, транспортного и складского хозяйства, связи, внутриплощадочных инженерных коммуникаций, благоустройства территории и других объектов, ввод которых в эксплуатацию обеспечивает выпуск продукции, предусмотренной проектом, и нормальные условия труда для обслуживающего персонала.

Необходимость разработки проектной документации на объект капитального строительства применительно к отдельным этапам строительства устанавливается заказчиком и указывается в задании на проектирование. Возможность подготовки проектной документации в отношении отдельных этапов строительства должна быть обоснована расчетами, подтверждающими технологическую возможность реализации принятых проектных решений при осуществлении строительства по этапам.

Утвержденные в проектной документации сметы пускового комплекса затем должны быть уточнены по рабочей документации зданий и сооружений, входящих в состав комплекса. Уточнение должно быть проведено в сроки, которые обеспечивают своевременный ввод в действие производственных мощностей.

Пусковой комплекс, уточненный по рабочей документации, направляют на согласование с генеральной подрядной строительной организацией. В состав документации пускового комплекса установки (производства) нефтеперерабатывающего или нефтехимического завода входят:

- 1) краткая пояснительная записка, в которой содержатся: сведения об утверждении проектной документации; данные об объеме и ассортименте продукции, которую должен выпускать пусковой комплекс; обоснование вводимых мощностей, состав производств, зданий и сооружений, включаемых в комплекс; сведения о выполнении требований действующих норм и правил, требований органов государственного надзора и организаций, выдавших технические условия на подключение объектов к сетям и коммуникациям общего пользования;
- 2) выкопировка из схемы планировочной организации земельного участка завода с указанными на ней объектами, входящими в состав комплекса;
- 3) выкопировка из ситуационного плана с указанными на ней внеплощадочными коммуникациями и сооружениями, входящими в состав комплекса;
- 4) выкопировка из сводного плана внешних инженерных сетей НПЗ и НХЗ с указанием на ней сетей и сооружений пускового комплекса;
- 5) выписки из сводной ведомости объемов основных строительных и монтажных работ и сводного графика потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах с выделением в этих выписках объемов строительно-монтажных работ и потребности в материалах, необходимых для данного пускового комплекса;
- 6) ведомость сметной стоимости строительства объектов, входящих в пусковой комплекс;
- 7) планы расположения оборудования установки (производства) с нанесением эстакад продукто- и паропроводов;
- 8) справка об отходах производства и вредных выбросах во внешнюю среду;
- 9) график обеспечения пускового комплекса технической документацией; график поставки оборудования и материалов для пускового комплекса;
- 10) сводная ведомость заказной документации на оборудование, приборы, средства контроля, автоматизации и связи.

Выдача разрешения на строительство

Строительство, реконструкция объектов капитального строительства, а также их капитальный ремонт, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности таких объектов, осуществляются на основании разрешения на строительство.

Разрешение на строительство представляет собой документ, подтверждающий соответствие проектной документации требованиям градостроительного плана земельного участка

и дающий застройщику право осуществлять строительство, реконструкцию объектов капитального строительства или капитальный ремонт.

Разрешение на строительство на земельных участках, на которые не распространяется действие градостроительных регламентов или для которых не устанавливаются градостроительные регламенты, выдается федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации Или органом местного самоуправления в соответствии с их компетенцией.

В остальных случаях разрешение на строительство выдается органами местного самоуправления по месту нахождения земельного участка. Выдача разрешений на строительство на территории поселения или городского округа осуществляется соответственно органами местного самоуправления поселения или городского округа, на межселенных территориях — органами местного самоуправления муниципального района.

Из этого правила есть одно исключение: разрешение на строительство для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства федерального, регионального или местного значения, при размещении которых допускается изъятие, в том числе путем выкупа, земельных участков, выдается соответственно уполномоченными федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта РФ или органом местного самоуправления. К ним относятся объекты федеральных энергетических систем, энергетических систем регионального значения; использования атомной энергии; обороны и безопасности; федерального транспорта, путей сообщения, информатики и связи, а также объекты транспорта, путей сообщения, информатики и связи регионального значения; объекты, обеспечивающие космическую деятельность и обеспечивающие статус и защиту Государственной границы РФ. В эту группу также входят линейные объекты федерального и регионального значения, обеспечивающие деятельность субъектов естественных монополий; объекты электро-, газо-, тепло- и водоснабжения муниципального значения; автомобильные дороги общего пользования в границах населенных пунктов и между населенными пунктами, мосты и иные транспортные инженерные сооружения местного значения в границах населенных пунктов и вне границ населенных пунктов.

С 1 января 2010 г. не допускается выдача разрешений на строительство при отсутствии правил землепользования и застройки, за исключением строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства на земельных участках, на которые не распространяется действие градостроительных регламентов или для которых не устанавливаются градостроительные регламенты.

Для получения разрешения на строительство заказчик-застройщик направляет в уполномоченные на выдачу разрешений на строительство органы заявление, к которому прилагаются следующие документы:

- 1) правоустанавливающие документы на земельный участок;
- 2) градостроительный план земельного участка;
- 3) материалы, содержащиеся в проектной документации:
 - а) пояснительная записка;
 - б) схема планировочной организации земельного участка, выполненная в соответствии с градостроительным планом земельного участка, с обозначением места размещения объекта капитального строительства, подъездов и проходов к нему, объектов археологического наследия;
 - в) схема планировочной организации земельного участка, подтверждающая расположение линейного объекта в пределах красных линий, утвержденных в составе документации по планировке территории применительно к линейным объектам;
 - г) схемы, отображающие архитектурные решения;
 - д) сведения об инженерном оборудовании, сводный план сетей инженерно-технического обеспечения с обозначением мест подключения проектируемого объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения;
 - е) проект организации строительства объекта капитального строительства;
 - ж) проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства, их частей;
- 4) положительное заключение государственной экспертизы проектной документации, положительное заключение государственной экологической экспертизы проектной документации (для исключительной экономической зоны Российской Федерации, на континентальном шельфе,

во внутренних морских водах, территориальном море);

5) разрешение на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции (в случае если заказчику-застройщику было представлено такое разрешение);

6) согласие всех правообладателей объекта капитального строительства в случае реконструкции такого объекта.

К заявлению может быть приложено положительное заключение негосударственной экспертизы проектной документации.

Уполномоченные на выдачу разрешений на строительство органы в течение десяти дней со дня получения заявления о выдаче разрешения на строительство проводят проверку наличия документов, прилагаемых к заявлению; проводят проверку соответствия проектной документации или схемы планировочной организации земельного участка требованиям градостроительного плана земельного участка, красным линиям; выдают разрешение на строительство или отказывают в выдаче такого разрешения с указанием причин отказа. Одним из оснований отказа в выдаче разрешения на строительство является несоответствие проектной документации требованиям градостроительного плана земельного участка.

Разрешение на строительство выдается на срок, предусмотренный проектом организации строительства объекта капитального строительства.

Срок действия разрешения на строительство может быть продлен федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органом местного самоуправления, выдавшими разрешение на строительство, по заявлению заказчика-застройщика, поданному не менее чем за шестьдесят дней до истечения срока действия такого разрешения. В продлении срока действия разрешения на строительство должно быть отказано в случае, если строительство, реконструкция, капитальный ремонт объекта капитального строительства не начаты до истечения срока подачи такого заявления.

Поскольку в проекте организации строительства объекта, являющим разделом проектной документации, указывается срок строительства, то для возможности продления срока строительства требуется внесение изменений в данный раздел проектной документации. В таком случае и продлевать разрешение на строительство уполномоченный орган должен на указанный срок.

Уполномоченные на выдачу разрешений на строительство органы по заявлению заказчика-застройщика могут выдать разрешение на отдельные этапы строительства, реконструкции. Следует учитывать, что подготовка проектной документации на отдельные этапы строительства допустима при условии, что последующий этап не будет влиять на характеристики надежности и безопасности результатов работ, выполненных на предыдущих этапах строительства.

В течение трех дней со дня выдачи разрешения на строительство органы, выдавшие такое разрешение, направляют его копию в федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации или орган местного самоуправления, уполномоченные на осуществление государственного строительного надзора.

Заказчик-застройщик в течение десяти дней со дня получения разрешения на строительство обязан безвозмездно передать в орган, выдавший разрешение на строительство, сведения о площади, о высоте и об этажности планируемого объекта капитального строительства, о сетях инженерно-технического обеспечения, а также один экземпляр копии результатов инженерных изысканий и по одному экземпляру копий разделов проектной документации или один экземпляр копии схемы планировочной организации земельного участка с обозначением места размещения объекта строительства для размещения в информационной системе обеспечения градостроительной деятельности.

Срок действия разрешения на строительство при переходе права на земельный участок и объекты капитального строительства сохраняется.

Вопросы

1. Что входит в состав документации пускового комплекса установки (производства) нефтеперерабатывающего или нефтехимического завода?
2. Что представляет собой разрешение на строительство?
3. Какие документы прилагаются к заявлению разрешения на строительство?
4. Порядок получения разрешения на строительство.
5. На какой срок выдается разрешение на строительство?

Практическое занятие.

Страхование строительно-монтажных работ и услуг.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

В последние годы стремительно развивается страхование строительно-монтажных услуг. Страхование строительно-монтажных рисков позволяет строительно-монтажным организациям возмещать внезапные и непредвиденные убытки, возникающие при строительстве, экономить финансовые средства за счет отказа от создания резервных фондов на случай возникновения ущерба, использовать страховые суммы на восстановление объекта строительства после аварии, стихийного бедствия или иного разрушительного воздействия. В соответствии с гл. 25 Налогового кодекса РФ, налогоплательщик имеет возможность уменьшить полученные доходы на сумму расходов по добровольному страхованию рисков, связанных с выполнением строительно-монтажных работ.

При страховании строительно-монтажных работ и услуг в качестве предмета страхования выступают все материалы, оборудование и работы по контракту: от подготовки строительной площадки до подписания акта сдачи-приемки объекта и на гарантийный период, в том числе строительная часть, включая нулевой цикл, возведение стен, установку перекрытий и т. д., монтаж всех систем, инженерных сетей и коммуникаций, отделку, установку оборудования, пусконаладочные работы, благоустройство территории, временные здания и сооружения, строительную технику и оборудование стройплощадки.

Риски, подлежащие страхованию, включают:

а) любые повреждения материалов, оборудования и готовых частей объекта в результате следующих явлений и событий:

стихийных бедствий (землетрясение, наводнение, ливень, град, буря, ураган, смерч, сверхнизкая температура и т. д.);

удар молнии, пожар, в том числе вследствие проведения сварочных работ, применения открытого огня, короткого замыкания и перенапряжения электросети;

действие воды при пожаротушении или последствия других мер пожаротушения, протечек из систем водоснабжения и канализации;

падение летательных аппаратов или их обломков;

ошибки рабочих при проведении работ;

действия центробежных сил, разрывов тросов и цепей, повреждения обваливающимися или падающими предметами;

злоумышленные действия третьих лиц, в том числе краж со взломом;

другие внезапные и непредвиденные события, не исключенные условиями договора страхования;

б) строительно-монтажную технику, оборудование стройплощадки, временные здания и сооружения, рабочий инструмент (по спискам);

в) гражданскую ответственность перед третьими лицами;

г) послепусковые гарантийные обязательства.

Страховая сумма для каждого объекта страхования является предельной суммой страховой выплаты, и ее выбор определяется следующими условиями (см. табл. 16.1).

Таблица 16.1. Страховые суммы в зависимости от объекта страхования

Объект страхования	Страховая сумма
Строительно-монтажные работы	Полная проектная (сметная) стоимость строительно-монтажных работ при их завершении, включая стоимость материалов, заработную плату, расходы по перевозке, таможенные пошлины, сборы и т. п., а также стоимость материалов и элементов, поставляемых заказчиком
Оборудование строительной площадки	Восстановительная стоимость или стоимость приобретения оборудования строительной площадки того же типа и той же мощности на момент заключения договора страхования
Строительная техника	Восстановительная стоимость или стоимость приобретения строительной техники того же типа и той же мощности на момент заключения договора страхования

Объекты, находящиеся на строительной площадке или в непосредственной близости от нее	Действительная (рыночная) стоимость объектов
Расходы на расчистку территории	2—5 % страховой суммы по страхованию строительно-монтажных работ
Гражданская ответственность перед третьими лицами	По соглашению сторон с учетом конкретных особенностей объекта строительства
Послепусковые гарантийные обязательства	В пределах стоимости построенного объекта

Как видно из табл. 16.1, страховая сумма по строительно-монтажным работам устанавливается равной полной контрактной стоимости объекта. Естественно, страхователь вправе выбрать и меньшее значение — так иногда поступают, желая сэкономить на плате за страховку.

Однако следует иметь в виду, что, в соответствии с Гражданским кодексом РФ при страховом случае страховая компания возместит не полную сумму ущерба, а только часть, пропорциональную отношению выбранной страховой суммы к контрактной стоимости. Но это не распространяется на страховую сумму по гражданской ответственности. Можно выбрать любое значение, и страховая компания возместит нанесенный третьим лицам вред в полном объеме. При этом страховая выплата будет находиться в пределах установленной страховой суммы. Все, что выходит за рамки указанной суммы, страхователь будет оплачивать самостоятельно, поэтому, выбирая страховую сумму для таких случаев, следует оценить потенциальную опасность нанесения вреда третьим лицам.

При страховании строительно-монтажных работ нет общих тарифных схем вследствие разнообразия строительных материалов, постоянного усложнения технологических процессов, других факторов, существенно индивидуализирующих каждый риск.

Страховую премию рассчитывают для всего периода строительства/монтажа (периода страхования). В качестве базовых для строительных объектов можно принять следующие тарифы страховой премии:

строительные/монтажные работы — 0,25—0,80 % полной контрактной стоимости объекта; машины, механизмы, оборудование, строительная техника — 0,7—1,0 % их стоимости в год;

ответственность перед третьими лицами — 0,015—0,045 % контрактной стоимости.

Организация контроля качества в строительстве

Исполнитель работ (подрядчик) осуществляет производственный контроль за соблюдением в процессе строительства требований, установленных в проектной и распространяющейся на объект нормативной/контрактной документации.

Производственный контроль качества строительства включает:

а) входной контроль проектной документации, представленной заказчиком-застройщиком;

б) приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;

в) входной контроль применяемых материалов, изделий;

г) операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций;

д) оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

При входном контроле проектной документации следует проанализировать всю представленную документацию, включая ПОС и рабочую документацию, проверив при этом:

ее комплектность;

соответствие:

а) проектных осевых размеров и геодезической основы;

б) стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам наличие:

- а) согласований и утверждений;
- б) ссылок на материалы и изделия;
- в) перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия в процессе строительства;
- г) предельных значений контролируемых по указанному перечню параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них;
- д) указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

При обнаружении недостатков проектная документация возвращается на доработку.

Исполнитель работ выполняет приемку предоставляемой ему заказчиком-застройщиком геодезической разбивочной основы, ее соответствие установленным требованиям к точности, надежности закрепления знаков на местности. С этой целью он может привлечь независимых экспертов. Приемку геодезической разбивочной основы у заказчика-застройщика следует оформлять соответствующим актом.

Входным контролем проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре. При этом проверяют наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

При необходимости могут быть проведены контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств к материалам, изделиям и оборудованию.

Строительный контроль (технический надзор)

Наряду с выдачей разрешения на строительство, которое является формой превентивного контроля за качеством строительства, ведется также и постоянный контроль непосредственно за процессом строительства. Вопросы, связанные с осуществлением контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте за соблюдением соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, рассмотрены в Градостроительном Кодексе Российской Федерации.

Согласно Федеральному закону "О техническом регулировании", до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного и муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

До вступления в силу соответствующих технических регламентов в области строительства подлежат обязательному исполнению требования действующих нормативных документов в строительстве, принятых до 1 июля 2003 г., обеспечивающие право граждан на благоприятную среду жизнедеятельности при осуществлении градостроительной деятельности; надежность зданий и сооружений и их инженерных систем в расчетных условиях эксплуатации, прочность и устойчивость строительных конструкций и оснований; устойчивость зданий и сооружений и безопасность людей в расчетных условиях опасных природных воздействий (в том числе сейсмических) и при пожарах; охрану здоровья людей в процессе эксплуатации зданий и сооружений (в том числе необходимые параметры внутреннего климата, акустический и световой режимы помещений); доступность среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения; безопасность строительных материалов и изделий, процессов их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации для жизни или здоровья людей и окружающей среды; правила приемки и методы контроля в строительстве; сокращение расходов топливно-энергетических ресурсов при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Также обязательны требования специальных технических условий на строительство особо сложных и уникальных зданий и сооружений, согласованных с органами государственного надзора.

Строительный контроль должен осуществляться при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте любого объекта капитального строительства. Обязанность осуществлять

строительный контроль лежит прежде всего на лице, осуществляющем строительство (так называемый производственный контроль).

В случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора строительный контроль проводится также заказчиком-застройщиком. Заказчик-застройщик по своей инициативе может привлекать лицо, осуществляющее подготовку проектной документации, для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации.

Порядок проведения строительного контроля устанавливается нормативными правовыми актами Российской Федерации, в частности СНиП 12-01-2004 "Организация строительства". Согласно этому документу, при выполнении производственного контроля за качеством строительства следует осуществлять входной контроль проектной документации, представленной заказчиком-застройщиком; приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы; входной контроль применяемых материалов, изделий; операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций; оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

При входном контроле проектной документации следует проанализировать всю представленную документацию, включая проект организации строительства и рабочую документацию, проверив при этом: ее комплектность; соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы; наличие согласований и утверждений; наличие ссылок на материалы и изделия; наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия в процессе строительства; наличие предельных значений контролируемых по указанному перечню параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них; наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

Входным контролем проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда. При этом проверяют наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования. При необходимости могут быть выполнены контрольные измерения и испытания этих показателей. Методы и средства измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование. Материалы, изделия, оборудование, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Заказчик-застройщик должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

Операционным контролем исполнитель работ проверяет: соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции; соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами; соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации. Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Лицо, осуществляющее строительство, обязано извещать органы государственного строительного надзора о каждом случае возникновения аварийных ситуаций на объекте капитального строительства.

В целях осуществления технического надзора заказчик-застройщик может выполнять проверку наличия у исполнителя работ документов о качестве (сертификатов в установленных случаях) на применяемые им материалы, изделия и оборудование; документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний; контроль соблюдения исполнителем работ правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования (при выявлении нарушений этих правил представитель технадзора может запретить применение

неправильно складированных и хранящихся материалов); контроль соответствия выполняемого исполнителем работ операционного контроля указанным требованиям; контроль наличия и правильности ведения исполнителем работ исполнительной документации, в том числе оценку достоверности геодезических исполнительных схем выполненных конструкций с выборочным контролем точности положения элементов.

Заказчик-застройщик проводит также контроль за устранением дефектов в проектной документации, выявленных в процессе строительства, осуществляет возврат дефектной документации проектировщику, контроль и документированную приемку исправленной документации, передачу ее исполнителю работ; контроль исполнения исполнителем работ предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления; контроль соответствия объемов и сроков выполнения работ условиям договора и календарному плану строительства.

В процессе строительства заказчик-застройщик выполняет оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей и подписывает двусторонние акты, подтверждающие соответствие; контролирует выполнение исполнителем работ требования о недопустимости производства последующих работ до подписания указанных актов. Застройщик производит заключительную оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия законченного строительством объекта требованиям законодательства, проектной и нормативной документации. Для осуществления технического надзора заказчик-застройщик при необходимости может сформировать службу технического надзора, обеспечив ее проектной и необходимой нормативной документацией, а также контрольно-измерительными приборами и инструментами.

Замечания заказчика-застройщика или привлекаемых им для проведения строительного контроля лиц о недостатках выполнения работ при строительстве должны быть оформлены в письменной форме. Об устранении указанных недостатков составляется акт, который подписывается лицом, предъявившим замечания об указанных недостатках, и лицом, осуществляющим строительство.

Вопросы

1. Что выступает в качестве предмета страхования при страховании строительномонтажных работ и услуг?
2. Перечислите риски, подлежащие страхованию.
3. Приведите примеры страховых сумм в зависимости от объекта страхования.
4. Приведите базовые тарифы страховой премии для строительных объектов.
5. Что включает в себя производственный контроль качества строительства?
6. Что проверяют входным контролем?
7. Что проверяется операционным контролем?

Практическое занятие.

Государственный строительный надзор.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

Государственный строительный надзор осуществляется при строительстве объектов капитального строительства, реконструкции, капитальном ремонте, если проектная Документация подлежит государственной экспертизе либо является типовой проектной документацией. Предметом государственного строительного надзора является проверка соответствия выполняемых в процессе строительства работ требованиям технических регламентов и проектной документации. Задача государственного строительного надзора — предупреждение, а также выявление и пресечение допущенных заказчиком-застройщиком нарушений соответствия выполняемых в процессе строительства работ требованиям технических регламентов, нормативных правовых актов и проектной документации.

В случае отсутствия технических регламентов в предмет государственного строительного надзора входит проверка соответствия выполняемых работ требованиям строительных норм и правил, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, правил безопасности, государственных стандартов, других нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти.

Государственный строительный надзор осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти в зависимости от степени значимости и потенциальной опасности объекта. Так, государственный строительный надзор при строительстве на территориях двух и более субъектов РФ, в исключительной экономической зоне РФ, на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море РФ объектов обороны и безопасности, объектов культурного наследия федерального значения, особо опасных, технически сложных и уникальных объектов осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора.

К федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора, относится, в первую очередь, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, которая осуществляет контроль при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ), опасных производственных объектов, линий связи (в том числе линейно-кабельных сооружений), объектов обороны и безопасности, объектов, сведения о которых составляют государственную тайну, технически сложных и уникальных объектов,

Существуют и другие федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные на проведение государственного строительного надзора при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов в исключительной экономической зоне РФ, на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море РФ.

Должностные лица органов государственного строительного надзора при проведении проверок имеют следующие полномочия:

- а) беспрепятственно посещать объекты капитального строительства во время исполнения служебных обязанностей;
- б) требовать от заказчика-застройщика или подрядчика представления результатов выполненных работ, исполнительной документации, общего и (или) специального журналов, актов освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженернотехнического обеспечения, образцов (проб) применяемых строительных материалов;
- в) требовать от заказчика-застройщика или подрядчика проведения обследований, испытаний, экспертиз выполненных работ и применяемых строительных материалов, если они не были осуществлены;
- г) составлять по результатам проведенных проверок акты, на основании которых дают предписания об устранении выявленных нарушений;
- д) вносить записи о результатах проведенных проверок в общий и (или) специальный журналы;

е) составлять протоколы об административных правонарушениях и (или) рассматривать дела об административных правонарушениях, применять меры обеспечения производства по делам об административных правонарушениях в порядке и случаях, которые предусмотрены законодательством Российской Федерации об административных правонарушениях.

Согласно Положению о государственном строительном надзоре в Российской Федерации, надзор осуществляется с даты получения надзорным органом извещения о начале работ до даты выдачи заключения о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации.

Все документы, составленные либо полученные при осуществлении государственного строительного надзора, подлежат включению в дело, формируемое органом государственного строительного надзора. Порядок формирования и ведения таких дел, в том числе определение требований, предъявляемых к включаемым в такие дела документам, установлены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Государственный строительный надзор осуществляется в форме проверок соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации.

Проверке подлежит соблюдение:

а) при строительстве — требований к осуществлению подготовки земельного участка и выполнению земляных работ, работ по монтажу фундаментов, конструкций подземной и надземной частей, сетей инженерно-технического обеспечения (в том числе внутренних и наружных сетей), инженерных систем и оборудования;

б) при реконструкции — требований к выполнению работ по подготовке объекта капитального строительства для реконструкции, работ по усилению и (или) монтажу фундамента и конструкций подземной и надземной частей, по изменению параметров объекта капитального строительства, его частей и качества инженерно-технического обеспечения;

в) при капитальном ремонте — требований к выполнению работ по подготовке объекта капитального строительства для капитального ремонта, ремонтно-восстановительных работ, включая работы по усилению фундамента и замене конструкций подземной и надземной частей, сетей инженерно-технического обеспечения (в том числе внутренних и наружных сетей), инженерных систем и оборудования.

Для определения соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации должностным лицом органа государственного строительного надзора проверяется соблюдение:

а) требований к выполнению работ, подлежащих проверке;

б) порядка проведения строительного контроля, ведения общего и (или) специальных журналов, в которых ведется учет выполнения работ, исполнительной документации, составления актов освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженернотехнического обеспечения;

в) устранение выявленных нарушений соответствия выполненным работ требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации, а также соблюдение запрета приступать к продолжению работ до составления актов об устранении таких нарушений.

При выявлении в результате проведенной проверки нарушений должностным лицом органа государственного строительного надзора составляется акт, являющийся основанием для выдачи заказчику-застройщику или подрядчику предписания об устранении таких нарушений. В предписании указывают вид нарушения, ссылку на технический регламент (нормы и правила), иной нормативный правовой акт, проектную документацию, требования которых нарушены, а также устанавливают срок устранения нарушений с учетом конструктивных и других особенностей объекта капитального строительства.

После завершения строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства органом государственного строительного надзора проводится проверка (итоговая), по результатам которой оценивают выполненные работы и принимают решение о выдаче заключения о соответствии или об отказе в выдаче такого заключения.

Орган государственного строительного надзора выдает заключение о соответствии, если при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства не

были допущены нарушения соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации, либо такие нарушения были устранены до даты выдачи заключения о соответствии.

Орган государственного строительного надзора отказывает в выдаче заключения о соответствии, если при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства были допущены нарушения соответствия выполненных работ требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации и такие нарушения не были устранены до даты выдачи заключения о соответствии.

Заключение о соответствии или решение об отказе в выдаче такого заключения выдается органом государственного строительного надзора заказчику-застройщику в течение 10-ти рабочих дней с даты обращения заказчику-застройщику в орган государственного строительного надзора за выдачей заключения. Решение об отказе в выдаче заключения о соответствии должно содержать обоснование причин такого отказа со ссылками на технический регламент (нормы и правила), иной нормативный правовой акт, проектную документацию.

Инжиниринг закупок и поставок

Значительную роль при организации строительства играет управление материально-техническими ресурсами (МТР), рассмотренное подробно в гл. 15.

Организация пусконаладочных работ

К пусконаладочным работам относится комплекс мероприятий и работ, выполняемых в период подготовки и проведения индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования.

При этом под оборудованием подразумевается вся технологическая система объекта, т. е. комплекс всех видов оборудования, трубопроводов, сооружений и устройств, обеспечивающих выпуск первой партии продукции или оказание услуг, предусмотренных проектом.

Период индивидуальных испытаний включает проведение монтажных и пусконаладочных работ с целью подготовки отдельных машин, устройств, агрегатов и сооружений к их приемке рабочей комиссией для комплексного опробования.

До начала индивидуальных испытаний осуществляются пусконаладочные работы по электротехническим устройствам, автоматизированным системам управления, санитарно-техническому и силовому оборудованию.

Объем и условия выполнения пусконаладочных работ определяются отраслевыми правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов, утвержденными соответствующими ведомствами РФ.

Выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию

Вопросы ввода объекта в эксплуатацию в недавнем прошлом регулировались многочисленными подзаконными нормативными актами. В соответствии с этими документами приемка законченных строительством объектов осуществлялась государственными приемочными комиссиями, в состав которых, как правило, входили представители заказчика-застройщика, эксплуатационной организации, генерального подрядчика, генерального проектировщика, органов местного самоуправления, органов государственного санитарного надзора, органов государственного пожарного надзора, а также представители различных ведомств. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов государственными приемочными комиссиями оформлялась актами. Акты о приемке в эксплуатацию объектов подписывались председателем и всеми членами комиссии.

Градостроительный кодекс Российской Федерации, введенный в действие в 2004 г., предусматривает качественно иной порядок ввода объекта в эксплуатацию. Законом исключается порядок приемки объектов государственными приемочными комиссиями и предусматривается единый порядок ввода объекта в эксплуатацию независимо от особенностей отдельных видов объектов. Градостроительный кодекс устанавливает перечень документов, представляемых для получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. Указанный перечень может быть расширен только Правительством РФ в целях получения в полном объеме сведений, необходимых для постановки объекта капитального строительства на государственный учет.

Введение нового порядка ввода объектов в эксплуатацию обусловлено необходимостью четко разделить компетенцию органов власти. Так, органы, выдающие разрешение на ввод объекта в эксплуатацию (преимущественно это органы местного самоуправления), должны проверять его соответствие проектной документации, требованиям разрешения на строительство и градостроительному плану земельного участка; соответствие же построенного,

реконструированного, отремонтированного объекта техническим регламентам, его оценка с точки зрения надежности и безопасности — предмет деятельности специально уполномоченных органов (прежде всего, органов государственного строительного надзора).

Согласно новому Градостроительному кодексу, разрешение на ввод объекта в эксплуатацию выдается теми же органами, которые выдавали разрешение на строительство. Указанные органы обязаны осуществить проверку наличия и правильности оформления документов, осмотр объекта капитального строительства.

Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию представляет собой документ, который удостоверяет выполнение строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства в полном объеме согласно разрешению на строительство; соответствие построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства градостроительному плану земельного участка и проектной документации.

Для ввода объекта в эксплуатацию застройщик обращается в федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации или орган местного самоуправления, выдавшие разрешение на строительство, с заявлением о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. К заявлению о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию прилагаются следующие документы:

- правоустанавливающие документы на земельный участок;
- градостроительный план земельного участка;
- разрешение на строительство;
- документы, подтверждающие соответствие:

а) построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов и подписанные лицом, осуществляющим строительство;

б) параметров построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства проектной документации и подписанный лицом, осуществляющим строительство;

акт приемки объекта капитального строительства (в случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора);

заключение органа государственного строительного надзора (в случае если предусмотрено осуществление государственного строительного надзора) о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов и проектной документации, заключение государственного экологического контроля в случаях, предусмотренных законом.

Орган, выдавший разрешение на строительство, в течение десяти дней со дня поступления заявления обязан обеспечить проверку наличия и правильности оформления документов, осмотр объекта капитального строительства и выдать заявителю разрешение на ввод объекта в эксплуатацию или отказать в выдаче такого разрешения с указанием причин отказа. В случае если при строительстве осуществляется государственный строительный надзор, осмотр такого объекта органом, выдавшим разрешение на строительство, не проводится.

Основанием для отказа в выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию является:

- отсутствие необходимых документов;
- несоответствие объекта капитального строительства требованиям:

- а) градостроительного плана земельного участка;
- б) установленным в разрешении на строительство;
- в) проектной документации, выданной для строительства.

Отказ в выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию может быть оспорен в судебном порядке.

Орган, выдавший разрешение на ввод объекта в эксплуатацию, в течение семи дней со дня выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию направляет копию такого разрешения, а также документов, представленных на получение разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, в орган местного самоуправления городского округа или муниципального района, на территории которого расположен объект, введенный в эксплуатацию, для размещения их в информационной системе обеспечения градостроительной деятельности.

Градостроительный кодекс установил требования к содержанию разрешения на ввод объекта в эксплуатацию — в нем должны содержаться сведения об объекте в достаточном объеме для постановки построенного объекта на государственный учет или внесения изменений в документы государственного учета реконструированного объекта.

Форма разрешения на ввод объекта в эксплуатацию установлена Постановлением Правительства РФ от 24 ноября 2005 г. Инструкция о порядке заполнения формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию утверждена Приказом Министерства регионального развития РФ.

Вопросы

1. Когда осуществляется Государственный строительный надзор?
2. Кем осуществляется Государственный строительный надзор?
3. Какие полномочия имеют должностные лица органов государственного строительного надзора при проведении проверок
4. Соблюдение чего проверяется должностным лицом органа государственного строительного надзора?
5. Что относится к пусконаладочным работам?
6. Кем выдается разрешение на ввод объекта в эксплуатацию?
7. Какие документы прилагаются к заявлению о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию?
8. Что является основанием для отказа в выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию?

Практическое занятие.

Сдача-приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов.

Цель: Целью практического занятия является приобретение практических навыков.

Актуальность темы: Актуальность практического занятия состоит в том, что знания, полученные в ходе работы, будут использованы при написании магистерской диссертации и для применения их в профессиональной деятельности.

Теоретическая часть

По завершении строительства объекта выполняется оценка соответствия законченного строительством объекта требованиям действующего законодательства, проектной и нормативной документации, а также его приемка в соответствии с условиями договора при подрядном способе строительства. Под оценкой соответствия понимается прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

Приемку законченных строительством объектов от исполнителя (генерального подрядчика) может производить как заказчик-застройщик, так и любое другое уполномоченное инвестором лицо.

Заказчик-застройщик вправе привлекать к приемке пользователя объекта (эксплуатирующую организацию), авторов проекта, специализированные фирмы, страховые общества и других юридических и физических лиц, создавая в необходимых случаях приемочные (рабочие) комиссии.

Предъявляя к приемке объект (этап, очередь, пусковой комплекс, здание, сооружение), исполнитель должен представить рабочей комиссии либо заказчику-застройщику установленный комплект документации.

Заказчик-застройщик производит приемку объекта на основе результатов проведенных им проверок, контрольных испытаний, документов исполнителя работ, подтверждающих соответствие принимаемого объекта утвержденному проекту, стандартам, а также заключений органов надзора. Порядок проведения работ по приемке объекта, стадии приемки, объем контроля и методы испытаний принимаются в соответствии с требованиями стандартов, а также указаниями проектной/ технологической документации.

Объекты могут быть приняты в целом (в том числе "под ключ") или по мере завершения отдельных этапов очередей, пусковых комплексов, зданий и сооружений в объеме, предусмотренном в договоре подряда на строительство.

Приемка законченного строительством объекта оформляется актом, к которому помимо документации, предоставляемой исполнителем, прилагается определенный перечень документов.

Факт ввода в действие принятого объекта регистрируется заказчиком в местных органах исполнительной власти в порядке, установленном этими органами.

Приемка заказчиком от исполнителя работ не дает права на ввод его в действие без согласования органами государственного надзора и другими органами надзора, которым этот объект подконтролен, а также без разрешения на эксплуатацию объекта и оборудования уполномоченных на это органов.

В табл. 16.2 показана структура распределения ответственности между участниками инвестиционного процесса.

Таблица 16.2. Структура распределения ответственности

Участник инвестиционного процесса	Сфера ответственности
Заказчик-застройщик	Подготовка к эксплуатации и выпуску продукции (оказанию услуг) вводимых в действие объектов.
	Проведение комплексного опробования оборудования.
	Наладка технологических процессов.
	Ввод в эксплуатацию производственных мощностей и объектов в установленные сроки.
	Выпуск продукции (оказание услуг) и освоение проектных мощностей в нормативные сроки
Проектная организация	Соответствие мощностей и других технико-экономических показателей объектов проекту.
	Вопросы, связанные с проектированием
Научно-	Соответствие выданных исходных данных для проектирования достижениям

исследовательская организация	научно-технического прогресса
Строительно-монтажная организация	Качество и сроки выполнения строительно-монтажных работ.
	Проведение индивидуальных испытаний смонтированного оборудования.
	Устранение недоделок.
	Своевременный ввод в действие производственных мощностей и объектов

Оценка соответствия законченного строительством объекта требованиям к его безопасности, установленным нормативными документами и стандартами, являющимися доказательной базой соблюдения требований технических регламентов, осуществляется органами государственного надзора и удостоверяется итоговым заключением (свидетельством) органа государственного строительного надзора, выдаваемым заказчику-застройщику и подтверждающим возможность безопасной эксплуатации объекта при переходе его в сферу обращения, или подписями ответственных представителей органов государственного надзора в акте приемки объекта приемочной комиссией.

При подрядном способе строительства после его завершения заказчик-застройщик производит приемку выполненных подрядчиком работ.

Заказчик-застройщик может произвести приемку объекта недвижимости от подрядчика после получения итогового заключения (свидетельства) Государственного строительного надзора, в случае если такая последовательность действий была установлена договором строительного подряда при его заключении.

Сдача-приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов осуществляется с соблюдением следующих положений.

По завершении работ, предусмотренных проектно-сметной документацией, а также договором строительного подряда (при подрядном способе строительства), участники строительства совместно с органами власти и (или) самоуправления, уполномоченными этими органами организациями, органами государственного контроля (надзора) дают завершающую оценку соответствия законченного строительством объекта в форме приемки и ввода его в эксплуатацию. Состав участников и процедура оценки соответствия обязательным требованиям определяются соответствующими техническими регламентами, а до их принятия — СНиПами, в том числе территориальными и ведомственными, действующими на момент приемки на территории расположения объекта.

При этом рекомендуется дополнительно руководствоваться нижеследующими положениями, конкретизирующими отдельные обязательные требования нормативных документов.

1. Оценка соответствия объекта обязательным требованиям может организационно совмещаться с приемкой объекта заказчиком-застройщиком по договору строительного подряда. В связи с этим в процессе приемки могут быть проведены дополнительные процедуры и составлены документы, не предусмотренные нормативными документами.

2. Оценка соответствия может осуществляться государственной приемочной комиссией в зависимости от требований конкретных-технических регламентов, СНиПов или территориальных строительных норм, в случае если объект финансировался за счет бюджета Российской Федерации (или бюджетов субъектов Российской Федерации)

3. Процедуры оценки соответствия при приемке объекта выполняются заказчиком-застройщиком или по его поручению службой технадзора с участием исполнителя работ (подрядчика) и в зависимости от вида объекта представителей органов государственного контроля (надзора) и местного самоуправления, организации (организаций), которая будет эксплуатировать объект после ввода его в эксплуатацию, территориальных организаций, эксплуатирующих внешние инженерные сети. Заказчик-застройщик может привлечь также независимого эксперта (экспертов).

При приемке объекта, построенного организацией, выполняющей несколько функций участников строительства, в том числе функции заказчика-застройщика и исполнителя работ (подрядчика), в состав участников приемки включаются представители функциональных служб этой организации.

4. Проектная организация принимает участие в приемке, если при строительстве объекта осуществлялся авторский надзор.

В случае если участниками строительства принято решение о приемке объекта с неполным составом отделки и внутреннего инженерного оборудования и о доведении объекта до полной готовности пользователями (собственниками); конструкции и работы, обеспечивающие безопасность объектов для жизни и здоровья людей и окружающей среды, должны быть выполнены полностью. Незавершенными могут оставаться работы по внутренней отделке помещений, а также по установке части инженерного оборудования.

5. Состав работ, выполняемых пользователями, должен быть точно определен в договорах или иных документах, регламентирующих отношения между участниками инвестиционного процесса, а также отражен в проектной документации.

6. Работы сезонного характера по посадке зеленых насаждений, устройству верхних покрытий дорог и тротуаров могут быть перенесены на более поздние сроки, согласованные с муниципальными органами.

7. Оценка соответствия в форме приемки в эксплуатацию законченного строительством объекта завершается составлением акта приемки по установленным формам. Формы актов могут иметь модификации, установленные территориальными или ведомственными нормативными документами по приемке в эксплуатацию законченных строительством объектов.

8. Гарантийные обязательства на здания, сооружения и их элементы и гарантийные сроки устанавливаются договорами подряда в соответствии с действующим законодательством.

9. Заказчик-застройщик, принявший объект без проведения процедур оценки соответствия, согласно действующему законодательству, лишается права ссылаться на недостатки, которые могли бы быть выявлены в результате выполнения указанных процедур (явные недостатки).

10. Ответственность за надлежащее содержание объекта, его безопасность для пользователей окружающей среды и населения, соблюдение требований противопожарных, санитарных, экологических норм и правил в процессе эксплуатации в соответствии с действующим законодательством несет его владелец.

Завершение инвестиционно-строительного проекта

Для надлежащей эксплуатации объекта проводят подготовку кадров эксплуатирующей организации, которую необходимо осуществлять в зависимости от категории обучаемого персонала.

Обучаемых подразделяют на три категории: вновь набираемые сотрудники; работники общих категорий; управляющие.

Вновь принимаемые на работу обычно прослушивают курсы лекций и обучаются на рабочем месте. Их задача — принятие философии организации-инициатора проекта и получение технических навыков.

Работники общих категорий обучаются функциональным дисциплинам, а также основам взаимоотношений. Подготовка проходит на рабочем месте в виде самоподготовки, вне рабочего места.

Обучение *управляющих* осуществляется, главным образом, вне рабочего места. Цель обучения — повышение теоретических знаний и знаний в области взаимоотношений.

Подготовка кадров (управленческого, производственного персонала) для эксплуатации проектов, связанных с использованием значительного объема технологического оборудования, как правило, является функцией заказчика проекта. Программы обучения предоставляются в комплекте с технической и другой документацией. Обучение включает теоретическую подготовку. Сроки обучения определяются в зависимости от объема и сложности поставляемого оборудования и технологии.

Профессиональная подготовка кадров осуществляется, как правило, в течение шести месяцев.

При завершении проектов контракты закрывают.

Основными этапами закрытия контракта являются: проверка финансовой отчетности; паспортизация; выявление невыполненных обязательств; завершение невыполненных обязательств; окончательные расчеты.

Проверка финансовой отчетности подразумевает проверку финансовой отчетности заказчика и подрядчика. Проверка финансовой отчетности заказчика включает проверку полноты выписки фактуры на весь объем завершенных работ; согласование полученных платежей с представленными счетами-фактурами; проверку наличия документации по изменениям; контроль суммы удержаний, произведенных заказчиком. Проверка финансовой отчетности исполнителя включает: проверку платежей поставщикам и субподрядчикам; соответствие суммы заказов

закупкам по накладным поставщиков; установление просроченных платежей поставщику; подтверждение соответствующих удержаний.

Результаты такой проверки позволяют получить данные для подготовки окончательных финансовых отчетов по проекту.

Паспортизация — важный элемент организации закрытия контракта, который заключается в регистрации заказчиком ранее предоставленной ему документации. В качестве последней может служить документация, характеризующая технические условия используемого сырья и материалов, сертификаты и т. д. При правильном управлении инвестиционным процессом паспортизация проводится своевременно, а не только на этапе закрытия контракта.

Невыполненные обязательства должны быть завершены полностью на этапе закрытия контракта, однако их выявление должно вестись постоянно в течение всего времени выполнения контракта.

В результате проверки устанавливают объемы работ: а) не требующих дополнительных усилий и готовых к закрытию; б) требующие завершения для выполнения договорных обязательств.

Если работа своевременно не выполнена, то должен быть рассмотрен вопрос об изменении контракта. Переговоры с целью изменения условий контракта ведутся до его закрытия и окончательных платежей. Все изменения в контракте утверждаются заказчиком, и до его утверждения никакие дополнительные работы не выполняются. Информацию о выполнении всех работ по контрактам руководитель проекта передает комиссии, принимающей объект.

Закрытие контракта должно сопровождаться завершением расчетов по нему, т. е. выпиской счета для осуществления окончательного платежа.

Как правило, в контрактах предусматриваются штрафные санкции за нарушение сроков строительства. Если объект не закончен к установленному времени, заказчик предъявляет подрядчику требование об оплате неустойки. Специально оговоренные условия позволяют заказчику предъявить подрядчику счет на ликвидацию ущерба за каждый день просрочки строительства. Сумма ущерба и размер премий за досрочный ввод объекта в эксплуатацию заранее указываются в условиях контракта.

При окончательных расчетах учитывается экономия или перерасход денежных средств на проект. Если в процессе строительства подрядчик сократил издержки производства по каким-либо работам по сравнению с контрактной ценой, он получает вознаграждение.

По завершении проекта осуществляется подготовка итогового отчёта, в котором описаны все проблемы строительства, пуска-наладки и эксплуатации. Этот отчет отражает опыт реализации проекта и используется для последующих проектов.

Анализ и оценка-результатов проекта в общей системе управления проектом имеют структуру, представленную на рис. 16.2.



Рис. 16.2. Схема оценки результатов проекта в общей системе управления проектом

Объемы информации о ходе реализации проекта, которую необходимо собирать, обрабатывать и анализировать, чрезвычайно велики. В настоящее время существуют различные автоматизированные системы, которые включают базы данных по различным аспектам осуществления проекта. Накопление данных, как правило, осуществляется по следующим направлениям: планирование; управление ресурсами; контроль выполнения работ по проекту; отчеты; графические материалы; библиотека (научно-технические, нормативно-методические материалы).

Накопление данных для осуществления последующих проектов позволяет: учесть ошибки, сделанные при реализации предыдущих проектов; принимать более эффективные управленческие решения; изучить влияние различных факторов на планирование и ход реализации проекта; использовать имеющиеся формы документов, отчетов для подготовки и реализации нового проекта; обеспечить систему повышения качества осуществления проекта.

Гарантийное обслуживание осуществляют после закрытия контракта не командой, работающей над проектом, а функциональной группой, ответственной за гарантийное обслуживание. Этой группе передают: техническую информацию; оборудование; инструменты; средства обучения; руководство по эксплуатации; чертежи; результаты испытаний; различные материалы фирм-поставщиков.

Гарантийное обслуживание — комплекс (программа) мероприятий, осуществляемых функциональной группой фирмы — руководителя проекта или специально приглашенной для этой фирмы. Условия гарантии оговариваются в контракте. Гарантийное обслуживание должно предусматривать передачу заказчику всей технической документации по оборудованию (включая чертежи), руководства по его эксплуатации, технологической документации, требований к сырью, материалам, инструментам, программы обучения персонала.

Обычно гарантийный срок устанавливают на продукцию проекта, предназначенную для длительного использования и (или) хранения.

Одним из вариантов завершения проекта является выход из проекта, который предполагает отказ от дальнейшей реализации проекта по тем или иным причинам. Для выхода из проекта необходимо проанализировать причины снижения эффективности реализации проекта, в том числе по показателям продолжительности строительства, роста цен на основные строительные

материалы, повышения стоимости выполнения строительно-монтажных работ, роста расходов на оплату труда, роста конкуренции в отрасли и спада экономической активности в отрасли, в которой реализуется инвестиционный проект; возрастания объемов заемных инвестиционных ресурсов, повышения ставки процента за кредит в связи с изменением конъюнктуры рынка, недостаточно обоснованного выбора подрядчиков для реализации проекта, ужесточения системы налогообложения и пр.

Основным критерием для принятия решения по выходу из проекта должен служить ожидаемый уровень доходности в изменившихся условиях его реализации. Продолжать реализацию следует при выполнении условия

$$\mathcal{E}_{д.пр} > \mathcal{E}_{д.р} + ПР + ПЛ,$$

где $\mathcal{E}_{д.пр}$ — ожидаемая доходность реального проекта в изменившихся условиях реализации; $\mathcal{E}_{д.р}$ — средняя ставка депозитного процента на денежном рынке; $ПР$ — уровень "премии" (дополнительной доходности) за риск, связанный с осуществлением реального инвестирования; $ПЛ$ — уровень "премии" (дополнительной доходности) за ликвидность с учетом прогнозируемого увеличения продолжительности реализации реального проекта.

Эффективными формами выхода из проекта являются:

отказ от реализации проекта до начала строительно-монтажных работ;

продажа:

а) частично реализованного проекта в форме объекта незавершенного строительства;

б) объекта на стадии его эксплуатации;

привлечение на любой стадии реализации проекта дополнительного паевого постороннего капитала с минимизацией своего паевого участия;

раздельная продажа основных видов активов реализуемого проекта.

Вопросы

1. Кто проводит приемку законченных строительством объектов?
2. Порядок приемки законченных строительством объектов.
3. Сфера ответственности заказчика-застройщика в инвестиционном процессе.
4. Сфера ответственности проектной организации в инвестиционном процессе.
5. Сфера ответственности научно-исследовательской организации в инвестиционном процессе.
6. Сфера ответственности строительно-монтажной организации в инвестиционном процессе.
7. Категории обучаемого персонала эксплуатирующей организации.
8. Основные этапы закрытия контракта.
9. Приведите и опишите схему оценки результатов проекта в общей системе управления проектом.
10. Критерий для принятия решения по выходу из проекта.
11. Эффективные формы выхода из проекта.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Авлукова. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 219 с. - ISBN 978-985-06-2316-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235668>.
2. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. – 276 с. : ил. ; 24. – Гриф: Рек. УМО. – Библиогр.: с. 269. – ISBN 978-5-9775-0422-5.
3. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М. : Академкнига, 2008. – 416 с. : ил. – Прил.: с. 410-412. – Библиогр.: с. 413-415. – ISBN 978-5-94628-280-2
4. Капустин, В. М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов. – М. : Химия, 2012. – 440 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Библиогр.: с. 456-437. – ISBN 978-5-98109-104-9.

Дополнительная литература:

1. Основы современных компьютерных технологий : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Хомоненко. – 2-е изд. – СПб. : КОРОНА-принт, 2002. – 448 с. : ил. – Слов. терм.: с. 437-441. – ISBN 5-7931-0019-9.
2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов спец. "Информатика и выч. техника" / И.П. Норенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 336с. – (Информатика в техническом университете). – Библиогр.: с.324. – ISBN 5-7038-2090-1

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДОЛОГИЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ» ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 18.04.01
«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ.....</u>	<u>99</u>
<u>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ</u>	<u>101</u>
<u>ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ.....</u>	<u>101</u>
<u>САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА.....</u>	<u>102</u>
<u>САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ.....</u>	<u>102</u>
<u>ИНЫЕ ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	<u>103</u>
<u>КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ.....</u>	<u>103</u>
<u>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	<u>103</u>
<u>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</u>	<u>104</u>

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке» является формирование универсальных компетенции УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, общепрофессиональной компетенции ОПК-2 и профессиональных компетенции, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6 будущего магистра по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерская программа Технология переработки нефти.

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Блока 1. Дисциплина изучается в 1 семестре.

Компетенции и планируемые результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; ИД-2 УК-1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; ИД-3 УК-1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; ИД-4 УК-1 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области	Знает современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности Умеет осуществлять критический анализ
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 УК-2 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; ИД-2 УК-2 Разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; ИД-3 УК-2 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования, планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменимости; ИД-4 УК-2 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта	проблемных ситуаций, вырабатывать стратегию действий Владеет навыками работы в команде Владеет навыками оптимизации
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 УК-3 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; ИД-2 УК-3 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; ИД-3 УК-3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников; ИД-4 УК-3 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости Владеет навыками управления
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 УК-4 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; ИД-2 УК-4 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), ИД-3 УК-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат;	проектом на всех этапах его жизненного цикла

	ИД-4 УК-4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях	
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ИД-1 ОПК-2 Использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии; ИД-2 ОПК-2 Применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок; ИД-3 ОПК-2 Проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	
ПК-2. Способен определять тематику и инициировать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологии переработки нефти	ИД-1 ПК-2 Проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов переработки нефти; ИД-2 ПК-2 Обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ИД-3 ПК-2 Выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов	
ПК-4. Способен использовать современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-4 Использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации; ИД-2 ПК-4 Применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов переработки нефти; ИД-3 ПК-4 Предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникации при разработке новых технологических процессов	
ПК-5. Способен разрабатывать технологические проекты производства новой продукции, проекты стандартов, технических требований, нормативных документов	ИД-1 ПК-5 Анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции; ИД-2 ПК-5 Использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических аппаратов и установок; ИД-3 ПК-5 Разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов	
ПК-6. Способен применять принципы рационального природопользования, энерго- и ресурсосберегающие технологии при разработке, проектировании и осуществлении производственных процессов	ИД-1 ПК-6 Разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства; ИД-2 ПК-6 Находит оптимальные решения для внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке, проектировании и осуществлении процессов переработки нефти	

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

Реализация образовательной программы подготовки магистрантов должна обеспечиваться доступом каждого к библиотечным фондам и базам данных, формируемым по полному перечню дисциплин образовательной программы. Библиотека вуза должна иметь достаточное количество современных учебников и учебных пособий по всем циклам дисциплин и постоянно пополняться научной литературой и периодическими изданиями экологического профиля. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в рабочем учебном плане – в целом по образовательной программе, по каждому блоку, по дисциплине (модулю);
- в рабочих программах учебных дисциплин (модулей) с распределением по разделам или конкретным темам.

Под самостоятельной работой магистрантов понимается планируемая учебная, учебно-исследовательская, а также научно-исследовательская работа, которая выполняется во внеаудиторное время по инициативе магистра или по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования практических умений и навыков;
- развития исследовательских умений.

Задачи самостоятельной работы:

- овладение теоретическими знаниями о современных научно-технических и практических проблемах промышленной экологии;
- формирование опыта собственной поисковой, творческой, научно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального (в том числе научного) уровня.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

Основными видами самостоятельной учебной деятельности магистрантов являются:

- 1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал;
- 2) своевременная доработка конспектов лекций;
- 3) подбор, изучение, анализ и, при необходимости, конспектирование рекомендованных литературных источников;
- 4) выяснение наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- 5) подготовка к зачету или экзамену;
- 6) выполнение собственных научных исследований, либо участие в научных исследованиях, проводимых на кафедре;
- 7) систематическое изучение периодической печати, научных монографий, поиск и анализ дополнительной информации по учебным дисциплинам.

На самостоятельную работу магистрантов, обучающихся по направлению 18.04.01 «Химические технологии», по дисциплине «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке» отводится 40,5 астрономических часов.

Виды самостоятельной работы по дисциплине «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке» могут быть разделены на основные (аудиторные) и дополнительные (внеаудиторные).

Основные виды самостоятельной работы выполняются в обязательном порядке с последующим контролем результатов преподавателем, который проводит практические занятия.

Дополнительные (внеаудиторные) виды самостоятельной работы выполняются по выбору магистра и заданию преподавателя без его непосредственного участия. Дополнительные виды самостоятельной работы по дисциплине рекомендуются тем магистрам, которые наиболее заинтересованы в изучении дисциплины.

К основным (обязательным) видам самостоятельной работы магистрантов при изучении дисциплины «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке» относятся:

а) самостоятельное изучение теоретического материала;

Дополнительными видами самостоятельной работы являются:

а) подготовка докладов и сообщений для выступления на семинарах;

б) участие в ежегодной научно-технической конференции;

Дополнительные виды самостоятельной работы не являются обязательными и выполняются магистрами по собственной инициативе с предварительным согласованием с преподавателем, либо при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды и содержание самостоятельной работы, формы их контроля:

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-3	Собеседование	25	2,5	27,5
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	12	1	13
Итого за 2 семестр			37	3,5	40,5
Итого			37	3,5	40,5

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Самостоятельное изучение теоретического материала по дисциплине «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке» предусмотрено на всём протяжении курса. Такая работа сопровождает лабораторные работы, текущий контроль и промежуточную аттестацию, и в то же время является отдельным видом самостоятельной работы.

Источники для самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке»:

- учебники по предмету;
- учебные пособия по отдельным темам;
- научные статьи в периодической печати и рекомендованных сборниках;
- научные монографии.

Умение магистрантов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к практическим занятиям, при написании научных рефератов.

Выполнение самостоятельной работы на занятиях с проверкой результатов преподавателем позволяет магистрам усваивать изучаемый материал более глубоко.

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ

Задания для самостоятельной работы преимущественно содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины (практикум). Сдача выполненного задания производится преподавателю, ведущему практические занятия, в установленные сроки.

ИНЫЕ ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

К иным формам самостоятельной работы магистрантов относятся: подготовка сообщений, докладов, выступлений на «круглых столах», семинарах, конференциях. Если преподаватель поручил магистру подготовить доклад к семинару, сообщение или иное выступление, то самостоятельная работа по их написанию может проходить в следующей последовательности.

1. Нужно подобрать литературу, проконсультироваться у преподавателя по содержанию предстоящего доклада (выступления).
2. Необходимо изучить литературу, сгруппировать материал и составить подробный план доклада (выступления).
3. Следует написать полный текст доклада (выступления). Для выступления с докладом обычно отводится 10-12 минут, поэтому все содержание доклада должно быть не более 7-10 страниц.
4. Магистру рекомендуется продумать методику чтения доклада. При возможности следует подготовить доклад с презентацией или раздаточным материалом.
5. Важно потренироваться в чтении доклада.

КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ

Оценка самостоятельной работы магистра влияет на итоговую оценку по дисциплине «Методология проектирования и управление проектами в нефтегазопереработке» следующим образом: во-первых, оценка самостоятельной работы учитывается в такой форме текущего контроля, как опрос на занятиях; во-вторых, самостоятельная работа по предмету поощряется, и преподаватель может использовать (и, как правило, использует) оценку самостоятельной работы в качестве поощрительной составляющей на зачете или экзамене; в спорных моментах оценка самостоятельной работы может разрешить ситуацию в пользу обучающегося.

Контроль самостоятельной работы магистрантов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Основными формами контроля самостоятельной работы магистра преподавателями являются:

1. просмотр и проверка продукта самостоятельной работы преподавателем;
2. самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе;
3. обсуждение результатов выполненной работы на занятии;
4. письменный опрос;
5. индивидуальное собеседование;

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Независимо от вида самостоятельной работы критериями оценки самостоятельной работы могут считаться:

- уровень освоения магистром учебного материала;
- умение магистра использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- умение магистра активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить информацию, изучать ее и применять на практике;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Авлукова. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 219 с. - ISBN 978-985-06-2316-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235668>.
2. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. – 276 с. : ил. ; 24. – Гриф: Рек. УМО. – Библиогр.: с. 269. – ISBN 978-5-9775-0422-5.
3. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М. : Академкнига, 2008. – 416 с. : ил. – Прил.: с. 410-412. – Библиогр.: с. 413-415. – ISBN 978-5-94628-280-2
4. Капустин, В. М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов. – М. : Химия, 2012. – 440 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Библиогр.: с. 456-437. – ISBN 978-5-98109-104-9.

Дополнительная литература:

1. Основы современных компьютерных технологий : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Хомоненко. – 2-е изд. – СПб. : КОРОНА-принт, 2002. – 448 с. : ил. – Слов. терм.: с. 437-441. – ISBN 5-7931-0019-9.
2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов спец. "Информатика и выч. техника" / И.П. Норенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 336с. – (Информатика в техническом университете). – Библиогр.: с.324. – ISBN 5-7038-2090-1