

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Астраханский государственный технический университет
Институт нефти и газа**

Кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа»

Проектирование в нефтегазовой отрасли

Методические указания по выполнению практических работ
по дисциплине «Разработка и реализация проектов в нефтегазовой отрасли»
для студентов специальности **18.04.01 Химическая технология**
Профиль подготовки «**Химическая технология топлива и газа**»

АСТРАХАНЬ – 2021

Составители: к.т.н., доцент Чудиевич Д.А., д.т.н., проф. Исмагилов Ф.Р., ассистент Акишина Е.С.

Методические указания к выполнению практических работ «Проектирование в нефтегазовой отрасли» предназначен для студентов очной и очно-заочной форм обучения по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология» / АГТУ; Сост.: Д.А. Чудиевич, Ф.Р. Исмагилов, Е.С. Акишина, Астрахань, 2021-48 с.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа» Савенкова И.В.

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Разработка и реализация проектов в нефтегазовой отрасли» утверждены на заседании кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа» (протокол № 12 от 22 ноября 2021г.) и рекомендованы к внутривузовскому изданию.

© Астраханский государственный технический университет

Содержание

Условные сокращения и обозначения.....	4
Введение.....	5
1. Основы проектирования в нефтеперерабатывающей и газовой промышленности.....	6
1.1 Основные термины, понятия и положения, используемые при осуществлении инвестиционной проектной деятельности в Российской Федерации в нефтяной и газовой отраслях промышленности.....	6
1.2 Стандарты и нормы проектной документации для строительства (СПДС).....	11
2. Теоретические основы проектирования в нефтегазовой отрасли.....	15
2.1 Структура проектных организаций.....	15
2.2 Задачи и разновидности проектирования.....	18
2.3 Проектно-сметная документация и основания для ее разработки..	19
2.4 Задание на проектирование.....	21
2.5 Основные исходные данные для проектирования.....	21
3. Общие требования к проектированию технологической схемы ГПЗ (НПЗ).....	22
4 Организация контроля производства на НПЗ и ГПЗ.....	25
5 Охрана окружающей среды от загрязнения вредными выбросами ГПЗ и НПЗ.....	26
6 Мероприятия по охране окружающей среды.....	32
7 Структура и задания практических работ.....	34
7.1 Типовые контрольные задания к практическим занятиям.....	34
8 Вопросы для проведения промежуточной аттестации (контрольный срез знаний).....	36
Рекомендуемая литература.....	46

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

АВО – аппарат воздушного охлаждения
АСУТП - автоматическая система управление технологическим процессом
ГЖ – горючие жидкости
ГП –генеральный проектировщик
ГПЗ - газоперерабатывающий завод
ГФУ – газофракционирующая установка
ДЭА – диэтаноламин
ЛВЖ – легковоспламеняющиеся жидкости
ЛЖ – летучие жидкости
НТД – научно-техническая документация
НПЗ - нефтеперерабатывающий завод
НХЗ - нефтехимический завод
ОКР – опытно-конструкторская работа
ОТК – отдел технического контроля
ПБФ – пропан - бутановая фракция
ПСД - проектно-сметная документация
СПДС - система проектной документации для строительства
ТЗ – техническое задание
ТУ - технические условия
ТЭО – технико-экономическое обоснование
УК- учебная компетенция

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская, проектная и строительная деятельность нефтегазоперерабатывающего предприятия являются взаимосвязанными процессами создания новых технологий, поддержания действующих объектов производственной и социальной структуры в состоянии, обеспечивающем безаварийную эксплуатацию, проектную производительность и требуемое качество продукции. Проектная деятельность предприятия обеспечивает капитальный ремонт действующих мощностей и объектов, реконструкцию и техническое перевооружение действующего производства, необходимые для поддержания конкурентоспособности продукции, развития и расширения производства, объемов и ассортимента продукции в зависимости от потребностей рынка.

Проектная деятельность предприятия обеспечивает подготовку реализации инвестиционных проектов в форме капитальных вложений.

В основе проектной деятельности стоят научно-исследовательские изыскания, основной целью которых являются удовлетворения потребности рынка в качественной продукции и получение гарантированной прибыли для обеспечения устойчивого развития, надежной и безопасной эксплуатации производства.

При изучении предмета «Разработка и реализация проектов в нефтегазовой отрасли» студенты овладевают компетенцией УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

При освоении компетенции студенты должны:

знать - Нормативные документы, стандарты, санитарные нормы проектирования промысловых объектов и требования промышленной и экологической безопасности при проектировании объектов повышенной опасности. Системы управления проектами и реализации инвестиционных проектов. Технологические процессы переработки нефти, газа и конденсата, оборудование технологических установок и его эксплуатацию, требования, предъявляемые к сырью, продукции, вспомогательным реагентам;

уметь - Определять направленность переработки углеводородного сырья, методики проектирования технологических процессов с учетом требований промышленной и экологической безопасности и конкурентоспособности выпускаемой продукции;

владеть навыками - работы с нормативно-правовой документацией, методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки эффективности проекта.

1. Основы проектирования в нефтеперерабатывающей и газовой промышленности.

1.1 Основные термины, понятия и положения, используемые при осуществлении инвестиционной проектной деятельности в Российской Федерации в нефтяной и газовой отраслях промышленности

Авторский надзор в строительстве – осуществление контроля проектными организациями - представителями за капитальным строительством: проверка соответствия выполненных работ проектным решениям, соблюдения технологии и качества производства работ по требованиям СНиП, соответствия сертификатов (паспортов) и другой технической документации на конструкции, детали, стройматериалы и оборудование стандартам, техническим условиям и проектным решениям, разработка предложений о снижении стоимости, улучшения качества, сокращения продолжительности строительства и совершенствования организации и технологии производства работ. Заказчик и генеральный проектировщик заключают договор на осуществление авторского надзора на весь период строительства.

Генеральный подрядчик (генподрядчик) – один из основных участников (субъектов) инвестиционно-строительного процесса, который на основании договора подряда (контракта), заключенного с заказчиком, полностью отвечает за осуществление строительства в соответствии с утвержденной проектной документацией и в установленный срок, обеспечение высокого качества выполняемых строительных и монтажных работ по объекту или комплексу строительства.

Генеральный проектировщик (ГП) – проектная организация, ответственная за выполнение комплекса проектных и изыскательских работ по проектируемому объекту на основании договора с организациями заказчиками.

Заказчик – уполномоченное застройщиком лицо, которое от имени застройщика организует посредством договоров отношения с подрядчиками и их деятельности по выполнению инженерных изысканий, подготовке проектной документации, осуществлению строительства, реконструкции.

Застройщик – физическое или юридическое лицо, обеспечивающее на принадлежащем ему земельном участке строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, а также выполнение изысканий, подготовку проектной документации для их строительства, реконструкции, капитального ремонта.

Инвестиции – все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вкладываемых в объекты предпринимательской и других видов деятельности, в результате которых образуется прибыль (доход) или достигается социальный эффект.

Инвестиционная деятельность – вложение инвестиций и осуществление практических действий в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Инвестиционно-строительный проект – проект, который включает в свой состав обоснование экономической целесообразности, объема и сроков реализации капитальных вложений и необходимую проектную документацию, разработанную в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденную в установленном порядке, а также описание практических действий по реализации инвестиций (бизнес-план)

Инжиниринг – это предоставление услуг по созданию эксплуатации объектов промышленности и инфраструктуры.

Надзор государственный – надзор за строительством объектов с целью выявления и устранения нарушений, отступлений (отклонений) от проекта и соблюдения требований нормативных документов и стандартов, осуществляемый соответствующими государственными органами по подведомственным им вопросам и видам работ. Одной из разновидностей государственного надзора является технический надзор, т. е. надзор за строительством, осуществляемый заказчиком, включая функции приемки выполненных строительно-монтажных и других работ, связанных со строительством объекта.

Наружная установка - под наружной установкой (площадкой) понимается комплекс аппаратов, расположенных вне зданий, с несущими и обслуживающими конструкциями, который, как правило, является частью технологической установки.

Нормативная документация (строительная НД) – документация, содержащая комплекс норм, правил, положений, требований, обязательных при инженерных изысканиях, проектировании и строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий и сооружений; расширении и техническом перевооружении предприятий, а также при производстве строительных материалов, конструкций и изделий. Порядок ее разработки, оформления и утверждения регламентирован соответствующими нормативными документами.

Объект капитальных вложений в Российской Федерации – находящиеся в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности различные виды вновь создаваемого и (или) модернизируемого имущества.

Объект строительства или строительный объект - отдельное здание или сооружение со всеми относящимися к нему оборудованием, инвентарем, внутренними инженерными сетями, коммуникациями и инструментом. В качестве отдельных объектов строительства могут выступать также виды работ (вертикальная планировка, наружные инженерные сети, подъездные и междоуличные автомобильные и железнодорожные пути, благоустройство строительной площадки и т. д.).

Площадка строительная (стройплощадка) – земельный участок, отведенный в установленном порядке, для постоянного размещения объекта строительства, а также служб строительно-монтажных организаций и с учетом временного отвода территории, определяемого исходя из требований по обеспечению необходимых условий для производства работ. Передается по акту заказчиком подрядчику на период выполнения всех работ в рамках договора строительного подряда. Граница стройплощадки объекта обозначается ограждением или другими знаками, устанавливаемыми в соответствии со строительным генпланом.

Подрядчики - физические или юридические лица, которые выполняют работу по договору подряда и (или) государственному контракту, заключаемому с заказчиками в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации. Подрядчики обязаны иметь свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Приемочная рабочая комиссия – комиссия, назначается в установленном порядке для приемки выполненных работ по законченному строительством объекту.

Проект – этот термин применяется в двух вариантах: проектом называют комплект документов, содержащих цели предстоящей деятельности и характеристику комплекса действий, необходимых для ее достижения, проектом также называют сам комплекс действий (работ, услуг, поставок ресурсов и оборудования, управленческих процедур и решений), направленных на достижение цели проекта.

Работы скрытые – отдельные виды работ (устройство фундаментов, гидроизоляция, установка арматуры и закладных изделий в железобетонных

конструкциях и т. п.), которые не доступны для визуальной оценки приемочными комиссиями при сдаче объектов строительства в эксплуатацию и скрываемые последующими работами и конструкциями. Качество и точность этих работ невозможно определить после выполнения последующих, поэтому они предъявляются к осмотру и приемке до их закрытия в ходе последующих работ.

Ресурсные сметные нормы - затраты труда, технических и материальных ресурсов, нормируемых для выполнения определенного вида или комплекса работ, выражение в физических измерителях в расчете на принятую единицу измерения.

Ресурсный метод определения стоимости строительства – калькулирование ресурсов (элементы затрат), необходимых для реализации проектных решений в текущих или прогнозных ценах и тарифах

Сертификат - документ, определяющий на основе проектных данных сметную стоимость строительства объекта, в том числе необходимые затраты на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ и приобретение оборудования, а также другие затраты, связанные с осуществлением строительства. При отсутствии иных указаний в договоре подрядчик обязан выполнять все работы в соответствии с проектной документацией. В отдельных случаях возникает необходимость в разработке дополнительных смет, являющихся сметным документом на проведение и оплату дополнительных работ и затрат.

Стандарты – документы, разработанные в целях добровольного установления унифицированных требований к продукции;

Стоимость базисная – стоимость, определяемая на основе сметных цен, зафиксированных на конкретную дату. Базисный уровень сметной стоимости предназначен для сопоставления результатов инвестиционной деятельности в разные периоды времени, экономического анализа и определения стоимости в текущих ценах.

Стоимость строительства объекта – необходимые затраты, связанные с осуществлением строительства, определенные в смете в денежном выражении.

Стоимость под ключ – возведение или ввод в эксплуатацию полностью готового объекта генподрядчиком (или управленческой фирмой), выступающий в его роли.

Субподрядчик – специализированная подрядная организация, привлекаемая генеральным подрядчиком на договорных началах для выполнения на строящемся объекте отдельных комплексов строительно-монтажных и специальных строительных работ.

Субъект инвестиционной деятельности – инвесторы, заказчики, подрядчики, пользователи объектов капитальных вложений.

Тендер – конкурсная форма проведения подрядных торгов, представляющая собой соревнование представленных претендентами предложений (оферт) с точки зрения их соответствия критериям, содержащимся в тендерной документации.

Тендерная документация – комплект документов, содержащих информацию по организационным, техническим, коммерческим вопросам проведения торгов (условия проведения торгов, основные финансовые и коммерческие условия договора купли-продажи или подряда, технические характеристики товара, описание технологического процесса – объекта торгов, сведения о характере, видах и объемах предлагаемых на торгах работ и услуг, другие вопросы, которые должны найти отражение в предложениях участников торгов.

Тендерный комитет – целевой орган, создаваемый заказчиком в связи с проведением торгов. Основными задачами тендерного комитета являются подготовка тендерной документации, объявление и проведение торгов, анализ и оценка предложений или заявок – оферт, предоставляемых участниками торгов, с целью выбора наиболее конкурентоспособной оферты.

Техническая документация – комплект документов, разрабатываемый проектной организацией по договору с заказчиком. Техническая документация включает систему графических, расчетных и текстовых материалов, используемых при строительстве, реконструкции или капитальном ремонте, а также в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

Торги – состязательный способ купли-продажи товаров, размещения заказов, выдачи подрядов путем привлечения покупателем (заказчиком) предложений нескольких поставщиков (подрядчиков), выбора наиболее выгодного из них заключения сделки с соответствующим участником торгов.

Условия договора – согласованные сторонами и зафиксированные в договоре предмет сделки, характеристика товара, цены, сроки исполнения обязательств, а также сами взаимные права и обязанности сторон. Условия договора могут также определяться международными и другими

соглашениями и общими условиями, на которые в договоре сделаны ссылки. В условиях договора необходимо учитывать условия строительства, не зависящие от сторон. К ним относятся факторы, влияющие на отношения сторон, определенные договором, значение которых не могут быть изменены ни какой-либо стороной, ни всеми сторонами совместно.

Участник инвестиционно-строительного цикла – физическое или юридическое лицо, интересы которого, так или иначе, затрагивают на любой из его фраз.

Участник конкурса – исполнитель, осуществляющий предпринимательскую деятельность по выполнению работ, оказанию услуг и подавший заявку на участие в конкурсе.

Участник торгов – лицо, имеющее право принимать участие в торгах, в их подготовке, проведении, утверждении результатов торгов.

Цена договорная – стоимость работ и услуг, которая устанавливается заказчиком и подрядчиком при заключении договора строительного подряда и может быть определена либо, исходя из нее неизменности (твердая цена), либо на условиях возмещения фактической стоимости строительства и гарантированного размера прибыли подрядчика (открытая цена).

Эффективность инвестиционно-строительного проекта – категория, отражающая соответствие проекта, порождающего этот реальный ИП, целями и интересами участников проекта. Для оценки эффективности ИП необходимо рассмотреть проект за весь период жизненного цикла – от «эффективности инвестиционно-строительного проекта» понимается как «эффективность проекта».

1.2 Стандартны и нормы проектной документации для строительства (СПДС)

В своей практической деятельности проектные и строительные организации помимо договорных условий руководствуются действующей системой нормативных документов, устанавливающих порядок разработки проектной и рабочей документации, а также требования к содержанию выпускаемой проектной и строительной продукции.

До введения в действие Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ параметры продукции строительства и процессы ее создания (выбор площадки, изыскания проектирования, строительства и безопасная эксплуатация) излагались в

государственных нормативных документах – СНиП ГОСТ, своды правил (СП), территориальные строительные нормы (ТСН) и градостроительные нормативы (ГСН).

Федеральный закон «О техническом регулировании» не ликвидировал государственные нормативные документы, но изменил их форму и статус.

Согласно ст. 46 ФЗ «О техническом регулировании» до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами федеральных органов исполнительной власти (в том числе СНиП и ГОСТ), подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям:

- защиты жизни или здоровья граждан;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений
- предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей.

Обязательны также требования специальных технических условий на строительство особо сложных и уникальных зданий и сооружений, согласованных в установленном порядке Министерством регионального развития РФ и органами государственного надзора.

С утверждением изменений от 01.05.2007 № 65 – ФЗ в состав нормативной документации для добровольного применения (помимо национальных стандартов) законом включены Сводные правил, содержащие технические правила (или) описания процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Национальные стандарты (ГОСТ), Строительные нормы и правила (СНиП) и Сводные правил (СП) остаются традиционной формой нормативной документации, пользуются сотни тысяч проектировщиков и инженерно-технических работников строительства различных отраслей, сотрудники местных органов строительства и архитектуры, государственного строительного надзора по всей стране.

В составе нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации, особое место занимают стандарты Системы проектной документации для строительства (СПДС), составляющие комплекс взаимосвязанных межгосударственных и государственных нормативных документов.

Большая часть стандартов СПДС имеет межгосударственный статус (действуют в странах-участницах СНГ).

С введением ФЗ «О техническом регулировании» все ГОСТы получили статус национальных стандартов.

Основное назначение стандартов СПДС, введенных для применения в проектировании с 1978г., заключается в установлении единых правил оформления проектной и рабочей документации строительства, что обеспечивает унификацию ее состава, комплектности, оформления и

обращения; исключает дублирование, упрощает процесс выполнения документов – создает возможность их выполнения как вручную, так и методом автоматизированного проектирования.

Стандарты СПДС разрабатывались в тесной взаимосвязи со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и с учетом соответствующих международных стандартов ИСО, разрабатываемых в рамках ИСО/ТК 10/ПК 8 «Техническая документация. Строительные чертежи».

Актуализированы введены в действие:

ГОСТ Р 21.1002-2008 «СПДС Нормоконтроль проектной и рабочей документации» (взамен ГОСТ 21.1002- 81) ;

ГОСТ Р 21.1001-2009 «СПДС. Основные положения» (взамен ГОСТ 21.001-93);

ГОСТ Р 21.1101-2009 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации» (взамен ГОСТ 21.101-97);

ГОСТ Р 21.1003-2009 «СПДС. Учет и хранение проектной документации (взамен ГОСТ 21.202-78) и др.

Система проектной документации в строительстве (СПДС) представляет собой совокупность взаимосвязанных документов, принимаемых компетентными органами и исполнительной власти и управления строительством для применения на всех этапах создания и эксплуатации строительной продукции в целях защиты прав интересов потребителей, общества и государства.

В систему нормативных документов в строительстве входят:

Технические регламенты – Федеральные документы, устанавливающие обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, обязательны и для органов управления и надзорных организаций и объединений, осуществляющих разработку и применение нормативных документов в проектировании и строительстве;

Строительные нормы и правила (СНиП) – Федеральный нормативный документ в области строительства. Строительные нормы и правила содержат основные организационно-методические требования, направленные на обеспечение необходимого уровня качества проектной и строительной продукции, общи требования к инженерным изысканиям, строительным конструкциям, системам инженерного оборудования, а также к надежности зданий и сооружений и их систем.

Строительные нормы и правила содержат требования для расчета условий эксплуатации – прочности при землетрясениях, обвалах, оползнях и пожаров, соблюдения санитарных, экологических и других норм;

Территориальные строительные нормы (ТСН) – обязательные для данной территории строительные нормы и правила, принятые органом власти субъекта РФ;

Свод правил (СП) – нормативные документы, регламентирующие правила и процедуры осуществления различных видов строительной деятельности;

Стандарты – документы, разработанные в целях добровольного установления унифицированных требований к продукции;

Объектами стандартизации и нормирования в системе нормативных документов являются: организационно- методические и общи правила и нормы, необходимые для разработки, производства и применения строительной продукции, объекты градостроительной деятельности и строительная продукция (здания и сооружения), промышленная продукция, применяемая в строительстве, строительные изделия и материалы, инженерное оборудования, средства оснащения строительных организаций и предприятий стройиндустрии; экономические нормативы, необходимые для определения эффективности инвестиций и проектно- строительного процесса, стоимости материальных и трудовых ресурсов.

Особое значение для проектирования имеют стандарты, связанные с созданием проектной документации, в первую очередь чертежей и спецификаций. Эти стандарты разработаны на основе Системы проектной документации для строительства (СПДС) и Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Строительные нормы являются нормативной базой строительного проектирования, устанавливают обязательные правила и положения для всей территории Российской Федерации и регионов с определенными климатическими, геологическими и другими условиями, которые должны выполняться в процессе проектирования и создания строительной продукции.

Правовой базой стандартизации и нормирования в проектировании и строительстве является законодательство Российской Федерации.

Нормативной базой служат строительные нормы и правила (СНиП), структура которых состоит из четырех частей, где четвертая часть является нормативно-методической базой для определения сметной стоимости строительства

«Нормативные методические документы и другие издания по строительству» приведены в ежегодно издаваемом перечне СК-1 (Перечень-2021 по состоянию на 1 января 2021г.) и справочном пособии к нему. Перечень, утвержденный постановлением Правительства РФ от 28.05.2021 N 815, вступает в силу с 01.09.2021 и действует до 01.09.2027.

Перечень содержит информацию о документах, необходимых для работников строительного комплекса, осуществляющих проектирования и строительства новых, реконструкцию, техническое перевооружение и перепрофилирование существующих объектов, изготовление строительных конструкций, изделий и материалов, надзор, и контроль качества проектирования и строительства, а также о нормативных и методических

документах, регламентирующих деятельность жилищно-коммунального комплекса.

В Перечень включены;

- ✓ строительные нормы и правила (СНиП) и пособия к ним;
- ✓ междугосударственные стандарты (ГОСТ) и национальные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р);
- ✓ своды правил (СП);
- ✓ руководящие документы в строительстве (РДС);
- ✓ нормативные документы (РСН, СН, ВСН и др.), утвержденные Госстроем СССР, Госстроем РСФСР и их подразделениями;
- ✓ сметные нормативные документы (ГЭСН, ФЕР, ФССЦ, ФСЭМ и др.);
- ✓ стандарты организации (СТО);
- ✓ методические документы;
- ✓ технические регламенты.

Приведены также документы органов государственного надзора в области строительства, отраслевые и ведомственные документы, имеющие отношение к сфере строительства.

2. Теоретические основы проектирования в нефтегазовой отрасли

2.1 Структура проектных организаций

Проектирование предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности осуществляется по заданиям заказчиков государственными отраслевыми проектными институтами и с привлечением проектных институтов других отраслей и министерств.

Заказчик ПСД. Применительно к нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности заказчиком ПСД является организация, которой предоставлено право капиталовложений в создание новых предприятий, зданий и сооружений на земельном участке, отведенном ей по государственному акту, а также право капитальных вложений в реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий.

После разработки и утверждения проекта (стадия проектирования) создается дирекция нового строящегося предприятия, и функции заказчика-застройщика передаются ей. Заказ на дальнейшую разработку ПСД выдается уже дирекцией строящегося предприятия.

Заказчиком ПСД на расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующего предприятия является дирекция данного предприятия вне зависимости от стадии проектирования.

Необходимо отметить, что заказчик является участником проектирования. В этом качестве он организует работу по выбору площадки строительства, составлению задания на проектирование, ведет контроль за технической направленностью проектных разработок и осуществляет приемку завершенной ПСД.

Проектные работы для капитального строительства (новое строительство, расширение, реконструкция и техническое перевооружение) выполняет **Государственный проектный институт**. Его главная задача - разработка проектов на современном техническом уровне при минимально возможных затратах на строительство и эксплуатацию запроектированного предприятия.

Государственные проектные институты и их должностные лица несут ответственность:

- за экономичность, надежность, безопасность и долговечность запроектированных объектов;
- за полноту и эффективность мероприятий по технике безопасности, промышленной санитарии и охране окружающей среды;
- за соответствие технико-экономических показателей, введенных в эксплуатацию объектов, показателям разработанного проекта;
- за решение всех связанных с проектированием вопросов, возникающих в процессе строительства, монтажа, пуска и освоения объектов.

В зависимости от дополнительно выполняемых функций государственный проектный институт может быть головным проектным институтом или проектным институтом генеральным проектировщиком либо тем и другим одновременно.

Деятельность государственных проектных институтов регламентируется государственными документами.

Для повышения технического уровня проектирования предприятий из общего числа государственных проектных институтов отбираются институты, отличающиеся разработкой наиболее прогрессивных проектов, и утверждаются в качестве головных отраслевых проектных институтов. Проектные институты, специализирующиеся в разработке отдельных технологических процессов, назначаются головными по данным процессам. Как правило, головной отраслевой проектный институт одновременно является и головным по некоторым технологическим процессам. Помимо обязанностей обычного проектного института на головной проектный институт возлагается проведение единой технической политики в проектировании предприятий и технологических установок отрасли. Головной проектный институт имеет право контроля технических разработок, осуществляемых проектными институтами подотрасли, а также обязан оказывать им техническую помощь путем проведения

консультаций и совещаний, рассмотрения проектов, обеспечения информационными материалами и справочно-нормативной документацией.

Подробно права и обязанности головного проектного института изложены в «Типовом положении о головном проектном институте»

Современные НПЗ, ГПЗ и НХЗ - весьма сложные и дорогостоящие комплексы разнообразных производств и обслуживающих их объектов. В проектировании нового завода, а также в расширении и реконструкции действующего завода всегда участвуют несколько государственных проектных институтов. Один из проектных институтов отрасли назначается **генеральным проектировщиком завода**, а остальные проектные институты выступают в роли субподрядных проектных организаций, выполняющих по заданиям генерального проектировщика проекты на отдельные объекты завода или разрабатывающие отдельные части проекта.

Генеральный проектировщик возглавляет проектирование и непосредственно в нем участвует, привлекает к разработке проекта субподрядные проектные и изыскательские институты, координирует, увязывает и контролирует их работу, несет ответственность за комплексную и качественную разработку проекта в установленный срок, а также за единство изложения: и оформления материалов во всех разделах проекта. Субподрядный проектный институт несет ответственность за качество разработанных им проектных решений и за соответствие проектных решений заданию генпроектировщика.

Для технического руководства и организации разработки проекта генеральный проектировщик назначает **главного инженера проекта** завода, а субподрядные проектные институты — главных инженеров проектов по тем объектам завода, проекты на которые они разрабатывают. В некоторых случаях при проектировании наиболее крупных и сложных предприятий главный инженер проекта такого предприятия назначается Головной управляющей компанией.

Главный инженер проекта имеет достаточно широкие права, в том числе право приостанавливать производство отдельных видов строительно-монтажных работ, если эти работы выполняются с отступлением от проекта или с нарушением технических условий и правил производства работ.

Кроме индивидуальной ответственности участников проектирования, упомянутой в предыдущих разделах, заказчик ПСД, директор, главный инженер и главный инженер проекта государственного проектного института-генерального проектировщика и субподрядного института на протяжении всего периода проектирования и строительства объекта несут совместную ответственность:

- ✓ за соблюдение утвержденных технико-экономических показателей;
- ✓ за качество ПСД;

- ✓ за правильное определение сметной стоимости и очередности строительства;
- ✓ за своевременную разработку, и комплектность ПСД, передаваемой подрядчику;
- ✓ за внесение в проекты в установленный срок изменений, рекомендованных в заключении экспертизы.

Ошибки в определении сметной стоимости строительства объекта рассматриваются как нарушения государственной дисциплины

2.2 Задачи и разновидности проектирования

Проектные работы для химических производств выполняют со следующими целями:

- ✓ создания новых видов оборудования или его составных частей;
- ✓ модернизации технологического оборудования;
- ✓ строительства, реконструкции или технического перевооружения установок и заводов отрасли.

Промышленное строительство является разновидностью капитального строительства. Его целью является возведение и ввод в действие новых, а также расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих объектов материального производства.

Новое строительство заключается в сооружении нового завода отрасли или последующих его очередей. **Под очередью** понимается комплекс объектов основного производственного, подсобно - вспомогательного и обслуживающего назначения, обеспечивающий выпуск части ассортимента продукции заданного количества и качества. К новому строительству прибегают в тех случаях, когда необходимая продукция по ассортименту, количеству и качеству не может быть получена иными способами. Расширение позволяет увеличить мощность действующего предприятия с одновременным улучшением технико-экономических показателей. Оно заключается в новом строительстве второй и последующих очередей предприятия, дополнительных производств, новых цехов и объектов основного производственного и вспомогательного назначения.

Реконструкция заключается в полном или частичном переоборудовании производств на базе новой техники и технологии. Техническое перевооружение действующих предприятий является той же реконструкцией, выполняемой в более узких рамках без увеличения производственных площадей.

Технический проект нового изделия включает следующие документы:

- ✓ ведомость технического проекта; чертеж общего вида;
- ✓ расчеты (пояснительную записку); другие документы.

Проект нового химического предприятия состоит из ряда разделов, в том числе:

- ✓ общая пояснительная записка;

- ✓ генеральный план и транспорт;
- ✓ технологические решения;
- ✓ организация труда рабочих и служащих;
- ✓ управление предприятием;
- ✓ строительные решения и мероприятия по безопасности жизнедеятельности;
- ✓ организация строительства;
- ✓ охрана окружающей природной среды;
- ✓ жилищно-гражданское строительство;
- ✓ сметная документация;
- ✓ паспорт проекта;
- ✓ рабочая документация.

В некоторых случаях разработанные проекты изделий и составных частей мегакомплексов могут применяться повторно (как типовые проекты) после их адаптации ("привязки") к конкретным условиям вновь разрабатываемого объекта. Содержание таких типовых проектов принципиально не отличается от рассмотренных выше.

2.3 Проектно-сметная документация и основания для ее разработки

Проектирование новых, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий могут осуществляться только на основе утвержденных схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности, а также схем развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам.

Это условие - первое из тех, которые дают право на разработку ПСД, но не единственное. Решение о строительстве новых, особо крупных и сложных предприятий принимается Правительством.

Руководствуясь указанными схемами развития и размещения, Концерн нефтяной или газовой, например ПАО «Газпром», составляет, согласовывает с Госпланом РФ и утверждает перечни вновь начинаемых строительство предприятий, а также перечни действующих предприятий, намечаемых к реконструкции и расширению.

На базе этих перечней аналогично составляются, согласовываются и утверждаются титульные списки строек и титульные списки проектно-изыскательских работ. На основании последних, заказчик готовит, согласовывает и выдает генеральному проектировщику утвержденное задание на проектирование. Вышестоящая инстанция включает данную работу в тематические планы проектно-изыскательских работ проектных институтов, которым предстоит участвовать в проектировании. Генеральный проектировщик заключает договоры с заказчиком и

субподрядными проектными институтами на выполнение проектно-изыскательских работ.

Таким образом, основанием, дающим право на разработку ПСД для строительства конкретного объекта, является сумма документов, в каждом из которых должен фигурировать данный объект:

- ✓ утвержденная схема развития и размещения нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности с обосновывающими материалами, а также схема развития и размещения производительных сил экономического района;
- ✓ постановление Правительства о проектировании и строительстве (в случае крупного и сложного предприятия);
- ✓ титульный список проектно-изыскательских работ;
- ✓ задание на проектирование;
- ✓ тематический план проектно-изыскательских работ проектного института;
- ✓ договор между заказчиком и проектным институтом на выполнение проектно-изыскательских работ.

При двухстадийном проектировании основанием для разработки ПСД на второй стадии (рабочей документации) служат:

- ✓ утвержденный проект (разработанный на первой стадии проектирования);
- ✓ внутрипостроечный титульный список капитального строительства;
- ✓ задание на проектирование;
- ✓ тематический план проектно-изыскательских работ;
- ✓ договор на выполнение проектно-изыскательских работ.

Утвержденные схемы развития и размещения и четыре последних документа являются достаточным основанием для разработки ПСД на техническое перевооружение.

Схема развития и размещения нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности выполняется по поручению Концерна головным проектным институтом с привлечением других проектных институтов.

В дополнение к схемам разрабатываются материалы с необходимыми расчетами, обосновывающие, целесообразность проектирования, строительства, реконструкции или расширения предприятий, определяется расчетная стоимость строительства (реконструкции) и другие основные технико-экономические показатели. Схемы развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам разрабатываются территориальными проектными институтами Госстроя РФ.

2.4 Задание на проектирование

Ответственным за разработку задания на проектирование является заказчик проекта. Непосредственная разработка задания осуществляется Генеральным проектировщиком по поручению заказчика. Задание на проектирование составляется на основе: утвержденной схемы развития и размещения нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, а также схемы развития и размещения производительных сил того экономического района, на территории, которой намечается строительство предприятия; утвержденного акта по выбору площадки строительства; материалов, собранных, разработанных и согласованных в период выбора площадки строительства.

При строительстве предприятия по очередям, задание составляется на первую очередь строительства. На каждую последующую очередь составляются и утверждаются отдельные задания на проектирование.

Задание на проектирование подписывается, проходит согласования и затем утверждается, начиная от Правительства (по комитетам), заканчивая подписями заказчика.

2.5 Основные исходные данные для проектирования

Объем исходных данных зависит от характера намечаемого строительства (новостройка, расширение, реконструкция) и состава проектируемого объекта.

В любом случае в состав основных исходных данных входят:

- ✓ утвержденная схема развития и размещения нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности с обосновывающими материалами, а также схема развития и размещения производительных сил того района, где намечается строительство;
- ✓ утвержденное задание на проектирование;
- ✓ отчеты о научно-исследовательских работах, связанных с разработкой новых технологических процессов на проектируемом предприятии;
- ✓ данные органов Госнадзора о состоянии атмосферы, водоемов и почв в районе площадки строительства;
- ✓ технические условия на присоединение проектируемого предприятия к источникам энерго- и водоснабжения, транспортным и инженерным коммуникациям;
- ✓ отчет об инженерных изысканиях, проведенных на площадке строительства;
- ✓ каталоги на оборудование, изделия и приборы;
- ✓ каталоги местных строительных материалов, конструкций, деталей и полуфабрикатов;

- ✓ сборник районных единичных расценок на строительные работы;
- ✓ сведения о генеральной подрядной строительной организации.

Утвержденные схемы развития и размещения, а также каталоги на оборудование, изделия и приборы генеральный проектировщик получает в установленном в отрасли порядке. Остальные исходные данные должен представить заказчик до начала проектирования. Однако сбор и подготовку большинства исходных данных по поручению заказчика выполняет генеральный проектировщик.

На проектирование нового и расширение действующего предприятия, связанных с застройкой новых территорий, дополнительно требуются:

- ✓ документация, собранная и разработанная Генеральным проектировщиком в процессе выбора и согласования размещения площадки строительства;
- ✓ утвержденный акт выбора площадки строительства;
- ✓ акт об отводе земельного участка.

На реконструкцию и техническое перевооружение действующего предприятия дополнительно необходимо иметь:

- ✓ описание действующих производств либо проектную документацию, на основании которой эти производства были построены, с указанием внесенных в процессе строительства и эксплуатации дополнений и изменений;
- ✓ обмерные чертежи (в необходимых случаях) зданий и сооружений;
- ✓ заключение о техническом состоянии оборудования, зданий и сооружений и коммуникаций.

При двухстадийном проектировании в состав основных исходных на второй стадии проектирования дополнительно входят:

- ✓ утвержденный проект (разработанный на первой стадии);
- ✓ замечания и рекомендации организаций, проводивших экспертизу проекта;
- ✓ замечания и рекомендации организаций, осуществлявших согласование проекта.

3. Общие требования к проектированию технологической схемы ГПЗ (НПЗ)

Технологическая схема ГПЗ (НПЗ) и набор технологических установок, как правило, определяются технологическим регламентом на проектирование, исходя из состава перерабатываемого сырья, ассортимента и качества готовой продукции, транспортной схемы сырья и готовой продукции, соответствующими заданию на проектирование.

Набор технологических установок проектируемых заводов должен обеспечить комплексную переработку газового и жидкого сырья, с получением сжиженных углеводородных газов, фракций индивидуальных углеводородов, моторных топлив, масел, а также других основных и сопутствующих компонентов, отвечающих конъюнктуре рынка, ценам на реализуемые продукты и финансовым возможностям заказчика.

Технологические схемы ГПЗ должны обеспечивать: максимально возможное балансирование не только материальных, но и энергетических ресурсов (электроэнергии, тепла и холода), т. е. переработку сырья с минимальным поступлением внешней энергии; безотходную и малоотходную технологию; гибкость, т. е. возможность работы в условиях изменения количества, качества и параметров перерабатываемого сырья, ассортимента и количества вырабатываемых продуктов в зависимости от требований, оговоренных в задании на проектирование; взрыво - пожаробезопасность и высокую надежность за счет обеспечения параметров процессов, исключающих возможность взрыва или пожара в системе, применения противоаварийных устройств, систем противоаварийных защит (ПАЗ), повышения надежности контроля за параметрами, определяющими взрыво-пожароопасность технологических объектов и т. п.; предотвращение загрязнения окружающей природной среды (воздушного бассейна, почв и водоемов) и рациональное использование сырья, материальных и топливно-энергетических ресурсов.

Технологическая схема завода должна включать факельную систему, систему дренажей жидких остатков и аварийного освобождения аппаратов и другие вспомогательные системы, обеспечивающие нормальную эксплуатацию и безаварийную остановку завода при нарушениях в системах энергообеспечения, при превышении допустимой загазованности, при пожаре, при опасных отклонениях технологического режима оборудования и т. п.

В технологических схемах ГПЗ (НПЗ) и установок должно быть предусмотрено разделение на технологические блоки, для которых должны быть предусмотрены быстродействующая запорная арматура и системы, обеспечивающие при аварийной разгерметизации блока (АРБ) быстрое, при соблюдении требований безопасности, его отключение и опорожнение для сокращения поступления продуктов в окружающую среду.

Жидкие рабочие вещества из аппаратов, сосудов и трубопроводов, опорожняемых при авариях, ремонтах или ревизиях, подлежат сбросу в специальные дренажные сборники, с последующим их, по возможности, возвратом в процесс, а при отсутствии таковой в соответствующие системы обработки и утилизации.

Количество дренажных систем определяется физико-химическими свойствами сред и компоновочными решениями завода. Различные по физико-химическим свойствам продукты, как правило, имеют свою систему.

Запрещается проектировать емкости для объединения (или сбора) различных потоков (продуктов), способных при смешивании образовывать или выделять токсичные и взрывчатые, вещества или выпадающие в осадки.

Расчетное давление элементов дренажной системы (трубопроводов, арматуры) при проектировании должно приниматься равным максимально возможному при дренировании из аппарата с наибольшим расчетным давлением.

Объем дренажного сборника для жидких углеводородов должен быть не менее объема жидкой фазы, содержащейся в большем из аппаратов данной системы.

Управление арматурой подземных дренажных емкостей должно быть вынесено на поверхность, в исключительных случаях - располагаться в прямках. При глубине прямков 0,5 м и более необходимо предусматривать их вентиляцию.

Дренажные системы по сбору замерзающих жидкостей и жидкостей с высокой температурой застывания должны обогреваться и теплоизолироваться. Теплоизоляция подземных дренажных емкостей и трубопроводов должна иметь пароизоляционный слой.

Дренажные технологические и складские емкости, в которых находится не связанная с углеводородами вода, должны оборудоваться устройствами для отвода водных стоков в канализационные санитарно-технические сооружения.

Опасные отклонения значений параметров процессов, определяющих взрывоопасность процесса, должны сигнализироваться.

Емкостная аппаратура технологического назначения, складские емкости, колонны, рефлюксные емкости и т. д., в которых обращаются сжиженные газы и ЛВЖ, должна быть оснащена не менее, чем тремя измерителями уровня. Сигнализация предельного верхнего уровня должна осуществляться от двух независимых измерителей.

Для измерения уровня и для поверки КиП уровня допускается установка замерных стекол на емкостях и аппаратах.

Для насосов и компрессоров (группы насосов и компрессоров), перемещающих продукты, при выбросе которых в атмосферу возможно образование взрывоопасного парогазового облака в незамкнутом пространстве, должно предусматриваться их дистанционное отключение и установка на линиях всаса и нагнетания запорных или отсекающих устройств, как правило, с дистанционным управлением.

На дыхательных линиях аппаратов и резервуаров с ЛВЖ и ГЖ должны устанавливаться огнепреградители, обеспечивающие надежную локализацию пламени с учетом условий эксплуатации.

На вводах на установку трубопроводов с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ) и горючими жидкостями (ГЖ) следует проектировать отключающую арматуру:

- ✓ для арматуры с условным диаметром до 200 мм - с ручным приводом для установок с технологическими блоками, имеющими относительный энергетический потенциал взрывоопасности $Q_l < 10$, для установок с технологическими блоками $Q_l > 10$ - с электрическим, пневматическим или гидравлическим приводом;
- ✓ для арматуры с условным диаметром 200 мм и более - с электрическим, пневматическим или гидравлическим приводом. Вид управления - дистанционное или/и местное.
- ✓ На трубопроводах вывода с установки горючих и сжиженных газов, ЛВЖ следует устанавливать обратный клапан и отключающую арматуру:
- ✓ для арматуры с условным диаметром до 200 мм - с ручным приводом для установок с технологическими блоками, имеющими относительный энергетический потенциал взрывоопасности $Q_l < 10$, для установок с технологическими блоками $Q_l > 10$ - с электрическим, пневматическим или гидравлическим приводом;
- ✓ для арматуры с условным диаметром 200 мм и более - с электрическим, пневматическим или гидравлическим приводом. Вид управления - дистанционное и/или местное.

Для охлаждения технологических продуктов на технологических установках должны проектироваться аппараты воздушного охлаждения. Доохлаждение продуктов необходимо производить в системах оборотного водоснабжения (закрытых, открытых) или холодильных установках.

4 Организация контроля производства на НПЗ и ГПЗ

Для обеспечения нормальной работы ГПЗ или НПЗ большое значение имеет своевременный и правильный аналитический контроль производства, а также контроль сырья, реагентов и материалов, катализаторов, вспомогательных материалов. Объем аналитического контроля при проектировании заводов определяется на основании разделов «Аналитический контроль производства», содержащихся в проектах технологических установок и технологических регламентах, выдаваемых для проектирования научно-исследовательскими институтами. В технологических регламентах аналитический контроль проводится отдельной главой под названием «Контроль производства».

Контроль производства осуществляется двумя путями: 1-автоматический контроль, осуществляемый с помощью поточных анализаторов; 2-аналитический контроль, осуществляемый посредством лабораторных анализов.

Приборы, непрерывно или периодически определяющие заданное качество непосредственно в потоке технологической установки, получили название анализаторов качества. По характеру работы анализаторы делятся

на фиксирующие и регулирующие технологический режим установки по качеству. Например: фиксирующий – анализатор содержания сероводорода в обессеренном газе: регулирующий – анализатор качества хвостовых газов Клауса - регулирует подачу кислорода.

Промышленные анализаторы качества делятся два класса - физические и химические. Принцип действия физических приборов заключается в непрерывном измерении какого-либо физического параметра контролируемой системы. Действие химических приборов основано на определении молекулярной структуры или химических изменений в контролируемой (регулируемой) системе. Физические приборы – плотномеры, вискозиметры, спектрометры, масспектрометры и т. д. Химические – хроматографы, анализаторы CO₂, содержание серы, pH-метры.

Поточные анализирующие приборы качества рекомендуется устанавливать на технологических потоках, направляемых на компаудирования, товарной продукции и потоках с неуправляемыми технологическими параметрами. Подбор поточных анализаторов проводится по номенклатурным перечням с обязательным контролем серийности выпуска выбранных приборов, а также контролем обеспечения ими требуемую точность показаний.

Основная задача лабораторного контроля – это наиболее полно и чётко охарактеризовать необходимые химические, физические и эксплуатационные свойства конечных продуктов производства с учётом специфических особенностей их назначения и применения. Не менее важной задачей лабораторного контроля является производственно-технологическая оценка сырья. В задачи аналитического контроля входит также определение состава и свойств катализаторов, технической воды и ряда вспомогательных материалов и реагентов, участвующих в технологическом процессе нефтегазопереработки.

Для проведения повседневного аналитического контроля качества сырья, реагентов, готовой продукции, осуществления санитарного надзора на предприятиях нефтяной и газовой промышленности должна функционировать производственная лаборатория.

5 Охрана окружающей среды от загрязнения вредными выбросами ГПЗ и НПЗ

Быстрые темпы роста нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности делают исключительно важной задачу охраны окружающей среды от загрязнений вредными выбросами ГПЗ и НПЗ. Поэтому в ходе разработки проектной документации следует предусматривать комплекс мероприятий, призванных сократить потери нефтепродуктов и реагентов, вредные выбросы в атмосферу, воду, почву.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», экологические факторы при принятии решения о строительстве новых объектов, реконструкции, капитального ремонта объектов действующих предприятий являются определяющими. Согласно этим факторам предусматривают конкретные жесткие экологические требования к разрабатываемой документации при принятии проектных решений, разрабатывают методы оценки характера и особенностей использования природных ресурсов, прогнозного определения параметров воздействия будущего объекта на компоненты окружающей среды, анализа альтернативных вариантов размещения объекта, а также составления прогноза экологических и социальных последствий строительства и эксплуатации объектов.

Возможность строительства новых объектов или их реконструкции определяется наличием сырьевых, топливных, энергетических, земельных, минеральных, водных и других ресурсов, в районе их размещения, с учетом удовлетворения различных социальных потребностей. При этом экологические требования определяют возможность осуществления планируемой деятельности на конкретной территории, исходя из масштабов и характера ее влияния на окружающую среду.

В соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации «Об охране окружающей среды» (пункт 2. ст. 32) и Федерального закона Российской Федерации от 23.11.95 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», при разработке всех альтернативных вариантов проектной, в том числе прединвестиционной, и проектной документации необходимо проведения оценки воздействия проектируемого объекта на окружающую среду (ОВОС).

Основными вредными веществами, выбрасываемыми в атмосферу на ГПЗ и НПЗ, являются углеводороды, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, аммиак, фенол, оксиды азота и т. д. К числу наиболее крупных источников загрязнения атмосферы относятся: резервуары в которых хранятся нефть, нефтепродукты, различные токсичные легкокипящие жидкости; очистные сооружения; некоторые технологические установки (АВТ, каталитический крекинг, производство битумов и др.); факельные системы.

Из резервуаров, входящих в состав промежуточных, сырьевых и товарных парков, углеводороды выделяются при «больших» и «малых» дыханиях, т. е. в процессе закачки и откачки продуктов и изменении температуры и давления в газовом пространстве резервуаров. Выброс углеводородов из резервуаров составляет около 40% от общего выброса в атмосферу углеводородов на НПЗ.

Выбросы сероводорода и углеводородов на объектах канализации и очистки сточных вод составляют 15-20% общего выброса этих веществ. Источником выделения вредных веществ являются негерметизированные

канализационные колодцы, открытые нефтеотделители и нефтеловушки, флотаторы и аэротенки и др.

Оборотная вода, поступающая под давлением 0,2 – 0,3 МПа на градири узлов оборотного водоснабжения, как правило, содержит углеводороды и другие вредные вещества, попавшие в нее за счет неплотностей конденсационно-холодильного оборудования. При снижении давления до атмосферного происходит испарение и выделение в атмосферу этих вредных веществ.

При негерметизированном сливе и наливке нефтепродуктов и легковоспламеняющихся жидкостей в атмосферу выделяются пары из цистерн в количестве 0,1- 0,5 % от объема наливаемого продукта.

На технологических установках имеются как неорганизованные, так организованные источники выбросов. Причиной выделения в атмосферу углеводородов, сероводорода, аммиака, фенолов является несовершенство технологического процесса, недостаточно высокий технический уровень оборудования, нарушения режима эксплуатации. Вредные вещества выделяются через уплотнения подвижных соединений насосно-компрессорного оборудования, арматуры, из открытых люков. Установки каталитического крекинга и производства битумов загрязняют атмосферу оксидом углерода, а установки каталитического крекинга кроме того, и катализаторной пылью.

На некоторых газофракционирующих установках до настоящего времени эксплуатируются газомоторные компрессоры, которые являются источником загрязнения атмосферы оксидом углерода и оксидами азота.

Горящие факельные трубы ГПЗ и НПЗ представляют собой источник выделения в атмосферу большого количества оксидов серы, азота и углерода, а также не полностью разложившихся углеводородов. При открытом сжигании в факельных устройствах тяжелых компонентов в атмосферу выделяется значительное количество дыма. Кроме того, факельные свечи являются источником вредного светового излучения.

При использовании в качестве топлива нефтезаводских печей и заводских ТЭЦ неочищенного газа и сернистого мазута в атмосферу выделяются сернистый ангидрид (диоксид серы) и оксиды азота. Поскольку зимой увеличивается количество сжигаемого топлива, в этот период возрастает загрязнения атмосферы сернистым ангидридом и оксидом азота, оксидом углерода, несгоревшими углеводородами.

На основании результатов многолетних исследований определены направления борьбы с загрязнением атмосферы вредными выбросами ГПЗ и НПЗ. В проектах строительства новых и реконструкции действующих предприятий предусматривается комплекс мероприятий по снижению выбросов в атмосферу углеводородов, сероводорода, оксидов серы и азота, оксида углерода и других вредных веществ.

Весьма эффективным мероприятием, предотвращающим выбросы вредных веществ в атмосферу, является проектирование комбинированных установок и установок, работающих по схеме прямого питания. В проектах следует в максимально возможной степени предусматривать подачу продуктов с одной установки на другую, минуя промежуточные резервуарные парки через буферные емкости, снабженные «подушкой» инертного или углеводородного газа.

Системы водоснабжения и канализации. Сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу с градирен оборотного водоснабжения достигается путем ликвидации источников поступления этих веществ в оборотную воду. В проектах предусматривается широкое внедрение воздушного охлаждения, герметизация трубных пучков и крышек водяных холодильников, ликвидация узлов охлаждения продуктов непосредственным смешением.

При проектировании вакуумных систем следует избегать применения барометрических конденсаторов смешения, что позволяет отказаться от эксплуатации третьей системы оборотного водоснабжения, которая является крупным источником выделения в атмосферу паров углеводородов и сероводорода.

Чтобы ликвидировать или значительно сократить вредные выбросы нефтеловушек, нефтеотделителей и других устройств канализационных систем, в проектах предусматривается внедрение систем закрытого дренажа, герметизация колодцев, сооружение нефтеловушек закрытого типа. Воздух, отходящий из флотаторов и аэротанков, содержащий загрязнители, подается в специальные боксы с насадкой, в которых производится полная очистка воздуха от загрязнений микроорганизмами. Необходимо, чтобы в проектах ГПЗ и НПЗ учитывалась очистка нефтеловушек, ликвидация накапливающихся в них остатков. С этой целью проектируют специальные установки по сжиганию шламов.

Для сокращения потерь продуктов при сливе следует применять установки герметизированного слива нефтепродуктов. Переход на полностью герметизированный налив нефтепродуктов и легкокипящих веществ требует значительного времени и средств. Поэтому в проектах необходимо предусматривать комплекс организационно-технических мероприятий, позволяющих снизить потери при наливе на эстакадах традиционного (галерейного) типа – внедрение ограничителей налива, телескопических стояков, организацию налива продуктов в слой жидкости, а не открытой струей.

В настоящее время проектами ГПЗ и НПЗ предусматривается налив светлых нефтепродуктов на установках точечного налива, оснащенных системой рекуперации паров. Применение точечного налива позволяет сократить выбросы углеводородов в атмосферу на 95%.

Для сокращения вредных выбросов от горящих факелов в проектах применяют комплекс мероприятий, которые уменьшают сброс на факел, позволяют в максимально возможной степени утилизировать сброшенные в факельную систему пары и газы, улучшают условия сгорания на факеле.

Для предотвращения частого сброса на факел установочное давление предохранительных клапанов и соответственно, расчетное давление аппаратов принимается на 15 – 20% выше рабочего технологического давления. В проектах детально прорабатывают мероприятия по увязке газового баланса с тем, чтобы получаемые в технологических процессах углеводородные газы использовались как топливо, а не сжигались бесполезно на факелах.

В проектах НПЗ, ГПЗ и отдельных крупных комплексов включают общезаводские и специализированные закрытые факельные системы состоящие из коллекторов и факельных хозяйств.

Для сжигания выброса сернистого ангидрида (диоксида серы) при сжигании топлива в проектах ГПЗ и НПЗ необходимо предусматривать следующие мероприятия: использование газообразного топлива; очистку топливного газа от сернистых соединений; приготовление для собственных нужд НПЗ малосернистого мазута; объединение дымопроводов от всех печей установки с целью строительства на установке одной высокой трубы взамен нескольких труб.

Новейшие технологии по изготовлению серы из отходящих газов, предлагаемые зарубежными компаниями, позволяют довести уровень извлечения серы до 99,9%.

Для снижения выбросов в атмосферу окислов азота в современных печах применяются горелки с ультранизким образованием окислов азота ($< 100 \text{ мг/м}^3$) и оксида углерода ($< 40 \text{ мг/м}^3$).

Сокращению вредных выбросов в атмосферу на технологических установках способствуют:

- ✓ применение укрупненных и комбинированных установок, что позволяет уменьшить число единиц оборудования, использование в проектах насосов с двойными торцовыми уплотнениями и бессальниковых герметичных электронасосов, фланцевых соединений с уплотнениями из высокоэффективных современных материалов;
- ✓ арматуры класса А;
- ✓ применение более совершенных конструкций теплообменного оборудования; сведение к минимуму количества фланцевых соединений на трубопроводах. С целью сокращения потерь в проектах следует широко использовать поршневые компрессоры без смазки, центробежные машины. Разработаны новые конструкции компрессоров, которыми оснащаются проектируемые газофракционирующие установки. Этими же

машинами заменяют устаревшие газомоторные компрессоры на реконструируемых установках.

Сокращение выбросов оксида углерода на установках каталитического крекинга и производства битумов достигается дожиганием отходящих газов в специальных печах и котлах-утилизаторах. Для уменьшения выбросов катализаторной пыли проектируют узлы очистки газов от пыли с помощью циклонов и электрофильтров, рукавных фильтров. Вместе с тем, сокращению выбросов катализаторной пыли способствует совершенствование применяемых катализаторов, повышение их устойчивости к истиранию.

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 значения, 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) или валовым (в т/гол). Максимально разовое значение характеризует выброс загрязняющего вещества за 1 с, полученный осреднением за 20-минутный интервал времени работы источника, в течение которого может выбрасываться наиболее 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 ГПЗ и НПЗ осуществляется в следующем порядке:

разрабатываются предложения и мероприятия по сокращению выбросов, которые согласовывают 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 согласования.

Для вновь проектируемого (нового) предприятия проектная организация выдает проект разрешения на ПДВ для получения Заказчиком разрешения на допустимые выбросы загрязнителей в атмосферу. После продолжительного 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 (изменения 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 реконструирующего 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.

6 Мероприятия по охране окружающей среды

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 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 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 2008г. № 87, раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» должен содержать:

1) результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду (ОВОС) (разрабатываются на предпроектной 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 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;

- обоснования 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) охрана объектов растительного и животного мира и среды их обитания

- е) минимизация 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;

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

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

к) 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».

7 Структура и задания практических работ

Практические работы предназначены для закрепления теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях.

Цель методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении практических занятий по дисциплине.

Практическое занятие — форма организации оцениваемой деятельности обучающегося, заключающаяся в выполнении им комплекса контрольных упражнений, направленных на демонстрацию сформированных умений и навыков, компетенций.

Практические занятия проходят в форме семинара по схеме «Вопрос-ответ-дискуссия».

Учащийся готовит доклад в виде презентации или устного доклада.

Требование к оформлению доклада – использование доступных для воспроизводства технологий презентаций. Доклад должен длиться от 5-10 мин и зависит от емкости освещаемой темы.

7.1 Типовые контрольные задания к практическим занятиям

Практическое занятие №1-2

Обсуждаемые вопросы

1. Общие сведения о проектировании промышленных предприятий.
2. Основные сведения об инжиниринге.
3. Классификация инжиниринга в проектной деятельности.
4. Формы оказания инжиниринговых услуг.
5. Составные части инжиниринга. Ключевые процессы создания объектов капитального строительства.
6. Стандарты и нормы проектной документации для строительства.

Практическое занятие №3-4

Обсуждаемые вопросы

1. Понятие о проектировании. Составные части проектирования.
2. Задачи и инструменты проектирования.

- 3.Прединвестиционная фаза проекта. Основные понятия.
- 4.Этапы реализации прединвестиционной фазы. Проектная документация.
- 5.Технико-экономические обоснования инвестиций. Финансовая реализуемость проекта.
- 6.Инженерно-геологические изыскания на площадке строительства. Выбор земельного участка под строительство.

Практическое занятие №5

Обсуждаемые вопросы

- 1.Система управления проектами в нефтегазовой отрасли.
- 2.Структура проектного управления в нефтегазовой компании.
3. Оценка результатов проекта в общей системе управления проектом.
- 4.Сравнение методов проектирования зарубежных инжиниринговых и российских проектных компаний.
5. Календарно-сетевые графики и их роль в реализации проектов.

Практическое занятие № 6-7

Обсуждаемые вопросы

- 1.Проектно-сметная документация и ее основные разделы.
- 2.Разработка технологической части проекта НПП и ГПЗ.
3. Современные системы переработки углеводородного сырья и получения товарных продуктов.
4. Составление схем и балансов заводов с использованием современных программ расчета и проектирования.
5. Товарный баланс ГПЗ (НПЗ).
- 6.Промышленная безопасность и охрана труда.

Практическое занятие № 8-9

Обсуждаемые вопросы

1. Основные требования к проектированию технологических установок завода.
2. Разработка схемы переработки сырья и исходные данные для проектирования технологических установок.
3. Проектирование обвязки оборудования трубопроводами. Требования к проектированию.
4. Основы выбора аппаратуры и оборудования.
5. Основы технологических расчетов оборудования.
6. Моделирование технологических процессов.

Практическое занятие № 10-11

Обсуждаемые вопросы

1. Проектирование объектов общезаводского хозяйства

2. Проектирование энергообеспечения предприятия.
3. Нормы запасов и складирования сырья, продукции, реагентов и вспомогательных материалов на предприятиях нефтегазопереработки.
4. Организация управления производством и контроль производства.
5. Разработка монтажной и строительной части проекта.

Практическое занятие № 12-13

Обсуждаемые вопросы

1. Охрана окружающей среды от загрязнений и выбросов ГПЗ И НПЗ. Общие положения. Нормативные и правовые Акты.
2. Источники выбросов и проектные решения по уменьшения экологической нагрузки предприятия на окружающую среду.
3. Сточные воды и их утилизация на предприятии. Очистные сооружения.
4. Предельно-допустимые концентрации. Согласованные выбросы.
5. Требование к проектированию санитарно-защитной зоны предприятия.

Практическое занятие № 14

Обсуждаемые вопросы

1. Техничко-экономическое обоснование строительства.
2. Реализация инвестиционных проектов.
3. Участники инвестиционно- строительного проекта.
4. Инжиниринг в организации строительства объектов.
5. Оценка результатов проекта в общей системе управления проектом

8 Вопросы для проведения промежуточной аттестации (контрольный срез знаний)

1. Объясните понятие «инжиниринг» и расскажите историю развития инжиниринга в нефтяной и газовой промышленности.
2. Укажите факторы оказания инжиниринговых услуг.
3. Укажите основные отличия между международной и российской деятельностью инжиниринговых услуг.
4. Объясните структуру проектного управления в нефтегазовой компании.

5. Объясните для чего необходимы календарно-сетевые графики и какова их роль в реализации проектов.
6. Дайте определение понятию «проектирование».
7. Дайте определение понятию «проектная документация».
8. Дайте определение понятию «строительная продукция».
9. Дайте определение понятию «конструктивное проектирование».
10. Дайте определение понятию «технологическое проектирование».
11. Назовите основные принципы организации проектирования в нефтегазовой отрасли.
12. Укажите ключевые процессы создания объектов капитального строительства.
13. Дайте определение понятию «капитальное строительство».
14. Укажите, какая организация может выступать в роли Государственного проектного института.
15. Назовите основное отличие в функциях головного проектного института и проектного института.
16. Назовите права и обязанности главного инженера проекта.
17. Назовите, в чем заключается общая ответственность участников проектирования.
18. Дайте определение понятию «новое строительство».
19. Дайте определение понятию «очередь в строительстве».
20. Дайте определение понятию «реконструкция».
21. Дайте определение понятию «техническое перевооружение».
22. Укажите основание для выполнения проектно-сметной документации и порядок разработки проектно-сметной документации.
23. Укажите назначения такого документа как «Задание на проектирование».

24. Укажите перечень исходных данных для проектирования.
25. Укажите основные директивные и нормативные документы для руководства при проектировании.
26. Назовите составляющие части Проекта.
27. Назовите состав рабочей документации со сметами.
28. Укажите, что входит в состав документа «Общая пояснительная записка».
29. Назовите основной документ, в соответствии с которым составляют рабочие документы Проекта.
30. Назовите факторы, которые учитываются при выборе места строительства.
31. Назовите основные принципы составления ситуационного плана размещения предприятия в промышленном узле.
32. Назовите принципиальные отличия между Ситуационным и Генеральным планом предприятия.
33. Укажите, что подразумевается под понятием «Генеральный план предприятия»
34. Назовите масштаб составления Генерального плана.
35. Укажите, что предусматривается Генеральным планом предприятия.
36. Назовите основные зоны химического предприятия.
37. Назовите расстояние между проходными на предприятие.
38. Укажите назначение подсобной зоны на предприятии.
39. Укажите, как размещают на предприятии энергоемкие объекты.
40. Укажите, что находится в складской зоне предприятия.
41. Укажите, что подразумевают под понятием «Технологические решения»
42. Укажите, на основании чего составляются схемы материальных потоков производства.

43. Назовите основные критерии разработки технологической схемы предприятия.
44. Укажите, каким образом решают задачу оптимизации вариантов переработки сырья.
45. Назовите документ, определяющий технологическую схему НПЗ и ГПЗ.
46. Укажите, что должен обеспечивать набор технологических установок проектируемого завода.
47. Укажите, что в обязательном порядке должна включать в себя технологическая схема завода.
48. Укажите куда девают жидкие вещества из аппаратов и трубопроводов при возникновении аварии на заводе.
49. Назовите объем дренажных емкостей на заводе.
50. Укажите место нахождения управления арматурой подземных дренажных емкостей.
51. Укажите, как производится отключение насосов и компрессоров с агрессивной средой.
52. Укажите, что устанавливается на дыхательных линиях аппаратов и резервуаров с ЛВЖ, и ГЖ.
53. Укажите, какую отключающую арматуру следует проектировать на трубопроводе у входа в установку.
54. Укажите основные требования к проектированию установок сепарации пластовой смеси.
55. Назовите функции отделения сепарации на установке с блоком сепарации и фильтрации от механических примесей.
56. Укажите, на каком расстоянии от границы завода располагается быстродействующая запорная арматура.
57. Укажите основные общие требования к проектированию установок очистки газа от кислых компонентов.

58. Назовите основные факторы которые учитывают при проектировании установок очистки газа с большим содержанием кислых компонентов.
59. Укажите основные требования к проектированию установок очистки газа от кислых компонентов химическими поглотителями.
60. Укажите, что должно быть предусмотрено на установке для поддержания концентрации химического поглотителя.
61. Укажите каким образом рекомендуется поддерживать температуру в десорбере на установках очистки газа от кислых компонентов химическими поглотителями.
62. Укажите основные требования к проектированию установок очистки газа от кислых компонентов адсорбционным способом.
63. Укажите количество адсорберов в технологической схеме очистки и чем это обосновано.
64. Укажите основные требования к проектированию установок осушки газа. Укажите основной параметр, исходя из которого выбирается способ осушки газа.
65. Укажите основные требования к проектированию установок низкотемпературной конденсации (НТК).
66. Укажите основные требования к проектированию установок переработки попутного газа.
67. Укажите основные требования к проектированию установок переработки углеводородного конденсата.
68. Укажите основные требования к проектированию установок получения серы методом Клауса.
69. Назовите, исходя из чего, определяется высота дымовой трубы на установках получения серы методом Клауса.
70. Укажите основные требования к проектированию установок доочистки отходящих газов производства серы.
71. Укажите основные требования к проектированию установок дегазации, хранения и отгрузки товарной серы.

72. Укажите, на основании чего рассчитывается количество погрузочных рукавов на блоке погрузки серы.
73. Укажите основные требования к проектированию установок стабилизации конденсата.
74. Укажите основные требования к проектированию установок стабилизации конденсата в колоннах.
75. Укажите основные требования к проектированию установок производства моторных топлив.
76. Укажите основные требования к проектированию ГФУ.
77. Назовите основное требование к размещению оборудования на промышленной площадке. Дайте определение наружной площадки.
78. Назовите, какую огнестойкость должны иметь опорные конструкции под отдельно-стоящие на нулевом уровне емкости.
79. Укажите основные требования при размещении производственных и вспомогательных помещений внутри этажерки.
80. Укажите ширину отдельно стоящей наружной установки или ее участков.
81. Укажите расстояние от огневых аппаратов до производственных зданий и помещений категории А, Б, В.
82. Назовите основные требования к компоновке оборудования насосных помещений.
83. Назовите основные требования к компоновке оборудования компрессорных станций (установок).
84. Назовите оборудование, для которого обязательно должно быть резерв.
85. Назовите, для каких процессов необходимо наличие одного или более насосов в резерве.
86. Укажите основной параметр работы компрессоров, в зависимости от которого устанавливается норма резервирования.
87. Дайте определение понятию «Межремонтного пробега установки»

88. Какое оборудование должно иметь 100% резерв.
89. Назовите нормативный документ, которым следует руководствоваться при проектировании сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
90. Назовите нормативный документ, которым следует руководствоваться при проектировании сосудов и аппаратов, работающих в технологических средах сероводорода.
91. Назовите типы компрессоров, применяемых в газопереработке и транспорте газа.
92. Укажите, на основании какой документации ведется проектирование компрессорной станции.
93. Укажите, какие насосы применяются для перекачки жидких углеводородов.
94. Укажите давление, на которое рассчитывается приемный и нагнетательные патрубки насоса.
95. Укажите, на каком расстоянии от стены здания насосной устанавливается арматура с дистанционным управлением.
96. Укажите, кем и по каким параметрам выбирается конструкция печи на ГПЗ и НПЗ.
97. Назовите приборы КИПиА, которые устанавливают на общем трубопроводе топливного газа к печи.
98. Назовите, как определяется расчетная температура воздуха для АВО.
99. Укажите вид аппаратов АВО, которые используются в переработке углеводородов чаще всего.
100. Укажите параметр, по которому выбирается тип колонного аппарата.
101. Укажите, как производится расчет условия работы контактного устройства.
102. Укажите чем оснащена емкость для контроля за уровнем жидкости.

103. Укажите, каким образом подается вода в теплообменник.
104. Укажите, что должна предусматривать компоновка кожухотрубчатого теплообменника.
105. Укажите назначение промышленного трубопровода.
106. Укажите разницу в назначении промышленного и технологического трубопроводов.
107. Укажите требования, которые необходимо соблюдать при проектировании трубопровода, работающего под давлением до 10 МПа.
108. Укажите способы укладки трубопроводов.
109. Укажите на основании какого параметра производится выбор диаметра трубопровода.
110. Назовите способ прокладки трубопровода газа с содержанием сероводорода.
111. Назовите способ прокладки технологического трубопровода сжатого воздуха и охлаждающей воды.
112. Назовите виды систем сброса газа и жидких продуктов.
113. Назовите, какие выбросы подвергаются обязательному сжиганию на факеле.
114. Дайте определение понятию «максимальный аварийный сброс»
115. Укажите, когда можно сжигать в амбарах сбросного продукта.
116. Укажите, какую длину факела необходимо выполнять из жаропрочной стали.
117. Назовите основные функции информационной управляющей системы (ИУС).
118. Укажите количество внешних питательных устройств различных напряжений в системе автоматизации.
119. Укажите, на основании чего принимаются решения по электроснабжению завода.

120. Назовите организацию, которая может проектировать собственные источники энергии.
121. Укажите, на основании чего производят светоотражение высоких сооружений.
122. Укажите, на основании чего принимаются исходные данные для проектирования систем водоснабжения и канализации.
123. Укажите, что в себя включает производственное водоснабжение.
124. Назовите системы водоснабжения на ГПЗ и НПЗ.
125. Укажите, в каких случаях возможно применение привозной хозяйственно-питьевой воды.
126. Назовите факторы, влияющие на разработку нормы расхода воды на предприятии.
127. Дайте определение понятию «производственная канализация».
128. Назовите документ, в котором определяется количество и качество производственных сточных и пластовых вод.
129. Укажите, какие объекты необходимо предусмотреть в составе очистных сооружений.
130. Назовите способы очистки производственных сточных вод.
131. Укажите куда увозят жидкость из накопительной емкости.
132. Назовите способы осуществления теплоснабжения объектов НПЗ и ГПЗ.
133. Укажите, какому нормативному документу должен отвечать газ, используемый в качестве топлива.
134. Укажите, в каких случаях возможно применение неодорированного топливного газа.
135. Укажите, как должны располагаться воздухозаборные отверстия приточных вентиляционных установок.
136. Назовите виды контроля производства. Основное отличие между ними.

137. Назовите суть организации автоматического контроля производства.
138. Укажите задачи аналитического контроля производства, и кто его проводит.
139. Назовите основные методы проведения лабораторных анализов сырья и продукции.
140. Укажите нормативную документацию, на основании которой выполняют Проект заводской лаборатории.
141. Приведите принципиальную проектную схему лаборатории.
142. Назовите скорости движения воздуха в расчетном проеме вытяжного шкафа. От чего она зависит.
143. Укажите, от чего зависит метод отбора проб.
144. Укажите, в каком документе приведен аналитический контроль производства.
145. Дайте определение понятию «индивидуальная проба», «капитанская проба», «средняя проба», «арбитражная проба»
146. Дайте определение понятию «приемосдаточный анализ»
147. Дайте определение понятию «нормирование расхода материальных ресурсов, в том числе и химических реагентов».
148. Укажите главные функции норм расхода. Приведите классификацию норм расхода. Укажите состав и размерность расхода.
149. Укажите, в каком месте хранится запас химических реагентов.
150. Укажите, как планируется запас реагентов, получаемых по импорту.
151. Назовите методы разработки норм расхода.
152. Укажите, от чего зависит величина нормы дополнительного страхового запаса реагентов и продукции.
153. Укажите, как нормируется запас катализаторов, адсорбентов и т. п. веществ.

154. Объясните, что включает в себя инжиниринг в организации строительства.

155. Разъясните понятие «Единая система подготовки строительного производства».

Рекомендуемая литература

1. Градостроительный Кодекс РФ от 29.12.04 № 190-03 (с изменениями).
2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 12.07.97 №116-ФЗ (с изменениями).
3. Постановление Правительства РФ « О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16.02.2008 № 87.
4. Постановление Правительства РФ « О государственном строительном надзоре в Российской Федерации от 01.02.2006 № 54 (изменениями).
5. Постановление Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 « О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
6. Еременко, О.В. Приоритеты инновационного развития и особенности оценки эффективности проектов в газоперерабатывающих и газохимических производствах: учебное пособие / О.В. Еременко. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 171 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 150-155. - ISBN 978-5-4475-8973-8; [Электронный ресурс] –URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454299>
7. Капустин, В.М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов/В.М. Капустин, М.Г.Рудин, А.М. Кудинов .-М.: Химия, 2012.-440 с.: илл. (учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений). ISBN 978-5-98109-104-9
8. Зарифянова, М.З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти: учебное пособие / М.З. Зарифянова, Т.Л. Пучкова, А.В. Шарифуллин; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2015. - 156 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799>
9. Кирсанов, Ю.Г. Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов: учебное пособие / Ю.Г. Кирсанов ; Министерство

- образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. М.Г. Шишов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 137 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1295-5; [Электронный ресурс] – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276262>
- 10.Мазур. И.И. Управление проектами/ И.И. Мазур, В.Д. Шапиро и др.- М.: Высшая школа. 2001. – 875 с.
- 11.Забродин. Ю. Н. Управление инжиниринговой компанией / Ю.Н. Забродин, В.В. Курочкин. – Л.: Омега 2009.- 872 с.
- 12.Тараканов Г.В., Мановян А.К. Основы технологии переработки природного газа и конденсата: Под ред. Г.В. Тараканова – Изд. 2-ое, перераб. и доп. (учебное пособие с грифом «Допущено РИС АГТУ в качестве учебного пособия для студентов вузов»). - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. – 192 с.: ил. [<http://www.rucont.ru>].
- 13.Тараканов Г. В. Технология переработки природного газа и газового конденсата на Астраханском газоперерабатывающем заводе : учеб. пособие / Г. В. Тараканов; Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. – 148 с. [<http://www.rucont.ru>].
- 14.Пивоваров А.Т., Кириллова Л.Б., Чудиевич Д.А. Физико-химия нефтяных дисперсных систем (конспект лекций) / А.Т. Пивоваров, Л.Б. Кириллова, Д.А. Чудиевич; Астрахан. гос. техн. ун-т. - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. – [<http://www.rucont.ru>].

б) дополнительная литература:

1. Тараканов Г.В., Мановян А.К. Основы технологии переработки природного газа и конденсата: Учеб. пособие. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2000. – 231 с.
2. Элверс Б. Топлива. Производство, применение, свойства. Справочник: пер. с англ. / под ред. Т.Н. Митусовой. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2012. – 416 с.
3. Спейт Д. Г. Анализ нефти. Справочник: пер. с англ. под ред. Л.Г. Нехамкиной, Е.А. Новикова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 480 с.: ил.
4. А.Дж.Кинди, У.З. Парриш, Д. Маккартни. Основы переработки природного газа: пер. С англ. Яз. 2-го изд. под ред. О.П.Лыкова, И.А. Голубевой. - СПб.: ЦОП “Профессия”, 2014. - 6664 с., ил.
5. Потехин В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата: Учебник в 2-х частях.- СПб.:ХИМИЗДАТ, ШЫИТ978-5-93808-261-8

6. Голубева И.А. Газовая сера: Ресурсы, производствомировой рынок серы, проблемы и пути развития: Учебное пособие.- М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015.- 244 с.:ил.
7. Колокольников С.Н. Газоперерабатывающие заводы: Современное состояние газоперерабатывающей промышленности РФ и стран ближнего зарубежья. М: ЛЕНИНГРАД, 2017. - 232 с.
8. Пугачев В. М. Химическая технология: учебное пособие. –Кемерово, 2014 – 118 с. [Электронный ресурс] – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278505
9. Нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов

РД 39–135–94 (ГП "Роснефть")
РД 51–1–95 (РАО "Газпром")

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU [<http://elibrary.ru/>].
2. База данных SCOPUS [<http://www.scopus.com/>].
3. База данных ScienceDirect [<http://www.sciencedirect.com/>].
4. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [<http://www.rucont.ru>].
5. База данных Федерального института промышленной собственности [<http://www1.fips.ru/>].
6. Справочник нормативно-технической документации «РЕГЛАМЕНТ» [<http://www.reglament.pro/>].

Периодические издания:

1. Журнал ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Камелот Паблишинг (Москва) ISSN печатной версии: 0016-5581 2016, 2017г №1-12.
2. Журнал ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА Издательство: Общество с ограниченной ответственностью ТУМА ГРУПП (Москва) ISSN почтовой версии: 0233-5727 2016, 2017г №1-12.