### Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

### «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**«Средства и агрегаты заправки (налива) транспортных средств»**

Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся по специальности 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата)

Составил доцент кафедры «Топливообеспечения и горюче-смазочных материалов», канд.техн.наук Надейкин Иван Викторович

Красноярск 2023

**1 Цели и задачи изучения дисциплины**

**1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дисциплина «Средства и агрегаты заправки (налива) транспортных средств» является дисциплиной специализации по специальности 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата).

Целью преподавания дисциплины является углубленное изучение студентами современных конструкторско-технологических решений в области проектирования, строительства, изготовления, испытания, эксплуатации, сервиса и технического обслуживания технических средств заправки всех видов транспорта, в том числе систем и агрегатов для осуществления сливо-наливных операций автомобильными и железнодорожными цистернами, танками-контейнерами, наливными баржами, танкерами.

**1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве бакалавра по специальности «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования» (нефтепродуктообеспечение и газоснабжение).

**1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для профессиональной деятельности бакалавра по специализации 23.03.03.00.06 «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтепродуктообеспечения и газоснабжения)».

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** организационную структуру автозаправочных и газозаправочных станций, наливных терминалов, наполнительных станций, систем централизованной заправки воздушных судов: назначение, классификацию и требования, предъявляемые к системам и агрегатам для заправки транспортных средств горюче-смазочными материалами, устройство оборудования, основных узлов и систем, их основных подсистем и элементов; организацию и технологический процесс заправки транспортных средств горюче-смазочными материалами; проблемы экологии и безопасной эксплуатации при проведении работ по заправке транспортных средств горюче-смазочными материалами.

**Уметь:** выполнять проектные и проверочные расчеты узлов и механизмов оборудования, гидравлические и прочностные расчеты узлов и агрегатов систем, расчеты по определению мощности и производительности агрегатов для заправки транспортных средств горючесмазочными материалами с учетом требований эксплуатации, в том числе и с использованием современной вычислительной техники: конструировать основные элементы оборудования, их сборочные единицы и детали: производить сравнительный анализ и оценку конструктивных решений; разрабатывать и оформлять чертежтю-техническую документацию и пояснительные записки в соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов, использовать специальную нормативную литературу, справочники, стандарты, нормали.

**Владеть:** практическими навыками самостоятельной работы по разработке систем и агрегатов для заправки транспортных средств горюче-смазочными материалами, их сборочных единиц и элементов; оформления чертежно-технической документации и пояснительных записок при проектировании в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСТП и соответствующих стандартов; понятиями о современных тенденциях развития отечественных и зарубежных конструкций систем и агрегатов для заправки транспортных средств горюче-смазочными материалами.

**2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса. По дисциплине учебным планом предусмотрено 3,36 зачетных единиц (72 часа) на самостоятельную работу. Самостоятельная работа распределена следующим образом: 1,36 зачетная единица (36 часов) на изучение теоретического курса, 1 зачетная единица (36 часов) выполнение задач в виде практических работ репродуктивного типа и 1 зачетная единица (36 часов) выполнение курсового проекта и подготовку к его защите.

**3Курсовой проект**

**3.1 Задание по курсовому проекту**

Предусмотрено выполнение курсового проекта по теме «**Проектирование автоматизированной системы налива светлых нефтепродуктов/нефти в автоцистерны»** по вариантам .

Выполнение курсового проекта формирует навыки самостоятельного проектирования, выбора технологического оборудование, расчета технико-эксплуатационных и технологических характеристик проектируемого оборудование и тп.

Задание по курсовому проекту представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Задание по Курсовому проектированию по дисциплине «Системы и агрегаты заправки (налива) транспортных средств»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| * + 1. №     2. п/п | Задание на сборочный чертеж | Исполнение АСН, вид налива | Марки НП | Производительность, т/сут по каждой марке |
|  | Насосный модуль | Верхний налив, открытый, не герметичный (без отвода паров) | Мазут М100 | 800 |
|  | Стояк наливной с наконечником наливным | Мазут М100 | 1500 |
|  | Стояк наливной (без наконечника) | Верхний налив, закрытый (конусный наконечник), с отводом паров (закрытый налив) | ДТ-Л, ДТ-З, Аи-92 | 500, 1000, 400 |
|  | Наконечник наливной | ДТ-Л, Аи-92 | 1000, 800 |
|  | Блок опреаторный: фильтр-газоотделитель – счетчик жидкости/массомер | Нефть товарная | 2000 |
|  | Насосный модуль (электро-насосный агрегат, обвязка насоса) | ДТ-Л, ДТ-З | 600, 800 |
|  | Насосный модуль (электро-насосный агрегат, обвязка насоса) | ДТ-З, Аи-92 | 1000, 800 |
|  | Стояк наливной (без наконечника) | Верхний налив герметичный (БРС муфта) с отводом паров (закрытый налив) | Аи-92, Аи-95, Аи-98 | 500, 600, 700 |
|  | Наконечник наливной | ДТ-З, Аи-95 | 400, 800 |
|  | Блок опреаторный: фильтр-газоотделитель – счетчик жидкости/массомер | ДТ-З, ДТ-Л, Аи-92 | 1000, 1200, 500 |
|  | Насосный модуль (электро-насосный агрегат, обвязка насоса) | ДТ-З, Аи-92, Аи-95 | 1200, 800, 500 |
|  | Стояк наливной с наконечником (БРМ) | Нижний налив с отводом паров (закрытый налив) | ДТ-З, Аи-95 | 600, 900 |
|  | Насосный модуль (электро-насосный агрегат, обвязка насоса) | ДТ-Л, Аи-92 | 500, 800 |
|  | Блок опреаторный: фильтр-газоотделитель – счетчик жидкости/массомер | ДТ-Л, ДТ-З, Аи-92 | 600, 400, 1000 |
|  | Присоединительная головка | Аи-92, Аи-95, Аи-98 | 950, 400, 250 |
|  | Стояк наливной с наконечником (БРМ) | Нижний налив с отводом паров (закрытый налив) | ДТ-З, Аи-92, Аи-95 | 280, 500, 400 |
| Аи-92, Аи-95, Аи-98 | 800, 500, 250 |
|  | Рукава отвода паров ПВС | Нефть товарная | 2500 |
|  | Насосный модуль (электро-насосный агрегат, обвязка насоса) | ТС-1 | 1000 |
|  | Блок опреаторный: фильтр-газоотделитель – счетчик жидкости/массомер | ДТ-Л, ДТ-З, Аи-92 | 600, 500, 800 |
|  | Присоединительная головка | ДТ-Л, ДТ-З, ДТ-А | 800, 1200, 600 |
|  | Клапан-отсекатель | ДТ-Л, ДТ-З, Аи-92, Аи-95, Аи-98 | 500, 700, 800, 750, 300 |
|  | Стояк наливной с наконечником (БРМ) | ДТ, Аи-92 | 900, 1200 |

**3.2 Оформление курсового проекта**

Курсовой проект оформляют в виде расчетно-пояснительной записки и графической части. Оформление курсового проекта основывается на стандарте организации СТУ 7.5–07–2021 – «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности». Графическая часть выполняется в соответствии с   
СТУ 7.5–07–2021, ЕСКД, ЕСТП, учебно-методическим пособиям и рекомендациям кафедры ТОиГСМ.

**3.3 Структура курсового проекта**

Курсовой проект включает графическую часть (см. п. 3.5) и пояснительную записку (см. п. 3.4)к графической части. Графическая часть и объем пояснительной записки зависит от **задания** и способностей студента. Графическая часть складывается и подшивается к пояснительной записке в конце документа.

Составляется спецификация на курсовой проект (на документ и каждый чертеж).

Варианты заданий курсового проектирования:

1. АСН верхнего налива (открытый);
2. АСН верхнего налива (закрытый);
3. АСН верхнего налива (герметичный);
4. АСН нижнего налива (с отводом паров).

Содержание **пояснительной записки**:

* 1. Титульный лист;
  2. Техническое задание (основная надпись по ГОСТ 2.104 для всех видов текстовых документов, предусмотренных стандартами ЕСКД (первый лист) – указывается задание на курсовой проект;
  3. Содержание;
  4. Введение – актуальность работы, цель и задачи КП;
  5. Основная часть (см. п. 3.4)
  6. Заключение – вывод по работе, делается заключение по поставленной цели и реализации задач;
  7. Список использованных источников;
  8. **Спецификация на КП**;
  9. Приложения – на усмотрение студента.

**Составляется спецификация на КП: на документ и каждый графический лист!**

**3.4 Содержание основной части КП**

Обязательно соответствие пунктов ПЗ данному заданию – при несоответствии – работа отправляется на переделку (содержание меняется год от года будте внимательны при плагиате из сторонних источников)!!!!

Основная часть состоит из следующих разделов:

1. **Общая характеристика автоматизированных систем налива** (АСН) нефти и нефтепродуктов в автомобильные цистерны, виды систем, проблематика, перспективы. Выбор прототипа, варианта АСН по заданию, технико-экономическое обоснование принятого проекта АСН – а также общая характеристика, виды систем, проблематика, перспективы.
2. **Технологическая часть** – расчет технологических параметров участка налива/слива:
   1. Технология налива НП на выбранном типе АСН; ВНИМАНИЕ!!! Обратить внимание данному пункту – обязательно представить в ПЗ КП!!!
   2. Расчет количество постов налива/слива (Тугунов глава1, глава 12);
   3. Выбор типа и модели АСН и АНС, технико-экономическое обоснование выбранного оборудования (Безбородов ч1 гл3).   
      В выводе вставить следующее: «Таким образом, в нашем КП необходимо выполнить проектирование технологической схемы *такого-то* налива, состоящая из N – постов налива АСН модели *такой-то* под Х нефтепродукт, составим гидравлическую схему в следующем пункте».
   4. Составление гидравлической/комбинированной схемы налива/слива, провести гидравлический расчет линии выдачи/приема НП, указать оборудование от резервуара до АЦ…{ссылка лист графической части 2 – *смотри лист КП2587412.01.001.002*}.
   5. На чертеже показывается гидравлическая схема налива нефти/нефтепродуктов в автоцистерну включающую: резервуар хранения, технологический трубопровод с запорной арматурой (приемо-раздаточный патрубок, запорная арматура резервуарного парка и трубопровода на выдачу топлива на АСН – указать количество задвижек и их тип в экспликации), гидравлическое оборудование поста АСН; **газовую схему линии отвода паров с установленным на ней оборудованием**, расположенным на площадке поста налива. Указать вид и характеристику системы отвода паров – рекуперация, рециркуляция. Упомянуть о системе отвода паров в п. 3.8 «Обеспечение экологической безопасности комплекса»;

Обосновать и рассчитать выбор насосного агрегата (тип и марку, обоснование целесообразности применения самовсасывающего насоса), технические характеристики насосного агрегата – см. дисциплины: Гидравлива, Насосные установки, учебное пособие Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов : Учеб.пособие для вузов / П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. – 2002;

* 1. Механический расчет трубопровода – стояка налива/ трубопровод слива – см. дисциплины: Гидравлива, Насосные установки, учебное пособие Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов : Учеб.пособие для вузов / П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. – 2002;
  2. Расчет фланцевого соединения напорного патрубка насоса с трубопроводом;

1. **Конструкторская часть** – проектирование конструкции АСН, Характеристика выбранной АСН:
   1. Техническая характеристика выбранной АСН, техническая и технологическая модернизация принятой АСН описание и расчет конструктивных решений, …{ссылка на лист графической части 3},
   2. Технологическое оборудование комплекса АСН: насосный модуль, фильтр-газоотделитель и тд по гидравлической схеме, представить иллюстрацию внешнего вида и технические характеристики…{ссылка лист графической части 3};
   3. Метрологическое обеспечение комплекса;
   4. Промышленная безопасность комплекса;
   5. Требования пожарной безопасности;
   6. Система заземления и молниезащита участка АСН;
   7. Автоматизация измерительного комплекса;
   8. Обеспечение экологической безопасности комплекса;
2. **Архитектурно-компоновочные решения** – проектирование площадки налива:
   1. компоновка площадки налива/слива…;
   2. расположение сооружений, расстояние между сооружений и расстояние до соседних объектов, применяя нормативные документы – СНИП и ПБ;
   3. характеристика пром-ливневой канализации участка налива/слива.

**3.5 Графическая часть КП**

Перечень листов графической части:

1. Формат А1 – **План участка** налива/слива нефти/нефтепродуктов /по вариантам/. Указываются **элементы** генерального плана. На чертеже указываются нижеследующие элементы:
   1. Компоновка постов налива/слива , АСН/устройство слива, навес, подводящие/отводящие трубопроводы нети/нефтепродуктов, площадка под АЦ,
   2. Здание операторной,
   3. Подъездные/отъездные пути, ограда участка,
   4. Пром-ливневая канализация,
   5. Средства пожарного тушения участка,
   6. Указывается резервуар в резервуарном парке хранения Н и НП и расстояние до него,
   7. Экспликация зданий и сооружений (рамка 15 мм от верхней рамки или основной надписи),
   8. Технические характеристики участка налива/слива.

Отмечаются расстояние на площадке налива/слива между объектами, указывается экспликация зданий и сооружений, для сооружений указываются оси, составляется спецификация.

1. **Общий вид проектируемой АСН**, установленной на площадке. Формат чертежа А1. Показывается технологическое оборудование поста налива: подводящий трубопровод, АСН/установки слива, площадка остановки АЦ, дается обозначение основных элементов поста налива, выносимых в спецификацию.
2. **Гидравлическая/комбинированная схема проектируемого участка**. Формат чертежа схемы А3. Выполняется в соответствии с ГОСТ 2.701 и   
   ГОСТ 2.704—2011 на схеме указывается экспликация гидравлического и газового оборудования, составляется спецификация.

На чертеже показывается гидравлическая схема налива нефти/нефтепродуктов в автоцистерну включающую: резервуар хранения, технологический трубопровод с запорной арматурой (приемо-раздаточный патрубок, запорная арматура резервуарного парка и трубопровода на выдачу топлива на АСН – указать количество задвижек и их тип в экспликации), гидравлическое оборудование поста АСН.

На чертеже задания показывается комбинированная схема включающая: гидравлическую схему налива нефти/нефтепродуктов в автоцистерну включающая резервуар хранения, технологический трубопровод с запорной арматурой (хлопушка, приемо-раздаточный патрубок, запорная арматура резервуарного парка и трубопровода на выдачу топлива на АСН), гидравлическое оборудование поста АСН; **газовую схему линии отвода паров с установленным на ней оборудованием**, расположенным на площадке поста налива.

1. **Сборочный чертеж** сборочной единицы АСН. Формат чертежа А1/А2. По таблице задания и таблицы 2 студент выполняет **сборочный чертеж** детали/ сборочной единицы с соблюдением требований ЕСКД (вспоминаем Детали машин). Сборочная единица дана в задании табл. 1.

В тексте ПЗ дается ссылка на лист графической части в соответствующем разделе.

**3.6 Аттестация по курсовой работе**

Аттестация по курсовой работе проводится по четырех бальной системе. Оцениваются правильность выполнения курсовой работы, оформление текстовой части, теоретические знания студента.

**4 Рекомендуемая литература и источники**

1. Технологическое оборудование для АЗС и нефтебаз: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" : в 2-х ч./ Ю. Н. Безбородов [и др.] ; Сиб. фе-дер. ун-т, Ин-т нефти и газа. -Красноярск: СФУ. Ч. 1: Оборудование для слива-налива нефтепродуктов в железнодорожные, ав-томобильные цистерны и морские суда. - 2015. - 167 с.
2. Технологическое оборудование для АЗС и нефтебаз: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" : в 2-х ч./ Ю. Н. Безбородов [и др.] ; Сиб. фе-дер. ун-т, Ин-т нефти и газа. -Красноярск: СФУ. Ч. 2: Оборудование для хранения, приема и выдачи нефтепродуктов на нефтебазах и АЗС. - 2015. - 170 с.
3. Системы и агрегаты заправки воздушных судов авиационными горюче-смазочными материалами. Основы конструкции транс-миссий базовых шасси : учеб.-метод. посо-бие [для практич. занятий студентов спец. 190110.65 "Транспортные средства специ-ального назначения"]/Сиб. федерал. ун-т ; сост. В. А. Ганжа [и др.]. – 2013
4. Мобильные средства заправки воздушных судов авиационными горюче-смазочными материалами : учеб.пособие для студентов вузов по спец. "Средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации"/Ю. Ф. Кайзер, В. Н. Подвезенный [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа. – 2012
5. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов : Учеб.пособие для вузов / П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. – 2002 г.

Дополнительная:

1. Коваленко. В.Г. Автозаправочные станции: Оборудование. Эксплуатация. Безопасность / В.Г. Коваленко. А.С. Сафонов. А.И. Ушаков, В. Шергалис. - СПб.: НПИКЦ, 2003. - 280 с.
2. Желукевич. Р.Б. Машины и агрегаты для заправки авиаГСМ и обслуживания воздушных судов Р.Б. Желукевич, В.Н. Подвезенный. Ю.Ф. Кайзер. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 447 с.
3. Автозаправка: Эксплуатация. - М.: ООО «Издательство ACT», 2004. - 542 с.
4. АВТОЗАПРАВОЧНЫЕСТАНЦИИ. ТРЕБОВАНИЯПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. НПБ 111-98
5. НПБ 02-93 Пожарная безопасность.
6. 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы
7. ВНТП 5-95  НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НЕФТЕПРОДУКТАМИ (НЕФТЕБАЗ
8. Правила технической эксплуатации автозаправочных станций. РД 153-39.2-080-01. -СПб.: Издательство ДЕАН. 2002 г. - 48 с.
9. Правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз и автозаправочных станций. ПОТ Р 0-112-001-95. - СПб.: ДЕАН. 2001 г. - 176 с.
10. Инструкция по контролю и обеспечению сохранения качества нефтепродуктов в организациях нефтепродуктообеспечения. - М.: МинЭнерго, 2004. - 52 с.