

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПР

_____ А.Ю.Дмитриев

«____» «_____» 2014

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Методические указания и задания к выполнению курсового проекта (ИДЗ) для магистрантов обучающихся по направлению 131000 «Нефтегазовое дело»

Составители: **В.А. ШМУРЫГИН**

Издательство
Томского политехнического университета

Томск 2014

УДК 622.692.4 05(075.8)
ББК 39.7 Я73

Машины и оборудование для строительства и ремонта объектов нефтегазового комплекса: методические указания и задания по выполнению курсового проекта для магистров направления №131000 «Нефтегазовое дело» очной и заочной формы обучения – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 21 с.

Составил: доцент каф. ТХНГ _____ В. А. Шмурыгин

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры транспорта и хранения нефти и газа (ТХНГ) _____ 2014 г., протокол методического семинара № ____

УДК 622.692.4 05(075.8)
ББК 39.7 Я73

Зав. кафедрой ТХНГ
доцент, канд. техн. наук. _____ А.В. Рудаченко

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент ТПУ
В.Г. Крец

© Составление ГОУ ВПО «Томский политехнический университет», 2014
© Шмурыгин В.А., составление, 2014
© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2014

РАЗДЕЛ I

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Составление курсового проекта (ИДЗ) по дисциплине **Машины и оборудование для строительства и ремонта объектов нефтегазового комплекса**

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина **Машины и оборудование для строительства и ремонта объектов нефтегазового комплекса**, которая непосредственно связана с последующей инженерной и научной деятельностью выпускника.

Специалист в области проектирования, сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ в процессе своей производственной деятельности осуществляет большой объем по проектированию и выполнению работ связанных как при строительстве трубопроводов, так и с их эксплуатацией.

По своей значимости дисциплина **Машины и оборудование для строительства и ремонта объектов нефтегазового комплекса** является одной из основных дисциплин профессионального цикла.

Целью преподавания дисциплины является приобретение специальных знаний в области производства работ на различных стадиях строительства и эксплуатации газонефтепроводов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входят: усвоение студентами (магистрантами) основных сведений по проектированию, сооружению и эксплуатации газонефтепроводов, а также комплексной механизацией земляных работ при разработке траншей и котлованов.

Задачей изучения дисциплины является подготовка специалистов широкого профиля, способных к освоению на практике передаваемого опыта в производстве строительства и эксплуатации, магистральных газонефтепроводов, технике, науке, хорошо знающих материалы решений конференций, симпозиумов и постановлений правительства РФ по вопросам развития трубопроводного транспорта нефти и газа, проблем развития данной отрасли, охраны природы, экономики энергетических и сырьевых ресурсов.

В результате изучения дисциплины студент должен сочетать глубокую профессиональную подготовку с практическим применением и осуществлением на современном уровне новых производственных и организационных решений в области строительства и ремонта объектов нефтегазового комплекса.

1.3. Рекомендации по изучению дисциплины

Последовательность изучения дисциплин устанавливается в соответствии с учебным планом.

Теоретические знания дополняются практическими (лабораторными) занятиями.

В работе решаются основные вопросы по проектированию технологии и организации проведения земляных работ при строительстве траншей (котлованов) в различных условиях (в сухих, обводненных, мерзлых и скальных горных породах).

Курсовой проект (ИДЗ) является самостоятельной работой студента, выполняемой под руководством консультанта. Основной целью работы является правильное применение полученных знаний для решения конкретных инженерных задач.

В работе должны быть отражены: современный уровень развития мировой науки и техники в строительстве магистральных газонефтепроводов научный подход и задачи поставленные Правительством перед газовиками и нефтяниками.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

2.1. Введение

Во-введении освещаются задачи, стоящие перед газовиками и нефтяниками при строительстве магистральных газонефтепроводов, связанные с подготовительными работами и разработкой траншей.

2.2. Выбор формы и определение размеров поперечного сечения траншеи

Выбор формы поперечного сечения траншеи в зависимости от горно-геологических условий. Определение размеров поперечного сечения выработки производится по диаметру трубопровода и допустимым зазорам в соответствии с требованиями СНиП III-42-80 и 2.05.06.85* при строительстве магистральных газонефтепроводов.

При сооружении траншей в грунтах малой несущей способности необходимо произвести выбор способа крепления стенок траншей (котлованов) от обрушения (материала и конструкции крепи), расчет сечения выработки (S).

Произвести расчет объема земляных работ при открытии траншеи.

2.3. Общая организация работ

Выбор способа выемки горной породы. Режим работы: число рабочих дней на подготовительные работы и продолжительность смены, необходимое количество смен в сутки.

Расчет необходимого времени на строительство трубопровода произвести исходя из скорости строительства трубопровода:

$$N = \frac{365}{V} \cdot L, \quad (1)$$

где N – количество дней, отведенное на строительство трубопровода (участка трубопровода); 365 – количество рабочих дней в году (без выходных и праздничных дней); V – планируемая скорость сооружения трубопровода ($V = 1000$ км/год); L – протяженность трубопровода, км.

2.4. Подготовительные работы

В состав работ при производстве подготовительных работ на суходоле входят: срезание деревьев и кустарников, корчевка пней, корней и их удаление со строительной полосы, а также удаление (дробление) валунов, снятие и складирование плодородного слоя, планировка строительной полосы, плантаж (уплотнение грунтов с малой несущей способностью), рыхление мерзлых и крепких горных пород (грунтов).

2.4.1. Расчистка строительной полосы

Расчет ширины строительной полосы (рис.2) необходимого времени объема работ на уборку растительности и корчевку пней.

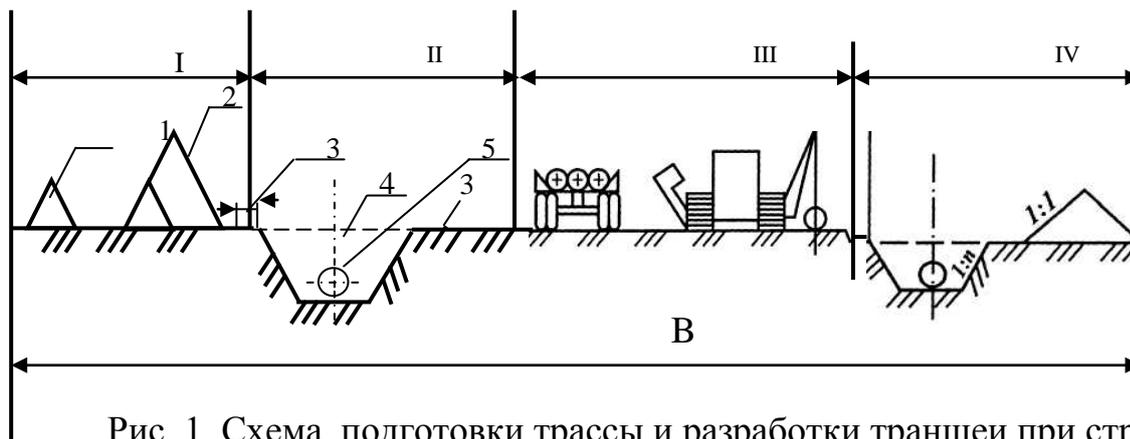


Рис. 1. Схема подготовки трассы и разработки траншеи при строительстве трубопровода:

I - зона складирования грунта, II – зона разработки траншеи при лобовой проходке, III – зона прохода трубоукладочной колонны, IV – вдоль трассовая дорога; 1- отвал плодородного слоя почвы; 2 – отвал минерального грунта; 3 – берма; 4 – проектируемая траншея; 5 – труба

2.4.1.1. Выбор машин и оборудования для валки деревьев, расчёт производительности, количества машин и времени на их валку

Выбор оборудования и технологии корчевки пней и корней.

Изучение конструкций кусторезов, корчевателей (корчевателей-собирателей).

Расчёт производительности и количества кусторезов.

Расчёт производительности и количества корчевателей (корчевателей-собирателей).

Для производства вышеперечисленных процессов выбрать 2...3 машины (кусторезы, корчеватели и др.) произвести расчёт производительности и количества единиц техники. Выбор типа машин и их количества произвести по минимальному потребному их количеству.

Выбор типа машин и их количества производится, руководствуясь календарным планированием по минимальным капитальным и эксплуатационным затратам.

2.4.2. Машины для резания и перемещения грунта и планированных работ

Бульдозеры, скреперы, грейдеры, грейдер-элеваторы.

Выбор схемы перемещения машин по строительной полосе (привести схему).

2.4.2.1. Бульдозеры

Изучение конструкций бульдозеров. Конструкции отвалов.

Выбор типа бульдозера по следующим параметрам: объему работ, категории и несущей способности грунтов и др.

Тяговый расчет бульдозера. Расчёт мощности. Расчёт производительности бульдозера при резании и перемещении грунта.

Выбор режима работы: число смен и их продолжительность. Расчёт количества бульдозеров в зависимости от количества смен и их продолжительности в сутки на отведённое время.

Для расчёта выбрать 2...3 бульдозера, произвести выбор бульдозера их количество по капитальным и эксплуатационным затратам.

2.5. Разработка траншей

Способы разработки траншей в различных условиях. Машины циклического действия. Машины непрерывного действия.

2.5.1. Экскаваторы циклического действия

Классификация машин циклического действия. Конструкции экскаваторов. Навесное оборудование. Конструкции ковшей.

2.5.1.1. Выбор типа экскаваторов циклического действия

Произвести выбор экскаватора по следующим параметрам: ширина и глубина траншеи, по объему работ в месяц, по несущей способности разрабатываемых грунтов (пород).

2.5.1.2. Произвести расчёт производительности: технической, эксплуатационной, теоретической. Расчет мощности. При разработке траншеи с предварительным рыхлением грунтов, рассчитать размер кусков. Расчёт количества машин в зависимости от количества смен в сутки и их продолжительности на отведенное время.

Для расчёта выбрать 2...3 экскаватора и произвести выбор их типа и количества по капитальным и эксплуатационным затратам.

2.5.2. Экскаваторы непрерывного действия

Классификация экскаваторов непрерывного действия. Типы движителей. Конструкции. Навесное оборудование. Условия применения.

2.5.2.1. Выбор типа и количества экскаваторов непрерывного действия

Произвести выбор экскаватора по следующим параметрам: размерам траншеи, категории и несущей способности грунтов и др.

2.5.2.2. Произвести расчёт эксплуатационной производительности, расчёт затрат и т.д.

Расчёт мощности.

Для расчёта выбрать 2...3 экскаватора и произвести выбор их типа, количество по капитальным и эксплуатационным затратам.

2.6. Сооружение постели

Назначение постели. Грунты для создания постели. Машины и оборудование для погрузки грунта, его доставки, засыпки, разравнивания и уплотнения.

2.6.1. Расчёт самосвалов для вывоза грунта

Расчёт времени цикла. Расчет вывозимого грунта за: цикл, смену, сутки, отведенное время. Расчёт количества самосвалов на цикл, на объём грунта, подлежащего завозу (с учётом рассчитанного и выбранного количества одноковшовых экскаваторов, п.2.5.1.1.).

2.6.2. Расчёт самосвалов для доставки грунта

Расчёт объёма подсыпки. Типы и конструкции погрузчиков. Выбор погрузчика. Расчёт времени цикла. Типы самосвалов. Выбор самосвала. Расчёт количества самосвалов для доставки грунта за: цикл, смену, сутки, отведенное время.

2.7. Транспортные машины

Машины и оборудование для доставки тракторной техники к месту производства работ. Выбор тягачей и трейлеров по грузоподъемности и массе доставляемой технике и др. оборудования.

Машины для доставки ГСМ, воды, персонала к месту производства работ (гусеничные, пневмоколесные).

Машины и оборудование для обслуживания и ремонта автотракторной техники на трассе (ремонтные мастерские, сварочные агрегаты и др.).

2.8. Социально-бытовое обеспечение

Передвижные вагончики, бытовки, кухни (кухни-столовые) и др.

2.9. Техника безопасности

В соответствующих разделах пояснительной записки освещаются правила безопасности при производстве тех или иных работ.

2.10. Охрана окружающей среды

2.11. Выбор комплекта оборудования для строительства траншей

На основании расчетов (п.п. 2.4...2.7) составить комплект оборудования необходимого для строительства траншеи по условиям задания на курсовую работу.

В комплекте должно быть указано: тип и необходимое количество единиц техники для выполнения производственных процессов, связанных со строительством траншей, а также перечень машин и оборудования для обеспечения непрерывного производства работ (приложение 2).

3. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ РАБОТЫ

1. Поперечный разрез траншеи (приложение 3).
2. Продольный поперечный разрез и план выработки (приложение 4) в процессе проведения с размещением оборудования (экскаватор).
3. Схема расположения шпуров (скважин) при взрывном способе рыхления мерзлых грунтов и скальных пород.
4. Схема движения бульдозера и других машин при проведении подготовительных работ.
5. Схема расположения отвалов, оборудования, траншеи по ширине строительной полосы.
6. График организации работ (таблица).
7. Состав бригады. График выхода рабочих (таблица).
8. Набор основного оборудования (таблица).
9. Основные технико-экономические показатели (табл.).

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Темой курсового проекта является проектирование технологических процессов для сооружения траншеи при строительстве или ремонте магистральных газонефтепроводов.

При составлении курсового проекта необходимо придерживаться порядка изложенного в плане.

В пояснительной записке должны быть ссылки на использованную литературу (нормативные документы), которые необходимо делать при пользовании различными формулами, коэффициентами, техническими характеристиками машин и другими данными. Ссылку на соответствующий документ необходимо приводить в скобках.

При выборе оборудования необходимо ориентироваться на серийно-новейшие выпускаемые машины как отечественного, так и импортного оборудования производства.

При выполнении работы необходимо производить нумерацию формул, таблиц и рисунков сквозной нумерацией по работе, либо по главам.

При выполнении расчётов сначала необходимо привести технические характеристики выбранного оборудования для выполнения процессов связанных как с подготовкой строительной полос, так и непосредственно с разработкой траншеи и подготовкой ее к укладке трубопровода. Приводится методика расчёта оборудования, производится расчёт одной единицы техники по приведенной методике, а расчёт остальных машин (из выбранных для производства того или иного процесса) можно произвести в Microsoft Excel, результаты которых представляются в форме таблицы. Результаты расчётов представляются в виде диаграммы или гистограммы.

Итогом расчёта оборудования по разделу является выбор типа машины и их количества, из числа выбранных для выполнения того или иного процесса, связанного со строительством траншеи и подготовкой её к укладке трубопровода.

Результатом проделанной работы является составление оптимального комплекта оборудования для строительства траншеи при строительстве магистральных газонефтепроводов (или ремонта трубопровода), представленного в виде таблицы (приложение 1).

Формулы в тексте должны иметь нумерацию в круглых скобках (закрывающая скобка – последний знак в строке), ссылки на использованную литературу приводятся в квадратных скобках. Ссылки на формулы, таблицы, ранее приведенные в пояснительной записке, также да-

ются в скобках. Ссылки на литературу приводятся в квадратных скобках ([1, стр.5; 1, табл.2]).

Чертежи выполняются карандашом на одном листе 24(А1) (584×841) в соответствии действующими ГОСТами и иномарками ЕСКД с указанием всех основных размеров, либо выполняются с помощью программных компьютерных продуктов и приводятся в тексте или в приложениях.

Оформление:

1 стр. – титул;

2 стр. – бланк задания на выполнения КР;

3 стр. – содержание;

4 стр. – цель работы;

5 стр. – введение;

6 и далее работы по главам (разделам).

В конце работы проводятся заключение и перечень использованной литературы. Работу замыкает чистая страница.

1. Темы и условия задания курсовой работы

В качестве курсовой работы предлагаются следующие темы:

1. Обоснование выбора комплекса оборудования для разработки траншеи при строительстве магистральных трубопроводов;

2. Обоснование выбора комплекса оборудования для разработки траншеи при строительстве магистральных трубопроводов пересекающих водоемы;

3. Обоснование технологии и технических средств при строительстве магистральных трубопроводов методом микротоннелирования.

4. Обоснование технологии и технических средств для капитального ремонта нефтепровода заменой участка.

5. Обоснование технологии и технических средств для капитального ремонта газопровода заменой участка.

По согласованию с руководителем КП тема может быть изменена, если для ее выполнения имеется достаточно информационного материала и она является актуальной.

Вариант задания на КП определяется двумя последними цифрами зачетной книжки студента.

Условия варианта из таблицы 1 соответствуют последней цифре шифра зачетной книжки, а из таблицы 2 соответствуют значения условий варианта по предпоследней цифре шифра зачетной книжки.

Пример1: для студента, имеющего шифр зачетной книжки № 3 – 2Т30/ 20

Номер варианта – 20

Условия из таблицы 1 $d_{тр} = 530$ мм.

$H = 0,8$ м.

Условия из таблицы 2 – категория грунта 3

вид грунта – крепкий суглинок

Пример 2: для студента, имеющего шифр зачетной книжки 2Б13227

Номер варианта – 27

Условия из таблицы 1 $d_{тр} = 426$ мм.

$H = 0,8$ м.

Скорость строительства трубопровода, км/год –1000

Условия из таблицы 2 категория грунта 3

вид грунта – крепкий суглинок.....

Примерный план КП может быть следующим (для темы №1).

Тема: Обоснование выбора комплекта для разработки траншеи при строительстве магистральных трубопроводов.

Таблица 1

| Параметры | Варианты заданий | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| d _{тр} - диаметр трубопровода, мм | 530 | 630 | 720 | 820 | 1020 | 1220 | 1420 | 426 | 377 | 351 |
| H – глубина заглубления трубопровода, м | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Наличие растительности и её размер | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - |
| | (да) | (нет) | | | | | | | | |
| Длина участка траншеи, км | 10 | 30 | 50 | 100 | 20 | 40 | 60 | 120 | 80 | 150 |
| Скорость строительства (ремонта) трубопровода, км/год | 1000 | 900 | 800 | 700 | 600 | 500 | 400 | 300 | 250 | 200 |
| Для вариантов 4 и 5 Препятствия: 1) река ширина, м | 500 | 700 | 800 | 1000 | 1200 | 1000 | 1300 | 1400 | 600 | 900 |
| глубина, м | 6 | 7 | 10 | 12 | 15 | 11 | 14 | 20 | 9 | 12 |
| 2) болотистый участок, длиной, м | 30 | 40 | 50 | 35 | 45 | 25 | 40 | 45 | 42 | 36 |
| 3) ж.д. пере- езд (автомагистраль) ши- рина, м | 10 | 12 | 15 | 20 | 18 | 16 | 17 | 19 | 11 | 13 |

Таблица 2

Характеристика грунтов

| № варианта | Категория грунта | Вид грунта | Плотность грунта, ρ кг/м ³ | Число ударов плотномера ДорНИИ | Коэффициент разрыхления, K_p |
|------------|------------------|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
| 0 | 1 | Песок, супесь, мягкий суглинок, средней крепости влажный и разрыхленный без включений | 1200 -1500 | 1-4 | 1,08-1,17 |
| 1 | 2 | Суглинок без включений, мелкий и средний гравий, мягкая влажная или разрыхленная глина | 1400 -1900 | 5 -8 | 1,14-1,28 |
| 2 | 3 | Крепкий суглинок, глина средней крепости влажная или разрыхленная, аргиллиты и алевролиты | 1600 -2000 | 9 -16 | 1,24-1,3 |
| 3 | 4 | Крепкий суглинок со щебнем или галькой, крепкая и очень крепкая влажная глина, сланцы, конгломераты | 1900 -2200 | 17- 35 | 1,26-1,37 |
| 4 | 5 | Сланцы, конгломераты, отвердевшая глина и лесс, очень крепкие мел, гипс, песчаники, мягкие известняки, скальные и мерзлые породы | 2200 -2500 | 36 -70 | 1,3-1,42 |
| 5 | 6 | Ракушечники и конгломераты, крепкие сланцы, известняки, песчаники средней крепости, мел, гипс, очень крепкие опоки и мергель | 2200 -2500 | 71- 140 | 1,4-1,45 |
| 6 | 7 | Известняки, мерзлый грунт средней крепости | 2300 -2600 | 141 - 280 | 1,4-1,45 |

| | | | | | |
|---|---|---|------------|-----------|-----------|
| 7 | 8 | Скальные и мерзлые породы, очень хорошо взорванные (куски не более 1/3 ширины ковша) | 2500 -2800 | 281 -5600 | 1,45-1,6 |
| 8 | 2 | Суглинок без включений, мелкий и средний гравий, мягкая влажная или разрыхленная глина | 1400 -1900 | 5 - 8 | 1,14-1,28 |
| 9 | 3 | Крепкий суглинок, глина средней крепости влажная или разрыхленная, аргиллиты и алевролиты | 1600 -2000 | 9 -16 | 1,24-1,3 |

План

ВВЕДЕНИЕ

1. Анализ условий, составление перечня необходимого оборудования.

2. Выбор машин для производства земляных работ

2.1. Машины для подготовительных работ

2.1.1. Лесоповалочные машины

2.1.2. Кусторезы

2.1.3. Корчеватели-собиратели

2.1.4. Бульдозеры

2.1.4.1. Анализ конструкций

2.1.4.2. Расчет производительности бульдозера

2.1.5. Экскаваторы

2.1.5.1. Анализ конструкций

2.1.5.2. Расчет производительности

2.1.6. Машины для засыпки траншей

3. Транспортные машины

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Графика может содержать следующее:

1. Общая технологическая схема производства работ;
2. Схема прокладки трубопровода (поперечное сечение);
3. Конструктивная схема землеройной машины (роторного экскаватора);
4. Схема и определение зависимости между основными размерами рабочего органа роторного экскаватора и траншеи.

При выполнении КП используется учебно-методическая литература, приведенная в данных методических указаниях и другая специальная литература.

Для тем 4 и 5 примерный план может быть следующим.

ВВЕДЕНИЕ

1. Анализ условий работ и обоснование технологической схемы ремонта трубопровода, составление примерного перечня необходимого оборудования.
2. Подготовка подъездных дорог и вдольтрассовых технологических проездов.

3. Выбор машин для производства подготовительных работ
 - 3.1. Лесоповалочные машины (мульчеры)
 - 3.2. Кусторезы
 - 3.3. Корчеватели-собиратели
 4. Выбор машин для землеройных работ
 - 4.1. Бульдозеры
 - 4.2. Анализ конструкций
 - 4.3. Расчет производительности
 - 4.4. Экскаваторы
 - 4.5. Анализ конструкций
 - 4.6. Расчет производительности
 - 4.7. Машины для засыпки траншей
 5. Обоснование технологии и технических средств при прокладке трубопровода через препятствия
 - 5.1. Прокладка трубопровода через реку (ННБ)
 - 5.2. Прокладка трубопровода через болотистый участок (КСУ)
 - 5.3. Прокладка трубопровода через автотрассу
 6. Транспортные машины
 7. Грузоподъемно-монтажное оборудование
 8. Выбор конструкций герметизирующих устройств
 9. Выбор конструкций прорезающих устройств
 10. Оборудование для сварочных работ
 11. Выбор современной запорной арматуры и приводов
 12. Машины и оборудование для испытания трубопроводов
 13. Противопожарное оборудование
 14. Оборудование быта
- Заключение
- Список использованной литературы

Образец оформления титульного листа

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
кафедра транспорта и хранения нефти и газа

Направление 131000 «Нефтегазовое дело»

**Курсовой проект по дисциплине
Машины и оборудование для строительства и ремонта объектов неф-
тегазового комплекса**

Тема: _____

Выполнил магистрант гр. _____

(Ф. И.О.)

Проверил преподаватель:

(должность, Ф. И.О.)

Томск 20....

Образец таблицы основного оборудования (см. таблица 1)
(для вариантов 1-3)

Таблица 1

| № п. п. | Наименование оборудования | Марка | Вид работ | Кол-во единиц, шт. |
|---------|---------------------------|--------|--|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Кусторез | КР-2 | Срезание кустарника | 5 |
| 2 | Корчеватель | МП | Корчевание пней и корней | 5 |
| 3 | Бульдозер | D3-38 | Резание и перемещение | 10 |
| 4 | Бульдозер | D3-38 | Планирование | 2 |
| 5 | Экскаватор | ЕТ-20 | Разработка | 10 |
| 6 | Экскаватор | ЭО | Погрузка грунта | 2 |
| 7 | Самосвал | УРАЛ | Доставка грунта | 7 |
| 8 | Самосвал | КРАЗ | Вывоз грунта | 15 |
| 9 | Тягач | МЗКТ | Доставка гусеничной техники | 5 |
| 10 | Трейлер | | Доставка гусеничной техники | 5 |
| 11 | Топливозаправ- щики | АТЗ | Доставка ГСМ, заправка гусе- ничной и другой техники на трассе | 2 |
| 12 | Автоцистерны | АЧ-12 | | 2 |
| 13 | Автобус | КАМАЗ | Доставка людей | 2 |
| 14 | Транспортер | ГАЗ-61 | - // - // - // - // - | 2 |

и.т.д.

Образец таблицы основного оборудования (см. таблица 2)
(для вариантов 4-5)

Таблица 2

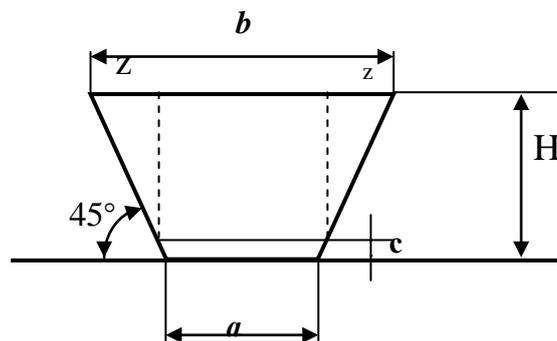
| № п. п. | Наименование оборудования | Марка | Вид работ | Кол-во единиц, шт. |
|---------|---------------------------|-------|---------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Кусторез | | Срезание кустарника | |
| 2 | Корчеватель | | Корчевание пней и корней | |
| 3 | Бульдозер | | Резание и перемещение | |
| 4 | Бульдозер | | Планирование | |
| 5 | Рыхлители | | Рыхление | |
| 6 | Вдоль трассовые | | Подготовка проезжей части | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| | дороги | | | |
| 7 | Экскаватор | | Разработка траншеи | |
| 8 | Оборудование для уплотнения грунта | | Устройство дороги, уплотнение грунта в траншее | |
| 9 | Экскаватор | | Погрузка грунта | |
| 10 | Самосвал | | Доставка грунта | |
| 11 | Самосвал | | Вывоз грунта | |
| 12 | Трейлер | | Доставка гусеничной техники | |
| 13 | Топливозаправщики | | Доставка ГСМ, заправка гусеничной и другой техники на трассе | |
| 14 | Автоцистерны | | | |
| 15 | Автобус | | Доставка людей | |
| 16 | Транспортер | | - // - // - // - | |
| 17 | Буровой станок | | Бурение наклонной скважины | |
| 18 | Канатно-скреперная установка | | Разработка траншеи | |
| 19 | Оборудование для прокола (продавливания, горизонтального бурения) | | Прокладка футляра под дорогой | |
| 20 | Трубоукладчик | | Монтажно-демонтажные работы | |
| 21 | Строительные подвески, Подвески-опоры | | Монтажно-демонтажные работы | |
| 22 | Герметизирующее устройство | | Для врезки, вырезки труб | |
| 23 | Прорезающее устройство | | Для врезки вантузов | |
| 24 | Отрезные устройства | | Резка труб | |
| 25 | Сварочный агрегат | | Сварка труб | |
| 26 | Трубосварочные комплексы | | Сварка труб в плети | |
| 27 | Центраторы: -внутренний; -наружный | | Сварка труб | |
| 28 | Устройство для подготовки торцов труб к сварке | | Подготовительные работы к сварке труб | |
| 29 | Машины для гнутья труб | | Изготовление криволинейных участков | |
| 30 | Запорная арматура | | Замена | |

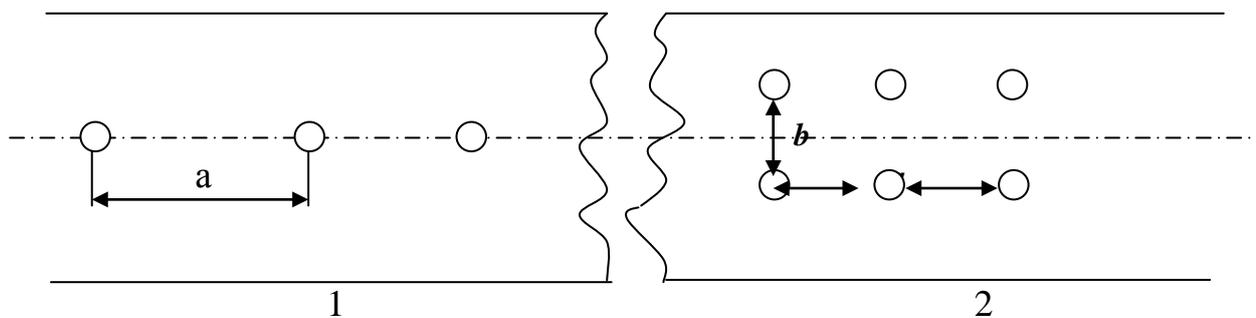
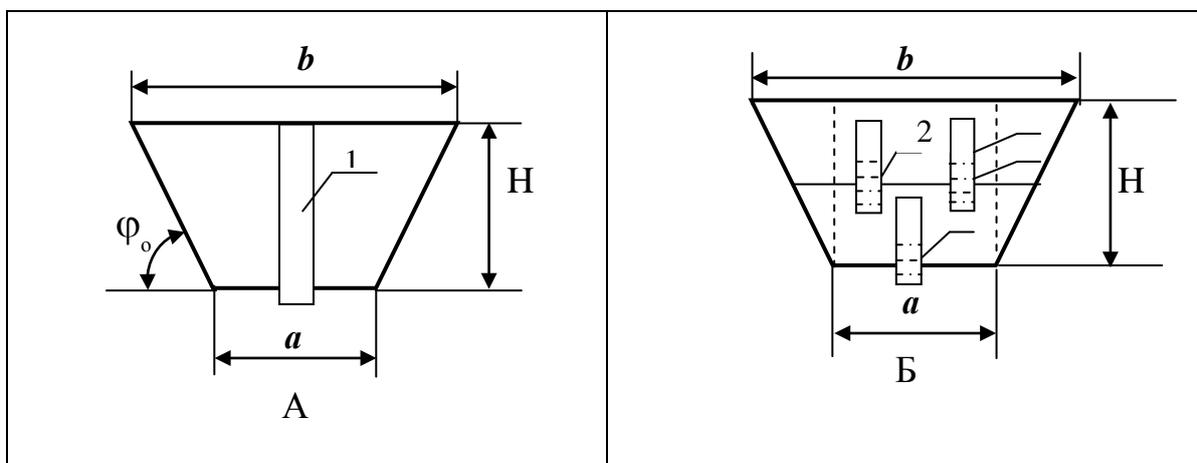
| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| 31 | Привод запорной арматуры | | Замена | |
| 32 | Противопожарное оборудование | | При ремонтных работах | |
| 33 | Машины для испытания трубопроводов -Наполнительные агрегаты; -Опрессовочные агрегаты; -Компрессорные машины. | | Испытания трубопровода | |
| 34 | Автономная электростанция | | Обеспечение энергией ремонтных работ | |
| 35 | Оборудование быта | | Обеспечени бытовых и санитарных условий | |

Приложение 3

Поперечный разрез траншеи



Продольный и поперечный разрез траншеи



a – расстояние между шпурами; b – расстояние между рядами шпуров (скважинами).

Учебное издание

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Методические указания и задания к выполнению курсового проекта (ИДЗ) для магистрантов обучающихся по направлению 131000 «Нефтегазовое дело»

Составитель

ШМУРЫГИН Владимир Александрович

Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета

Подписано к печати . Формат 60x84/16. Бумага «Классика».

Печать RISO. Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. .

Заказ . Тираж 150 экз.



Томский политехнический университет
Система менеджмента качества

Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2000



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.