

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

по выполнению практических работ

**ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водо-  
снабжения и водоотведения**

**МДК 01.03 Технологии и оборудование объектов водоснабжения и водоот-  
ведения**

**Тема 4.2 Строительные машины и механизмы**

для специальности

**08.02.04 Водоснабжение и водоотведение**

(Учебный план 2020)

Челябинск, 2020 г

## АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

**на методические рекомендации по выполнению практических работ  
по теме 4.2 Строительные машины и механизмы ПМ.01 Разработка  
технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и  
водоотведения,  
разработанных преподавателем ГБПОУ Южно-Уральского  
государственного технического колледжа Соломатиной Ю.Е.**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по теме Строительные машины и механизмы ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения, разработаны в рамках программы профессионального модуля, являющегося частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВДП): Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

Настоящие методические рекомендации по выполнению практических работ представляют собой индивидуальные практические задания и служат для закрепления у студентов специальных знаний и умений при выборе транспортных средств для производства земляных работ, для укладки труб в траншею, для крепления труб.

В ходе выполнения студентами практических заданий осуществляется обучение применению полученных знаний и умений, приобретается практический опыт при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по теме Строительные машины и механизмы ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения соответствуют установленным требованиям и могут быть рекомендованы для использования в учебном процессе.

Генеральный директор ООО «Архитектурная Мастерская»  
Маркштетера»



А.А. Маркштетер

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по теме Строительные машины и механизмы МДК 01.01 Проектирование элементов систем водоснабжения, предназначены для обучающихся по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Практические занятия являются важным элементом учебного процесса. В ходе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

По теме 4.2. «Строительные машины и механизмы» предусмотрено выполнение 3 практических работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.2. Определять расчетные расходы воды.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков.

ПК 1.4. Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.5. Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.6. Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.7. Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям.

**умений:**

- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;

- использовать информационные технологии при подборе и поиске необходимого оборудования;

**знаний:**

- передовые технологии и современное оборудование;

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения, теоретическое изложение необходимого материала, варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы.

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам МДК в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с образцом.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Название работ		Часы на выполнение работы
Практическая работа №1	Выбор машин для земляных работ, по объему	2
Практическая работа №2	Определение параметров машин для свайных работ	2
Практическая работа №3	Выбор метода и механизмов для погрузки разгрузки труб	2
Итого		6

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

**Каждая отчетная работа должна содержать:**

1. Номер и название практической работы
2. Цель работы
3. Таблицы с результатами
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Вывод по работе

Каждая отчетная работа должна быть аккуратно оформлена и вложена в папку с файлами. Отчет можно выполнять в рукописном варианте или с применением ПК. Первый файл в папке должен содержать титульный лист установленного образца. Каждая отчетная работа подписывается преподавателем после её защиты и хранится в папке у студента до конца текущего семестра. В конце семестра студент обязан сдать папку со всеми, подписанными преподавателем, работами и получить зачет по практическим работам за семестр. Зачет по практическим работам за семестр ставится при наличии в папке всех отчетных работ, проведенных в группе.

### Критерии оценки отчетных работ

Критерии	Оценка
Результаты практических занятий занесены в таблицы, сделан необходимый анализ, правильно даны письменные ответы на контрольные вопросы, правильно зарисованы схемы и сделан вывод	Отлично
Результаты практических занятий занесены в таблицы, не сделан анализ, не точно даны письменные ответы на контрольные вопросы, правильно зарисованы схемы и сделан вывод	Хорошо
Результаты практических занятий занесены в таблицы, не сделан анализ, не точно даны письменные ответы на контрольные вопросы, не правильно зарисованы схемы и не точно сделан вывод	Удовлетворительно
Результаты практических занятий не занесены в таблицы, не сделан анализ, не даны письменные ответы на контрольные вопросы, не правильно зарисованы схемы и не сделан вывод	Неудовлетворительно

Образец

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

## **ОТЧЕТ**

по выполнению практических работ

по Теме 4.2.

**«Строительные машины и механизмы»**

выполнил: студент Иванов В.И.

группа: ВВ-225

проверил: преподаватель Соломатина Ю.Е.

Челябинск 201\_г

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

### **НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ВЫБОР МАШИН ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПО ОБЪЕМУ**

#### ***Цель работы:***

1. Изучить машины для земляных работ
2. Выбрать машину для земляных работ по объему, используя таблицу

#### ***Знания (актуализация):***

- передовые технологии и современное оборудование;

#### ***Умения:***

- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;
- использовать информационные технологии при подборе и поиске необходимого оборудования.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

Землеройно-транспортные машины применяют для послойного снятия грунта, транспортировки его и выгрузки в насыпь или отвал. К таким машинам относят бульдозеры и скреперы различных типов. Бульдозеры широко применяются в строительстве при снятии верхнего слоя грунта и планировке местности, рытье неглубоких котлованов, засыпке котлованов и траншей после укладки трубопроводов, возведении фундаментов.

Скреперы колесные прицепные к тракторам в основном применяют в гидротехническом строительстве при устройстве выемок, подсыпок, планировке местности, транспортировке фунта на расстояние до 200...400 м. Для больших выемок и дальних перемещений грунта используются самоходные автоскреперы.

Экскаваторы одноковшовые являются основными землеройными машинами, бывают на гусеничном и пневмоколесном ходу со сменным рабочим оборудованием - прямой или обратной лопатой, драглайном или грейфером.



Экскаваторы с прямой лопатой применяют для разработки грунта с погрузкой на транспорт и реже для отсыпки грунта, при этом забой должен располагаться выше уровня стоянки экскаватора, а транспорт на одном или несколько выше уровне экскаватора.

Экскаватор с обратной лопатой применяют для разработки котлованов и траншей, при этом забой должен быть ниже уровня стоянки экскаватора, а транспорт на уровне стоянки.

Драглайн и грейфер как сменное оборудование могут использоваться на экскаваторах с прямой и обратной лопатой путем установки удлиненной стрелы и специальных Ковшов. Экскаватор-драглайн применяют для разработок, требующих большого радиуса действия, глубоких выемок, с извлечением грунта из-под воды, при этом транспорт располагается на уровне стоянки.

На экскаватор-грейфер подвешивается специальный ковш, состоящий из двух или более челюстей, смыкающихся и размыкающихся с помощью системы тросов. Ковш в раскрытом состоянии опускается на грунт и врезается в него, посредством сжимания челюстей ковш наполняется и поднимается, экскаватор поворачивается для выгрузки, разгруженный ковш возвращается в начальное положение.

Экскаватор-грейфер применяют для разработки глубоких малого сечения котлованов, извлечения грунта из-под воды, погрузки и разгрузки песка, гравия, щебня.

Одноковшовые экскаваторы могут оснащаться дополнительным навесным оборудованием: захватом корчевателя для корчевки пней, трамбовкой, дизель-молотом для рыхления мерзлого грунта, клин-бабой, направляющими копра для забивки свай, стрелой с крюком для подъема грузов и др.

Таблица 1 - Выбор машины для земляных работ по объему ковша

Машины	Объем ковша, м <sup>3</sup>	Радиус копания (ширина резания, захвата, диаметр), м	Глубина копания (толщина слоя), м	Модель машины
Экскаваторы одноковшовые навесные на тракторах	0,15	4	2,2	Э-151А
Экскаваторы одноковшовые полноповоротные пневмоколесные	1	10	7	ЭО-4322
Экскаваторы одноковшовые полноповоротные гусеничные	1,5	12	6	ЭО-5116
Экскаваторы роторные траншейные на тракторах, гусеничные	0,45	(2,1)	2,5	ЭТР-253А
Экскаваторы многоковшовые траншейные цепные	-	(0,8...1,5)	3,5	ЭТЦ-353
Скреперы прицепные	4,5	(2,4)	0,13	ДЗ-87
Скреперы самоходные	4,5	(2,4)	0,2	ДЗ-87-1А
Бульдозеры с неповоротным отвалом мощностью до 80 кВт	-	(3,2)	0,4	ДЗ-54

#### Ход выполнения работы:

1. Определить область применения землеройно-транспортных машин:
  - Машины общего назначения
  - Машины специального назначения
  - Машины циклического действия
  - Машины непрерывного действия
2. Описать рабочий цикл землеройных машин (Приложение 1)
3. Подобрать машины для земляных работ, используя схемы траншей и котлованов для определения размеров и объема грунта. Для выполнения задания использовать:
  - рисунок 1 Размеры котлованов (рассчитать объем котлована)
  - таблицу 1 Выбор машины для земляных работ по объему ковша (выбрать машину в зависимости от объема ковша)

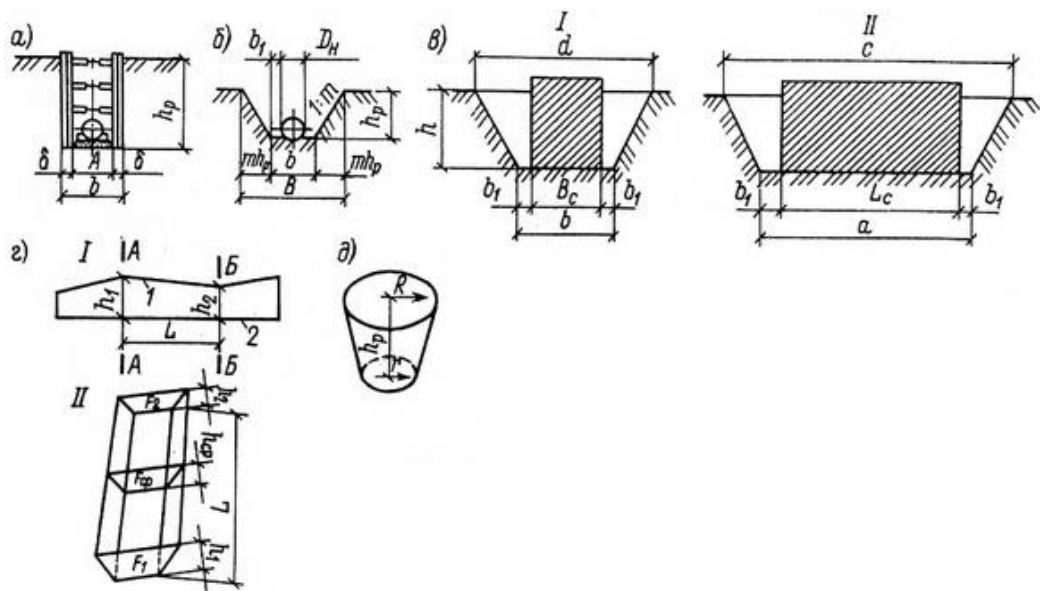


Рисунок 1 - Размеры котлованов

4. Описать принцип работы одноковшового экскаватора с обратной лопатой и с прямой лопатой (Приложение 2-3)
5. Вычертить конструктивную схему драглайна (Приложение 4)
6. Ответить на контрольные вопросы:
  - Какую машину используют для извлечения грунта из воды?
  - Какую машину применяют для разработок, требующих большого радиуса действия?
  - Какую машину используют для больших выемок и дальних перемещений грунта?
7. Сделать вывод

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

### **НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАШИН ДЛЯ СВАЙНЫХ РАБОТ**

#### ***Цель работы:***

1. Определить параметры машин для свайных работ

#### ***Знания (актуализация):***

- передовые технологии и современное оборудование;

#### ***Умения:***

- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;
- использовать информационные технологии при подборе и поиске необходимого оборудования.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

Машины для свайных работ – это свайные молоты, дизельные молоты, вибропогружатели.

Свайные молоты состоят из массивной ударной части, поршня со штоком, штанг, направляющего цилиндра. Основными параметрами молотов является масса ударной части, энергия удара, высота подъема и частота ударов. По роду привода свайные молоты делятся на механические, дизельные и гидравлические.

Дизельные молоты представляют собой прямодействующие двигатели внутреннего сгорания, работающие по принципу двухтактного дизеля.

Технические параметры молотов СП: масса ударной части 240-5000 кг, энергия удара 1,7-160 кДж, масса забиваемых свай 1-10 тн. Делятся на трубчатые и штанговые. Штанговые обладают малой энергией удара и применяются для забивки в слабые и средней плотности грунты легких свай при сооружении траншей, каналов.

Трубчатые максимально унифицированные, более эффективны чем штанговые, т.к. при равной ударной части могут забивать более тяжелые (в 2-3 раза)

свай и состоят из ударной части – поршня 8, направляющей трубы – цилиндра 9, шабота 2, по которому наносит удар поршень, пускового устройства 12 с подъемно-сбрасывающим механизмом (Приложение 5).

К параметрам машин для свайных работ относится - энергия удара, которая определяется по формуле

$$E = (G + hA) \cdot h \cdot h,$$

где  $G$  – вес ударной части, Н;

$h$  – рабочий ход, м;

$h$  - к.п.д. молота;

$A$  – давление сжатого воздуха или жидкости, Па.

Гидравлические свайные молоты также по типу направляющих делятся на штанговые и трубчатые. Технические параметры: масса ударной части 1,8-4,0 т, энергия удара до 70 кДж, частота – 70 мин<sup>-1</sup>, скорость ударной массы – 5,8 м/сек. Трубчатые гидромолоты кроме погружения свай используются также для выбивания стальных свай гидрозакватами. Штанговые гидромолоты МГЗ эксплуатируются в комплекте с копрами СП-49Д, трубчатые МГ4тв и штанговые МГ4ш – с копрами на базе экскаваторов ЭО-5119.

Вибропогружатели сообщают погружаемому в грунт сваям, шпунту, трубе направленные колебания определенной частоты, благодаря чему снижается трение между грунтом и погружаемым элементом. Составные части погружателя: двигатель, вибровозбудитель и наголовник. Главные параметры погружателя: мощность двигателей, статический момент дебалансов, амплитуда и частота колебаний, вынуждающая (центробежная) зависит от массы дебалансов  $m$ , расстояния от их центра масс до оси вращения (эксцентриситета)  $e$  и угловой скорости дебалансных валов  $w$

$$F = m \cdot e \cdot w^2.$$

Различают низкочастотные ( $n \leq 10$  Гц) и высокочастотные ( $n \leq 16,6$  Гц) вибропогружатели.

Низкочастотные используются для погружения в однородные слабые грунты массивных железобетонных свай длиной до 12 м и характеризуются зна-

чительной амплитудой колебаний, большими статическими моментами дебалансов.

Высокочастотные вибропогружатели нового поколения (В-402 В-11.44) предназначены для погружения в водонасыщенные и пластичные грунты на глубину 12-16 м и извлечение из них металлического шпунта, труб диаметром 300-1200 мм, металлических свай, железобетонных свай 30х30 см, 35х35 см.

Вибропогружатель В-402 состоит из четырехвального электромеханического вибровозбудителя направленных колебаний гидравлического наголовника для соединения вибропогружателя с погружаемыми элементами. Подвески с гасителем динамических нагрузок для навешивания устройства на грузозахватные элементы стреловых самоходных кранов. Технические данные высокочастотных вибропогружателей: максимальная вынуждающая сила 240-370 кН, частота колебаний – 24 Гц, мощность двигателя 24-60 кВт, масса 1,6-3,6 тн.

Вибромолоты сообщают погружаемым элементам как вибрационные так и ударные импульсы и обеспечивают погружение в плотные грунты шпунта длиной до 13 м, свай и труб длиной до 20 м. Основными элементами вибромолота являются подпружиненная ударная часть, нижняя пригрузочная плита и наголовник. Ударная часть представляет двухвальный бестрансмиссионный вибровозбудитель 1 направленных колебаний с ударником 3. В корпусе смонтированы два электродвигателя на валах которых закреплены дебалансы 2 синхронно вращающиеся в разных направлениях. При вращении дебалансов ударник 3 наносит удары по наковальне 5 частотой до 24 Гц (рисунок 2). Вибромолоты характеризуются теми же параметрами, что и вибропогружатели, а также энергией и частотой ударов.

Энергия удара

$$E = \frac{m \cdot V^2}{2(1 - R)}, \text{ Дж,}$$

где  $m$  – масса ударной части молота, кг;

$V$  – ударная скорость вибромолота, м/сек;

$R$  – коэффициент восстановления скорости при ударе.

Ход выполнения работы:

1. Определить техническую характеристику параметры молота

Таблица 2 - Техническая характеристика и параметры молота

Наименование параметра	Значение
Теоретическая масса ударной части	?
Энергия удара (теоретическая), кДж - максимальная / минимальная	?
Частота ударов, Гц (мин -1) - при максимальной энергии удара - при минимальной энергии удара	?
Способ регулирования энергии ударов	?
Допускаемое количество ударов на 0,5м проходки при непрерывной работе: max / min	?

2. Рассчитать энергию удара свайного молота, используя формулу

$$E = (G + hA) \cdot h \cdot \eta,$$

где G – вес ударной части, Н;

h – рабочий ход, м;

η – к.п.д. молота;

A – давление сжатого воздуха или жидкости, Па.

3. Указать главные параметры погружателя и дать им характеристику

4. Рассчитать энергию удара вибромолота, используя формулу

$$E = \frac{m \cdot V^2}{2(1 - R)}, \text{ Дж},$$

где m – масса ударной части молота, кг;

V – ударная скорость вибромолота, м/сек;

R – коэффициент восстановления скорости при ударе.

5. Дать сравнительную характеристику низкочастотным и высокочастотным погружателям

Наименование	Характеристика
Низкочастотный погружатель	?
Высокочастотный погружатель	?

6. Ответить на контрольные вопросы

- Для чего предназначены вибропогружатели нового поколения?
- Где используют трубчатые гидромолоты?
- По какому принципу работают дизельные молоты?

7. Сделать вывод



## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

### **НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ВЫБОР МЕТОДА И МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПОГРУЗКИ И РАЗГРУЗКИ ТРУБ**

#### ***Цель работы:***

1. Изучить механизмы для погрузки и разгрузки труб, выбрать методы (способы) погрузки и разгрузки труб

#### ***Знания (актуализация):***

- передовые технологии и современное оборудование;

#### ***Умения:***

- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;
- использовать информационные технологии при подборе и поиске необходимого оборудования.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

*Погрузка труб*, их перевозка и размещение должны производиться под руководством лица, ответственного за безопасность работы.

*Погрузка труб* вручную осуществляется накатыванием с помощью канатов, а разгрузка - путем скатывания, для чего в месте погрузки или разгрузки устраивают два поката.

*Погрузка труб* на трубопроводы осуществляется автокранами, оборудованными специальными захватами. Автокран устанавливают рядом со штабелем труб, с другой стороны к автокрану подъезжает трубопровод. Водитель трубопровода управляет тросы, а крановщик с двумя подручными грузит трубы из штабеля на трубопровод. При погрузке подручные производят крепление захватов за края труб, находящихся в штабеле, и освобождают захваты после укладки труб на трубопровод.

*Погрузку труб* на трубопроводы производят так, чтобы оставался зазор между задней стенкой кабины и грузом, при этом прицеп должен свободно поворачи-

ваться по отношению к тягачу на угол 90 в каждую сторону. Для того чтобы в момент торможения или движения под уклон трубы не двигались на кабину, их нужно располагать на тягаче выше, чем на прицепе, на величину, примерно равную деформации (осадке) рессор от груза. Кабину автомобиля с задней стороны необходимо защитить стальным щитом толщиной 8 - 10 мм для предохранения ее от разрушения в случае продольного перемещения труб.

*Погрузку труб* на трубовоз производят в один или несколько рядов в зависимости от грузоподъемности машины и размеров труб.

До *погрузки труб* на трубовоз под колеса тягового автомобиля должны быть установлены инвентарные упоры - 4 шт.

Для *погрузки труб* в два ряда у верхней части наката свободно насажен на палец шарнирный рычаг.

После *погрузки труб* ослабляют стяжку, вращая втулку ломиком, перекидывают цепь через закрепляемые трубы и закрепляют стяжку до натяжения цепи.

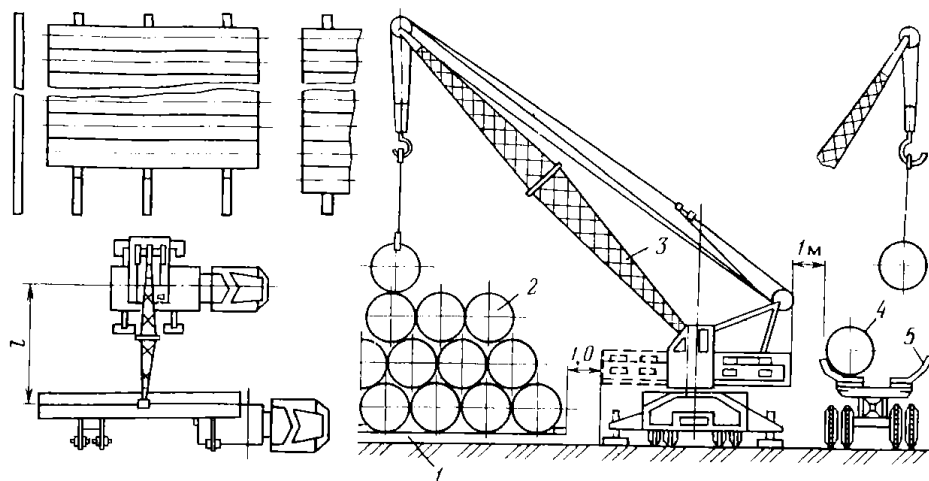


Схема погрузки труб из штабеля на транспортные средства

1 – прокладки, 2 – штабель, 3 – автокран, 4 – погружаемые на транспорт трубы, 5 - трубовоз

*Разгрузка труб* полностью механизирована - производится кранами-трубоукладчиками. Операция разгрузки одинакова для труб любых диаметров,

так как сварочные базы располагают трубоукладчиками такой мощности, какая необходима именно для труб определенного диаметра и веса.

*Разгрузка труб* должна производиться вручную (одиночными трубами) или механизированным способом (скрепленные пакеты труб), Сбрасывание труб с транспортных средств не допускается.

*Разгрузка труб*, с автомашин и платформ, а также погрузка указанных грузов производятся с применением прочных податей из досок толщиной не менее 50 мм или бревен диаметром 150 мм. Для устранения прогиба досок под них следует устанавливать прочные подпорки. Опускаемый груз должен быть надежно обвязан.

*Разгрузка труб* в местах массового хранения должна быть организована с учетом круглосуточного их прибытия и отправления. Необходимо предусматривать в этих местах требуемое по нормам освещение, диспетчерскую громкоговорящую связь, пункты для отдыха водителей.

*Разгрузка труб* в местах массового хранения должна быть организована с учетом круглосуточного их прибытия и отправления. Необходимо предусматривать в этих местах требуемое по нормам освещение, диспетчерскую громкоговорящую связь, пункты для отдыха водителей.

*Разгрузка труб* должна производиться в строго ограниченное время независимо от числа прибывающих вагонов, но так как число одновременно поступающих вагонов может быть очень велико, то для сокращения простоев разгружаемые трубы складывают в непосредственной близости от вагона, а затем либо одновременно с разгрузкой, либо сразу же после окончания разгрузки их отвозят на расстояние 50 - 100 м от станции и складывают в определенном порядке.

*Разгрузка труб* с трубовозов производится также автокраном. Для этого освобождают пакет труб от крепления тросами, откидывают стойки на вертлюгах автомашины и прицепа и разгружают автокраном, снимая по одной-две трубы с трубовоза.

*Разгрузка труб* по второй схеме без промежуточной операции складирования в штабеля производится непрерывным потоком: полувагон - автокран - трубовоз - трубоукладчик - склад на сварочной базе.

*Разгрузка труб* на сварочных базах полностью механизирована - производится кранами-трубоукладчиками. Операция разгрузки одинакова для труб любых диаметров, так как сварочные базы располагают трубоукладчиками такой мощности, какая необходима именно для труб определенного диаметра и веса.

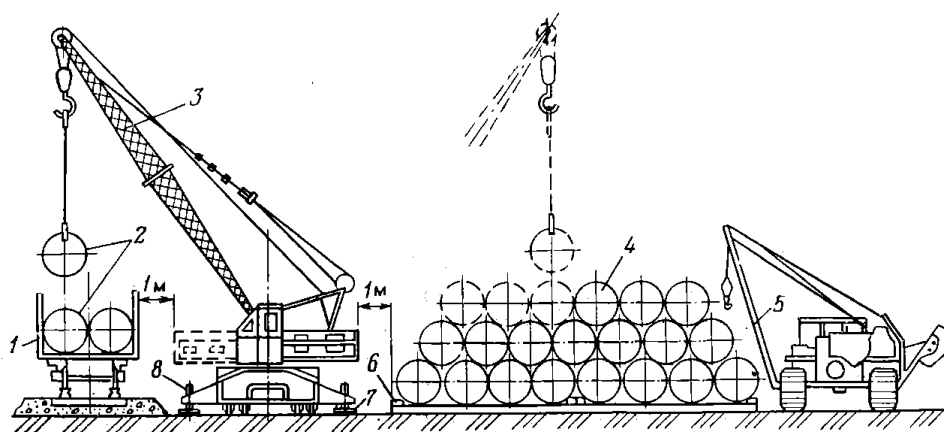


Схема выгрузки труб из полувагонов в штабель на временную площадку  
1 – железнодорожный полувагон, 2 – выгружаемые трубы, 3 – автомобильный кран, 4 – штабель труб, 5 – кран-трубоукладчик, 6 – упоры, 7 – подкладки, 8 – аутригеры.

*Разгрузка труб* с автомашин и платформ, а также погрузка указанных грузов производится с применением прочных покатей из досок толщиной не менее 50 мм или бревен диаметром 150 мм. Для устранения прогиба досок под них следует устанавливать прочные подпорки. Опускаемый груз должен быть надежно обвязан.

*Разгрузку труб* с трубовозов на трубосварочных базах осуществляют трубоукладчиками, которые за один прием берут по одной или более труб в зависимости от массы труб и грузоподъемности трубоукладчика.

*Разгрузку труб* для магистрального трубопровода осуществляют в заранее намеченных генеральной схемой транспортных работ пунктах. Поскольку на каждом таком пункте выполняется большой объем работ по разгрузке, то про-

кладывают обычно временное ответвление от железной дороги или используют имеющиеся на станции бездействующие тупиковые ответвления. Здесь же устраивают специальные площадки, на которых складывают прибывающие трубы и откуда их вывозят на сварочные базы. При этом целесообразно часть труб сразу же грузить на трубопроводы и только оставшуюся часть складировать.

*Разгрузку трубы* осуществляют с использованием стеллажа, аналогичного стеллажу, или крана с размещением трубы на инвентарные опорные элементы. Устройство обладает повышенной эксплуатационной надежностью.

Ход выполнения работы:

1. Изучить механизмы для погрузки и разгрузки труб

№	Механизмы для погрузки и разгрузки труб	Характеристика
1	?	?
2	?	?
3	?	?
4	?	?
5	?	?

2. Разобрать методы погрузки и разгрузки труб:

- на трубопроводы
- на платформы
- в вагоны
- на стеллажи

3. Описать этапы погрузки и разгрузки труб

Этапы	Характеристика этапов
1	?
2	?
3	?
4	?
5	?

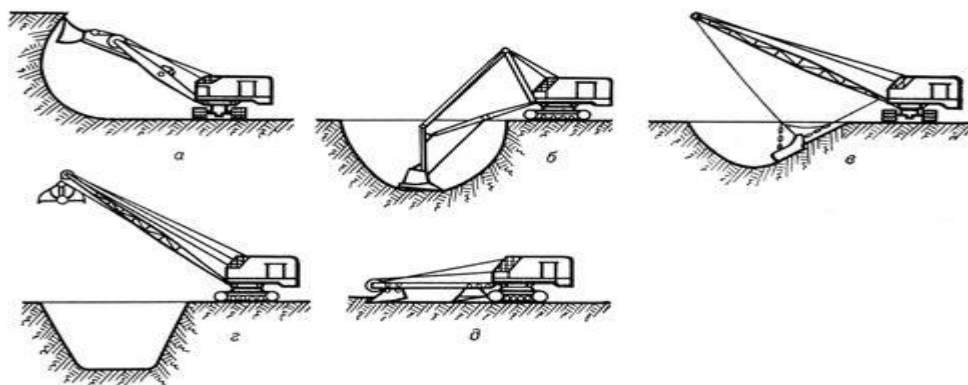
4. Ответить на контрольные вопросы:

- Почему не допускается сбрасывание труб с транспортных средств?
- Почему для хранения труб используют стеллажи?
- Для чего трубы скрепляют стяжками?

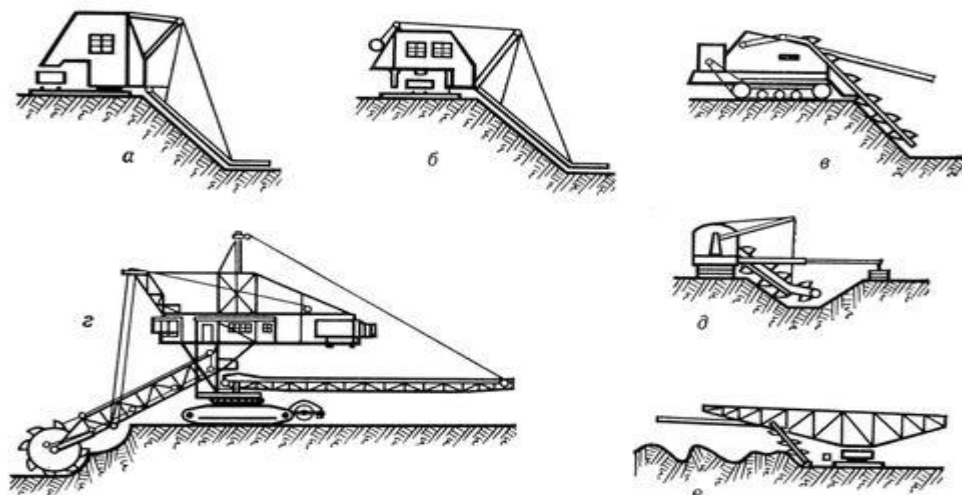
5. Сделайте вывод.

## Приложения к практическим занятиям

### Приложение 1



Схемы универсальных экскаваторов со сменным рабочим оборудованием: а — прямая лопата; б — обратная лопата; в — драглайн; г — грейфер; д — струг.



Схемы многоковшовых экскаваторов: а — неповоротный цепной на железнодорожном ходу с боковой разгрузкой; б — то же однопортальный; в — поворотный цепной на гусеничном ходу; г — роторный; д — цепной, траншейный; е — цепной отвальный.

### Приложение 2

#### Прямая лопата

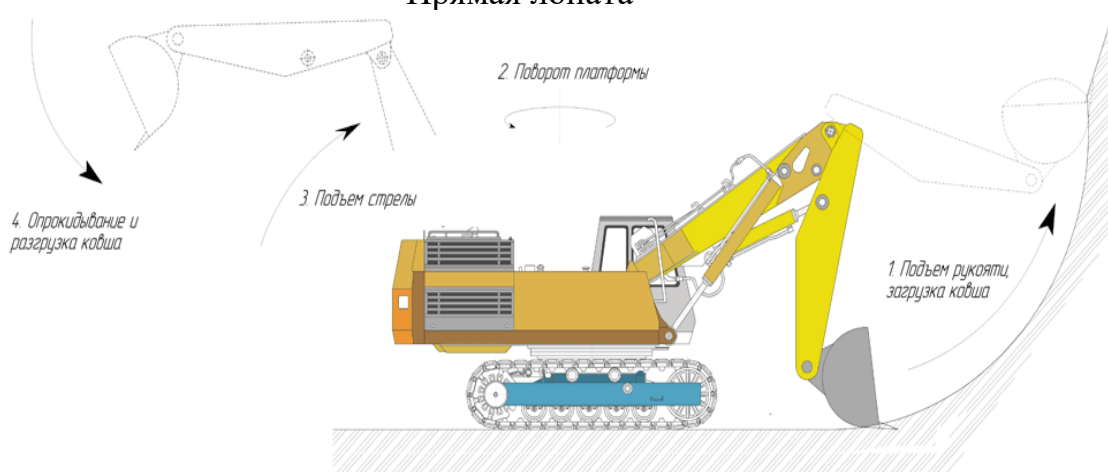


Схема рабочего цикла гидравлического экскаватора с прямой лопатой

## Обратная лопата

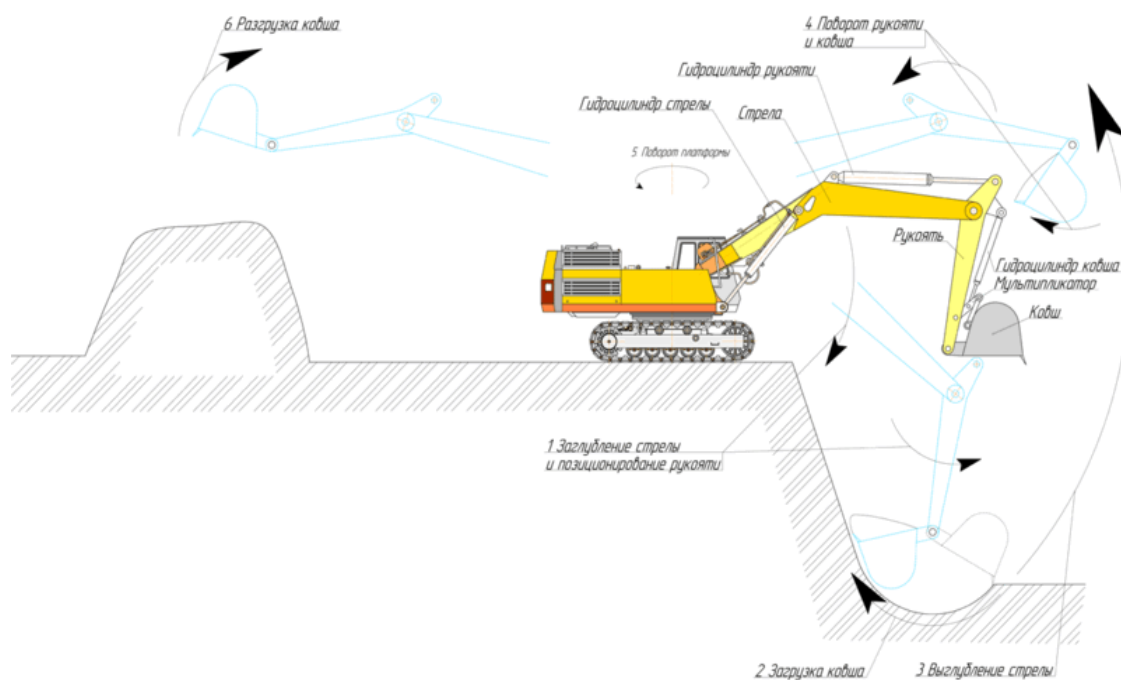
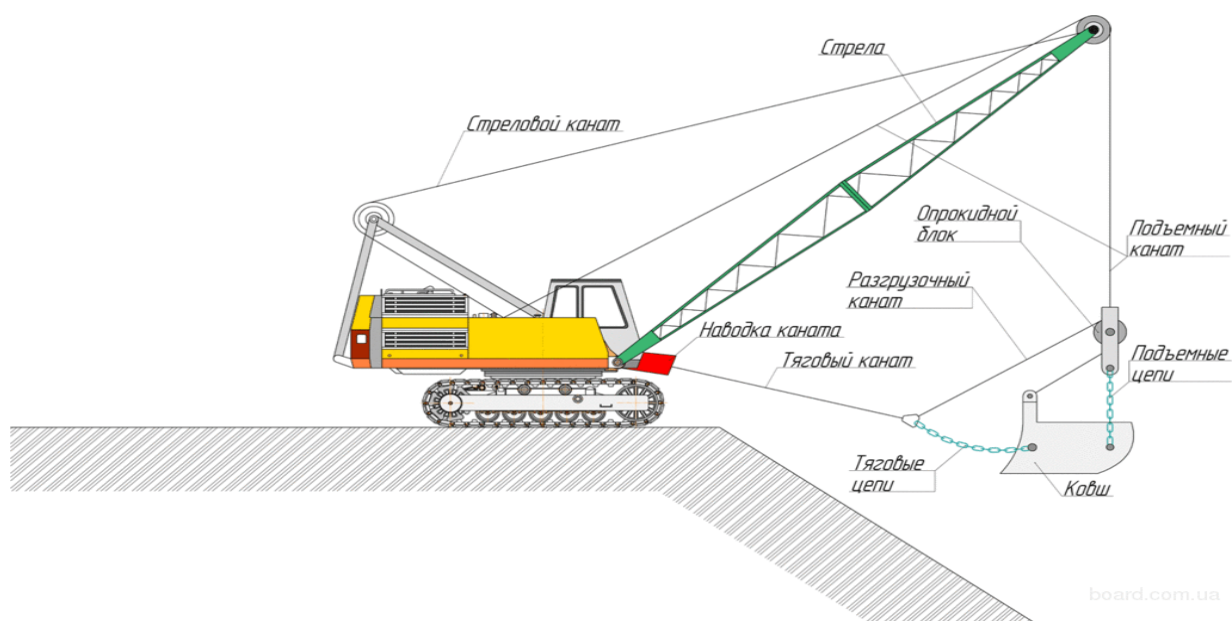
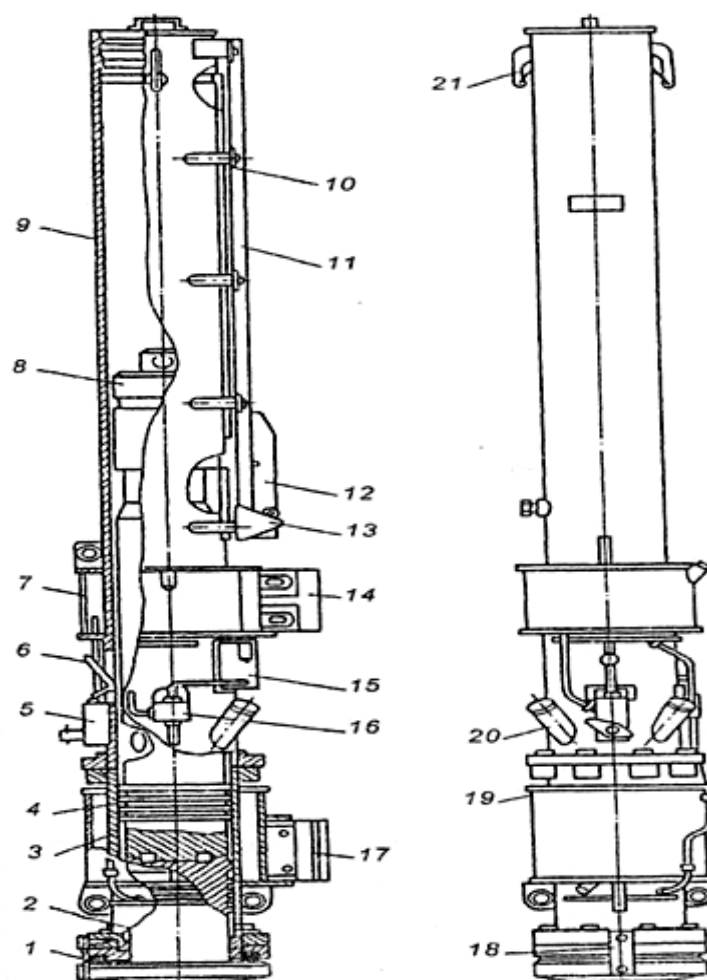


Схема работы гидравлического экскаватора с обратной лопатой

## Драглайн



board.com.ua



Конструктивная схема трубчатых дизель-молотов СП-75, СП-76, СП-77



## **Список литературы**

### **Основная литература:**

1. Белецкий Б.Ф. «Технология и механизация строительного производства» - Ростов -на -Дону: Феникс, 2013

### **Дополнительная литература:**

1. Хидиятуллина А.А. Конспект лекций по теме 4.2 «Строительные машины и механизмы», Челябинск 2018