

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра технических систем в агробизнесе,  
природообустройстве и дорожном строительстве

**Дьяченко А. В.**

## **Конструкция наземных транспортно-технологических машин**

(часть II)

методические указания в форме практикума для студентов  
обучающихся, по направлению подготовки бакалавриат:  
23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ф.и.о.

Брянская область 2018

УДК 625.08 (076)

ББК 38.6-5

Д 93

*Дьяченко, А. В. Конструкция транспортно-технологических машин: методические указания в форме практикума для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат Ч. II / А.В. Дьяченко. - Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2018. – 103 с.*

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 23.03.02 - «Наземные транспортно-технологические комплексы» инженерно-технологического института по дисциплине «Конструкция наземных транспортно-технологических машин». Целью методических указаний является изучение конструкции систем и механизмов наземных транспортно-технологических машин.

Рецензент д.т.н., профессор Михальченков А.М.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 4 от 24 ноября 2017 г.

© Дьяченко А.В., 2018

© Брянский ГАУ, 2018

## Предисловие

Практикум содержит заготовки отчетов по лабораторным работам, что позволяет сократить время на составление отчетов и больше внимания уделить содержательной творческой работе по изучаемым вопросам.

Изучая отдельные детали, механизмы и сборочные единицы следует придерживаться примерно такой последовательности: назначение, устройство, работа, наиболее прогрессивное конструктивное решение.

Изучение конструкции наземных транспортно-технологических машин должно проводиться не по отдельным маркам машин, а по типичным устройствам деталей, механизмов и сборочных единиц. Необходимость этого определяется следующими обстоятельствами:

а) важно знать не только устройство отдельных деталей и машин, а также общие характерные конструктивные особенности устройства наземных транспортно-технологических машин, основные направления и тенденции развития их конструкций;

б) в устройстве наземных транспортно-технологических машин имеется много общих принципиальных решений; основные детали и механизмы по их назначению, устройству, принципу работы и взаимодействию сходны между собой, что значительно облегчает усвоение дисциплины;

в) изучение конструкции отдельной машины не даёт представления о перспективных машинах, так как возможны существенные изменения в их конструкции.

При подготовке отчета необходимо письменно расшифровать позиции приведенных в рабочей тетради рисунков, заполнить таблицы технических данных, а также продумать устные ответы на контрольные вопросы.

При выполнении приведенного здесь цикла работ рекомендуется следующая литература:

#### *Основная*

1. Доценко А.И., Дронов В.Г. Строительные машины: учеб. для строительных вузов. М.: ИНФРА-М, 2012. 533 с.
2. Машины для земляных работ. Конструкция, расчет, потребительские свойства. В 2 кн. Кн. 1. Экскаваторы и землеройно-транспортные машины: учеб. пособие / под ред. В.И. Баловнева. Белгород: БГТУ, 2011. 401 с.
3. Машины для земляных работ. Конструкция, расчет, потребительские свойства. В 2 кн. Кн. 2. Погрузочно-разгрузочные и уплотняющие машины: учеб. пособие / под ред. В.И. Баловнева. Белгород: БГТУ, 2011. 464 с.

#### *Дополнительная*

1. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации: учеб. для строит. вузов. М.: Высш. шк., 2001. 575 с.
2. Белецкий Б.Ф., Булгакова И.Г. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Электрон. дан. СПб.: Лань, 2012. 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2781>. — Загл. с экрана.

## Лабораторная работа №1

### Бульдозеры. Скреперы

Расшифруйте позиции рисунков 1.1 - 1.10 и заполните таблицы 1.1, - 1.3.

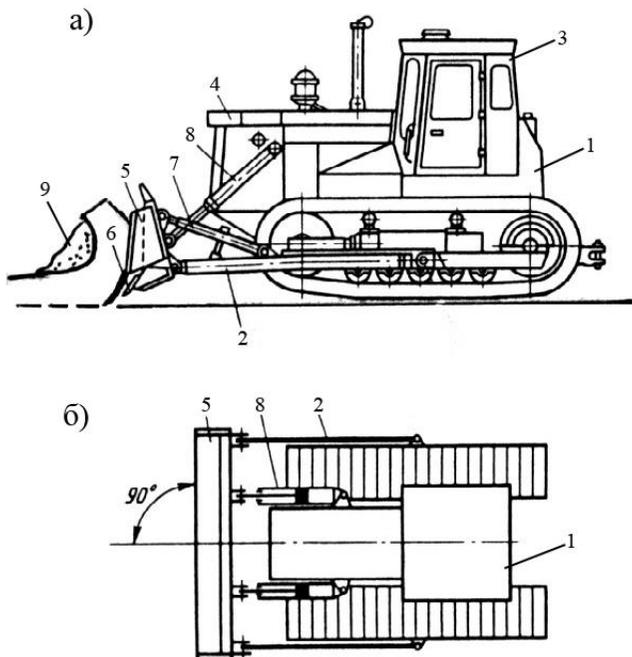


Рис. 1.1 Бульдозер с неповоротным отвалом:  
а) – вид сбоку; б) – вид в плане

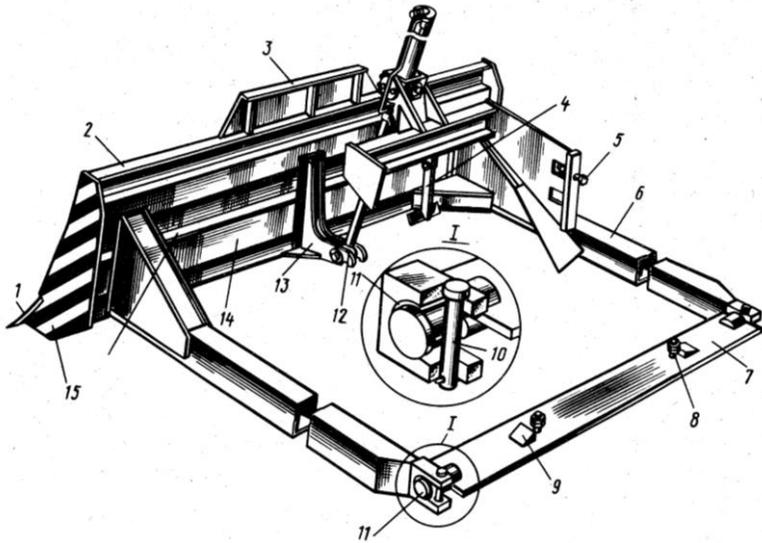


Рис. 1.2. Рабочее оборудование бульдозера с неповоротным отвалом:

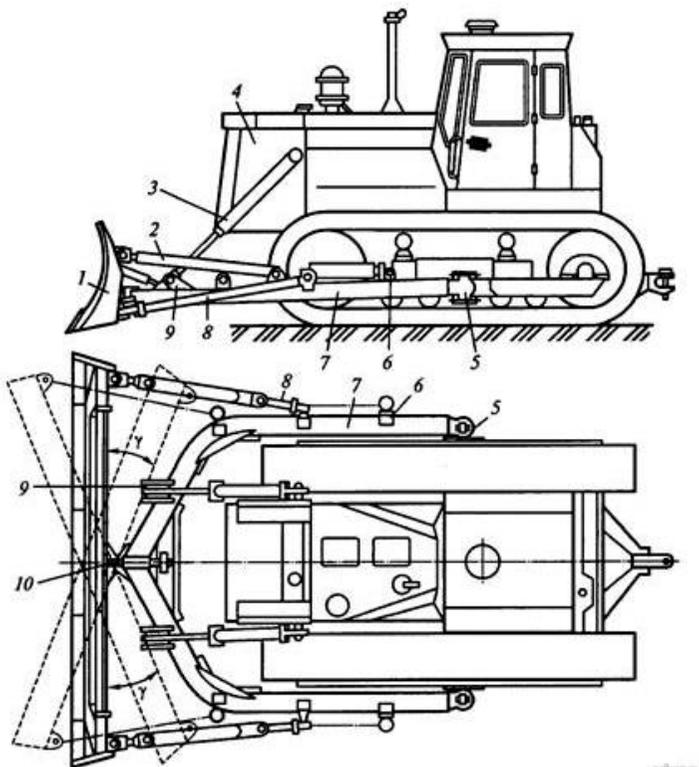


Рис. 1.3. Бульдозер с поворотным отвалом:

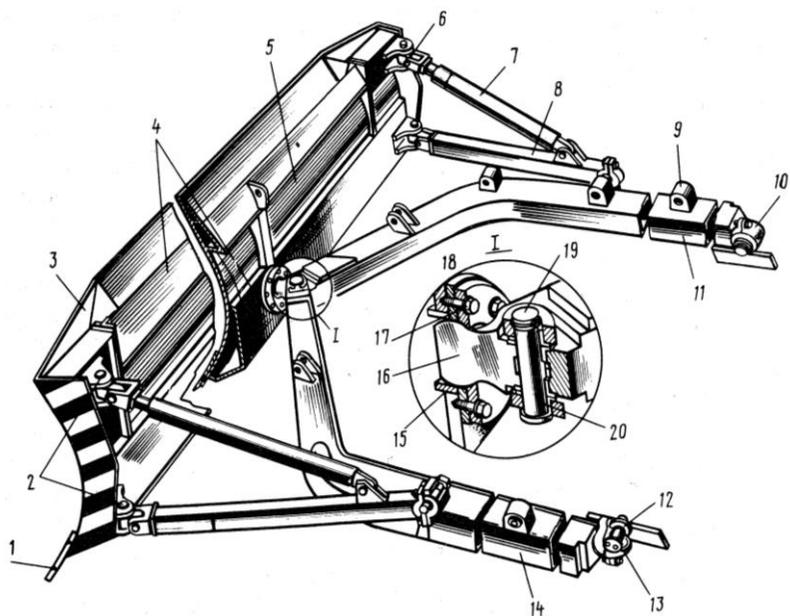


Рис. 1.4. Рабочее оборудование бульдозера с поворотным отвалом:

Таблица 1.1. Технические характеристики гусеничных бульдозеров на базе тракторов тяговых классов 3 и 4

Параметры	Индекс машины				
	ДЗ-42Г	ДЗ-42 (ДЗ-162)	ДЗ-42П	бульдозерное оборудование	
				ОБГ Н-4	ОБГН-4М
Тяговый класс базового трактора					
Базовый трактор					
Мощность двигателя, кВт					
Тип отвала					
Размеры отвала, мм:					
длина					
высота (с козырьком)					
Наибольшая высота подъема отвала, мм					
Наибольшее заглубление отвала, мм					
Угол установки отвала в плане, град					
Угол резания, град					
Предельно допустимые уклоны при работе бульдозера, град					
Объем грунта, перемещаемого отвалом, м <sup>3</sup>					
Скорость движения вперед, км/ч					
Габаритные размеры, мм					
Масса, кг:					
эксплуатационная бульдозера					
бульдозерного оборудования					
Производитель					

Таблица 1.2. Технические характеристики бульдозеров на базе тракторов тягового класса 10

Параметры	Индекс машины		
	Б10МБ-2121-2В4	Б10М.0100Е	ТС-10
Базовый трактор			
Мощность двигателя, кВт			
Тип отвала			
Размеры отвала, мм:			
длина			
высота			
Наибольший подъем отвала, мм			
Наибольшее заглубление отвала, мм			
Угол установки отвала в плане, град			
Угол поперечного перекоса отвала, град			
Скорость движения, км/ч:			
вперед			
назад			
Габаритные размеры, мм			
Масса навесного оборудования, кг			
Общая масса, кг			
Производитель			



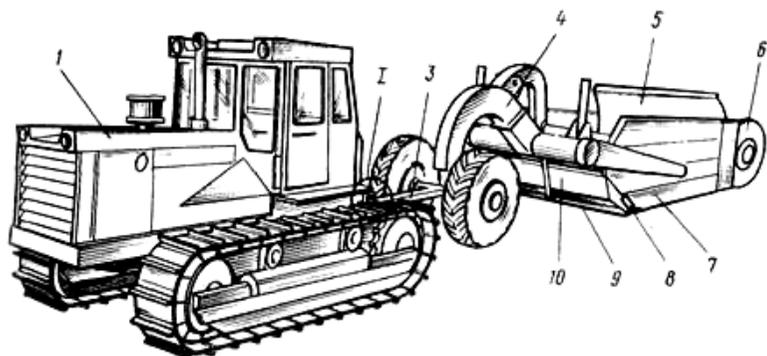
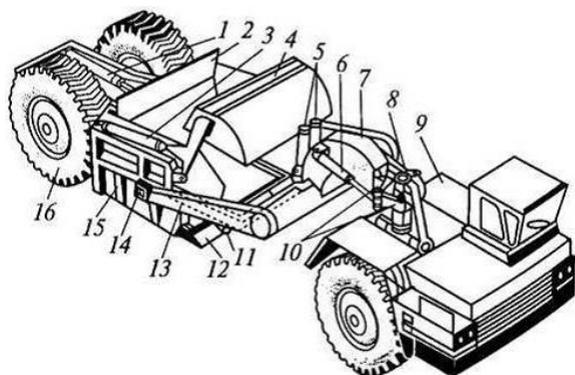


Рис. 1.6. Прицепной скрепер:

Рис. 1.7. Самоходный скрепер:



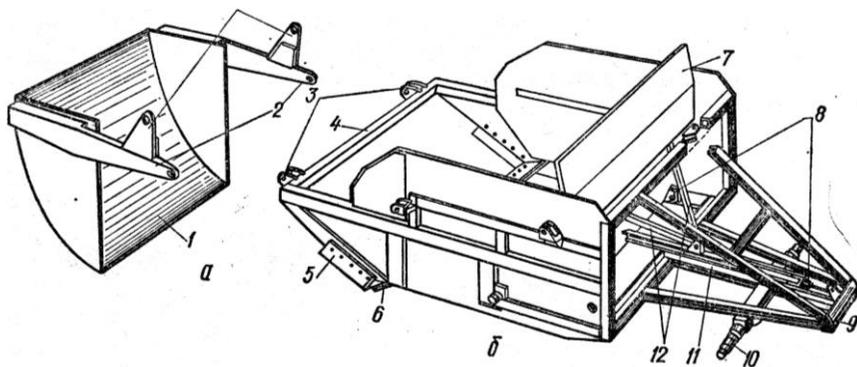
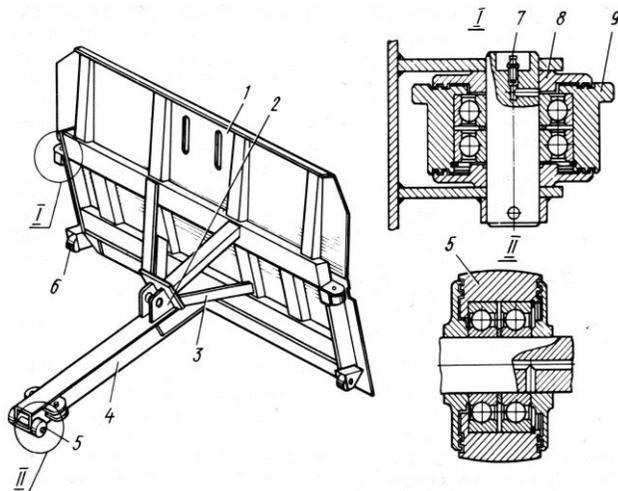


Рис. 1.8. Ковш полуприцепного скрепера: а – заслонка; б – ковш:

Рис. 1.9. Задняя стенка ковша:



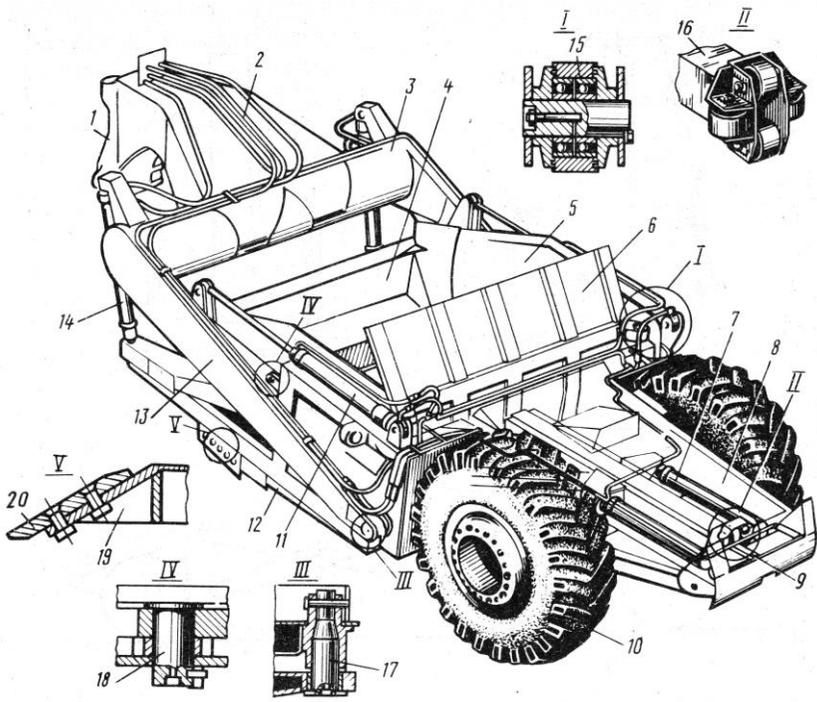


Рис. 1.10. Рабочее оборудование самоходного скрепера МоАЗ-6014:

Таблица 1.3. Технические характеристики скреперов

Параметры	Самоходные скреперы				
	ДЗ-11П	ДЗ-13Б	ДЗ-115А	ДЗ-155-1	ДЗ-107
Вместимость ковша, м <sup>3</sup> : - геометрическая - "с шапкой"					
Мощность двигателя, кВт					
Марка тягача					
Глубина копания, мм					
Толщина отсыпаемого слоя, мм					
Ширина резания, мм					
Масса с тягачом, кг					
Макс. трансп. скорость, км/ч					
Параметры	Прицепные скреперы				
	ДЗ-77А	ДЗ-149.5	ДЗ-172.5	ДЗ-79	ДЗ-161
Вместимость ковша, м <sup>3</sup> : - геометрическая - "с шапкой"					
Мощность двигателя, кВт					
Марка тягача					
Глубина копания, мм					
Толщина отсыпаемого слоя, мм					
Ширина резания, мм					
Масса без трактора, кг					
Макс. транспортная скорость, км/ч					

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Рациональная дальность перемещения грунта бульдозерами.
2. Классификация бульдозеров по конструкции рабочего оборудования.
3. Классификация бульдозерных отвалов по форме и назначению.
4. Классификация бульдозеров по типу ходового оборудования.
5. Общее устройство рабочего органа бульдозера с неповоротным отвалом.
6. В чем заключается отличие рабочего оборудования с жесткими и шарнирными толкающими брусьями.
7. Общее устройство рабочего органа бульдозера с поворотным отвалом.
8. Приведите сравнительный анализ бульдозеров с поворотным и неповоротным отвалом.
9. Основные параметры бульдозеров.
10. Рабочий цикл бульдозера.
11. Перечислите факторы, от которых зависит производительность бульдозеров.
12. Назначение и область применения бульдозеров-погрузчиков.
13. Общее устройство рабочего органа бульдозера-погрузчика.
14. Классификация скреперов по способу агрегатирования.
15. Базовые машины прицепных скреперов.
16. Базовые машины самоходных двухосных скреперов.
17. Конструктивные особенности одноосных тягачей.
18. Перечислите основные конструктивные элементы ковша.
19. Сравнительный анализ прицепных и самоходных скреперов.
20. Чем обосновано применение толкачей.

21. Рациональная дальность перемещения грунта скреперами.
22. Перечислите операции рабочего цикла скрепера.
23. Способы резания стружки. Этапы заполнения ковша.
24. Способы повышения эффективности заполнения ковша.
25. Факторы, влияющие на производительность скреперов и пути ее повышения.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №2

### Грейдеры

*Расшифруйте позиции рисунков 2.1 - 2.8 и заполните таблицу 2.1*

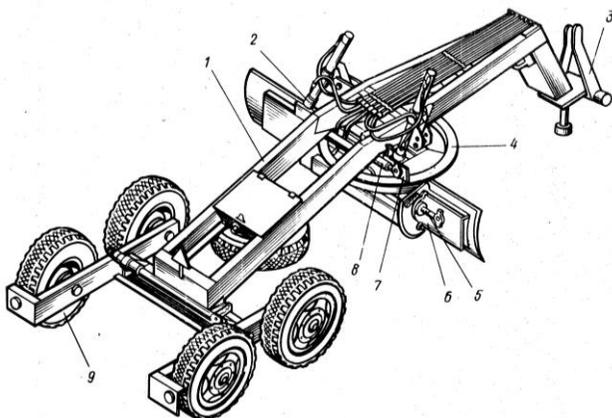


Рис. 2.1. Полуприцепной грейдер:

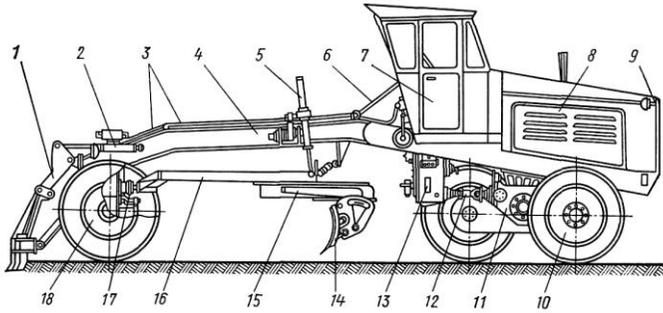


Рис. 2.2. Автогрейдер:

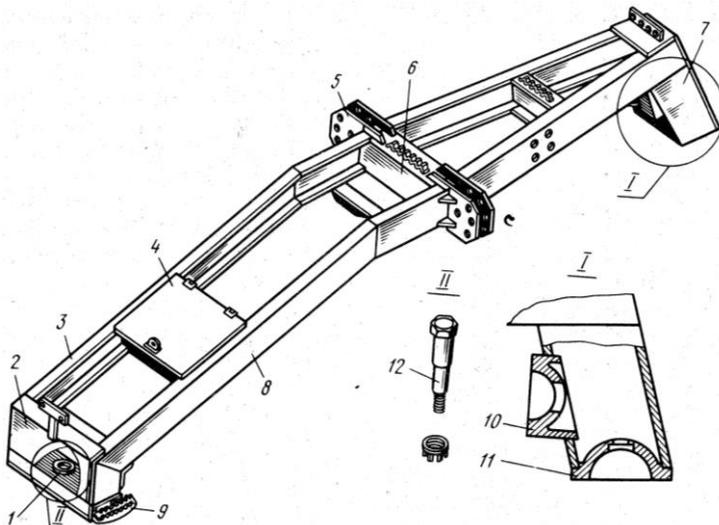


Рис. 2.3. Основная рама полуприцепного грейдера:

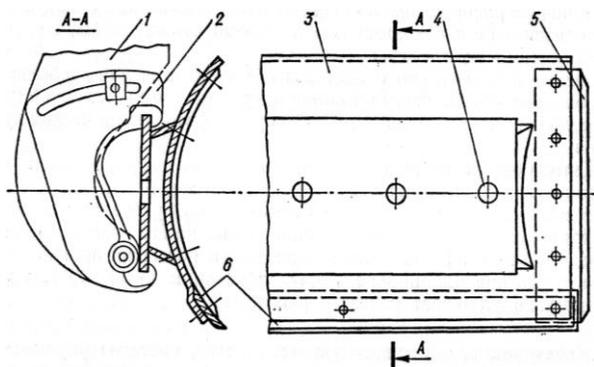


Рис. 2.4.  
Грейдерный  
отвал:

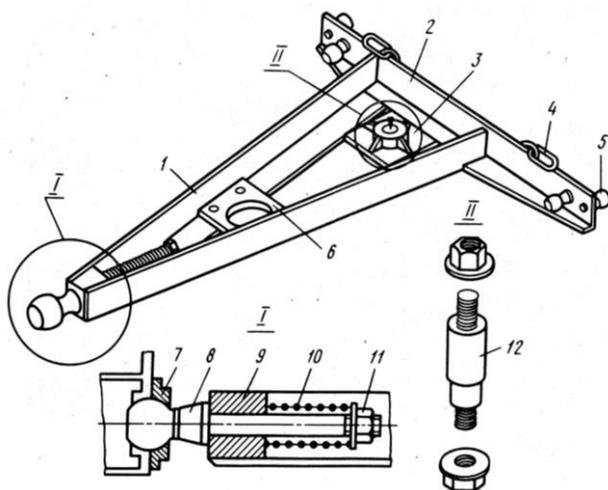


Рис. 2.5. Тя-  
говая рама:

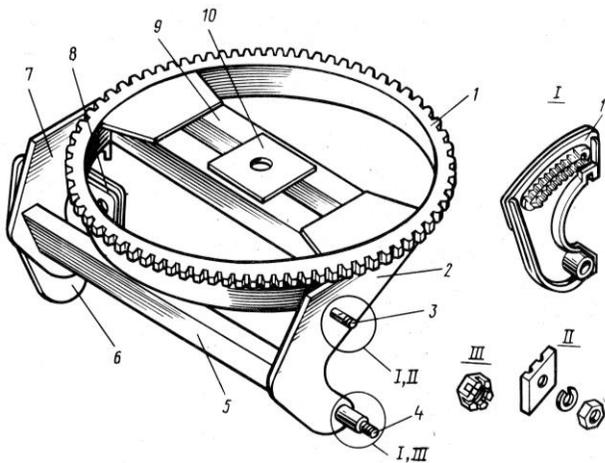
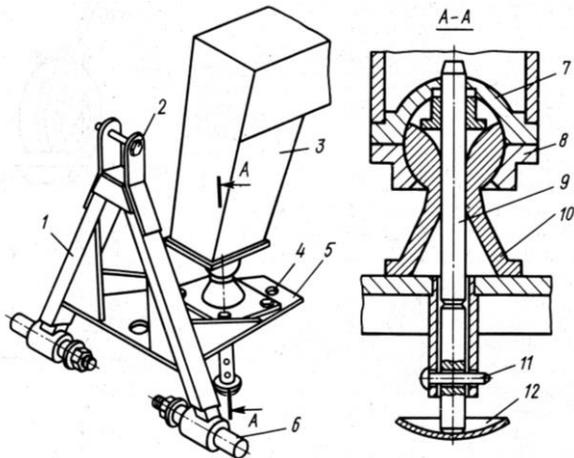


Рис. 2.6. По-  
воротный  
круг:

Рис. 2.7. При-  
цепное устрой-  
ство:



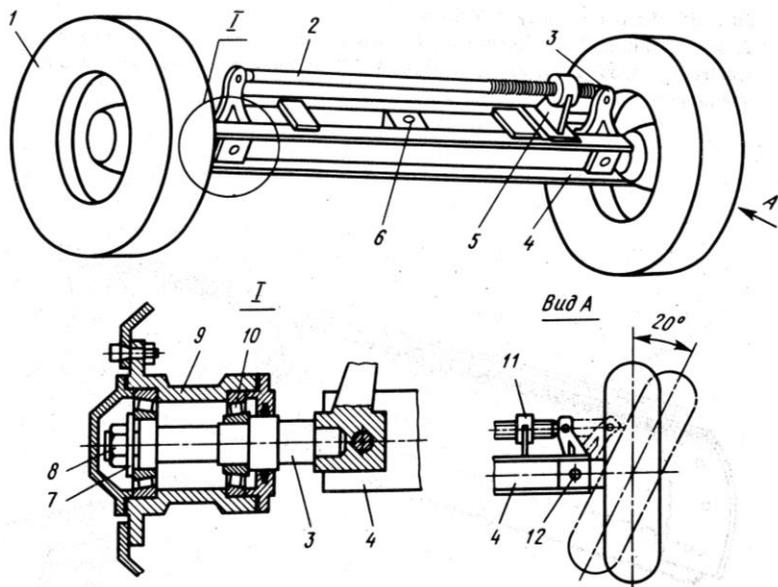


Рис. 2.8. Задняя ось полуприцепного грейдера:

Таблица 2.1. Технические характеристики автогрейдеров

Параметры	Индекс машины				
	ДЗ-201	ДЗ-180А	ГС-18.03	ДЗ-198	ДЗ-98В
Класс					
Двигатель					
Мощность, кВт					
Тип трансмиссии					
Скорость движения вперед/назад, км/ч					
Колесная формула					
База, мм					
Колея колес передних/задних, мм					
Дорожный просвет, мм					
Радиус поворота, мм					
Тип рамы					
Угол складывания рамы, град					
Смещение колес переднего моста, мм					
Угол наклона передних колес, град					
Грейдерный отвал: - длина × высота, мм - максимальное заглубление, мм - угол резания регулируемый, град - угол поворота в плане, град - боковой вынос, мм - угол обрабатываемого откоса, град					
Бульдозерный отвал: - длина × высота, мм - максимальное заглубление, мм					
Кирковщик (рыхлитель): - число зубьев - ширина киркования, мм - наибольшая глубина рыхления, мм					
Габаритные размеры, мм					
Масса, кг					
Производитель					

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. К какой группе машин относятся грейдеры?

2. Назначение и принцип действия грейдеров.
3. Из каких основных частей состоит грейдер?
4. Из каких основных частей состоит грейдерное оборудование?
5. Классификация грейдеров по типу агрегатирования.
6. Базовые машины прицепных грейдеров.
7. Классификация прицепных грейдеров по тяговому классу.
8. Классификация автогрейдеров по мощности двигателя.
9. Основные параметры грейдеров.
10. Перечислите основные сборочные единицы полуприцепного грейдера.
11. Назначение и конструкция прицепного устройства.
12. Назначение и общее устройство основной рамы.
13. Назначение и общее устройство тяговой рамы.
14. Назначение и общее устройство поворотного круга.
15. Основные конструктивные элементы грейдерного отвала.
16. Назначение и общее устройство механизма наклона задних колес.
17. Назначение и общее устройство балансирной тележки.
18. Конструктивные особенности автогрейдеров по сравнению с прицепными.
19. Автогрейдеры с неполноповоротным грейдерным отвалом.
20. Автогрейдеры с полноповоротным грейдерным отвалом.
21. Перечислите дополнительные рабочие органы автогрейдеров.
22. Назначение и место установки бульдозерного отвала.
23. Назначение и место установки кирковщика.
24. Приведите значения углов установки при резании, перемещении и разравнивании грунта.
25. Факторы влияющие на производительность грейдеров и пути ее повышения.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №3

### Одноковшовые экскаваторы

Расшифруйте позиции рисунков 3.1 - 3.10 и заполните таблицы 3.1 – 3.3

Рис. 3.1.  
Полноповоротный гидравлический экскаватор:

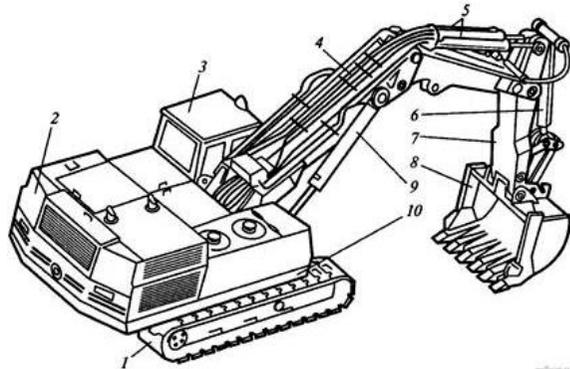


Рис. 3.2. Экскаватор с рабочим оборудованием драглайн:

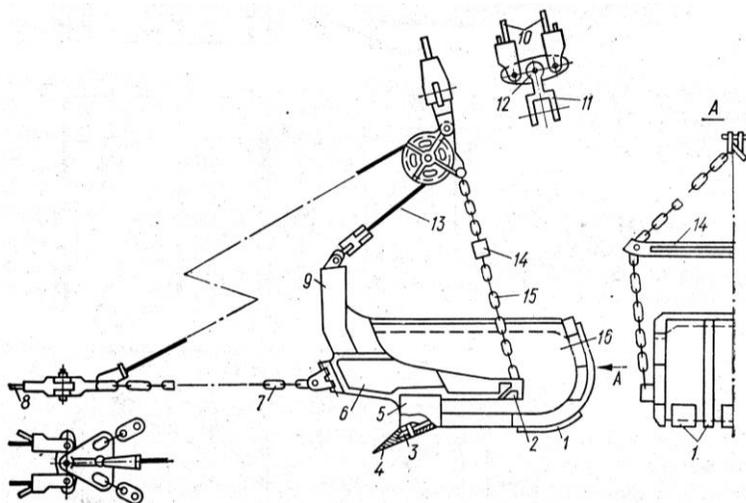
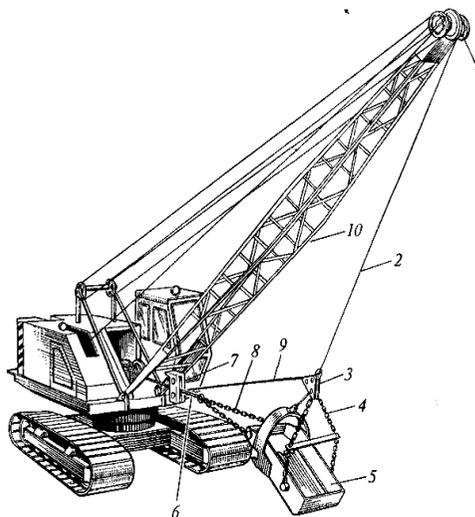


Рис. 3.3. Ковш драглайна:

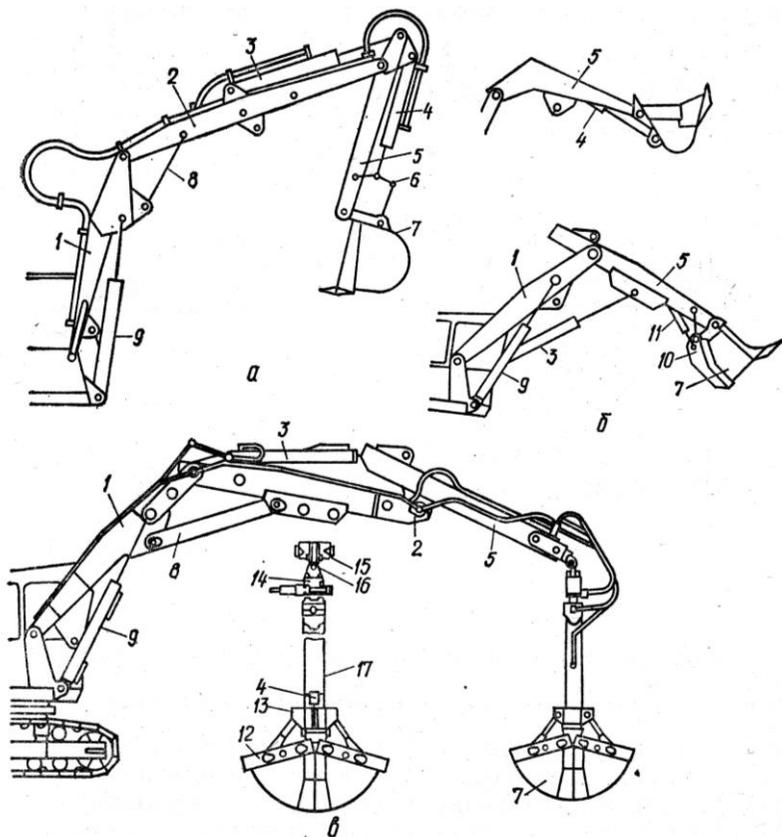


Рис. 3.4. Схемы рабочего оборудования гидравлических экскаваторов:

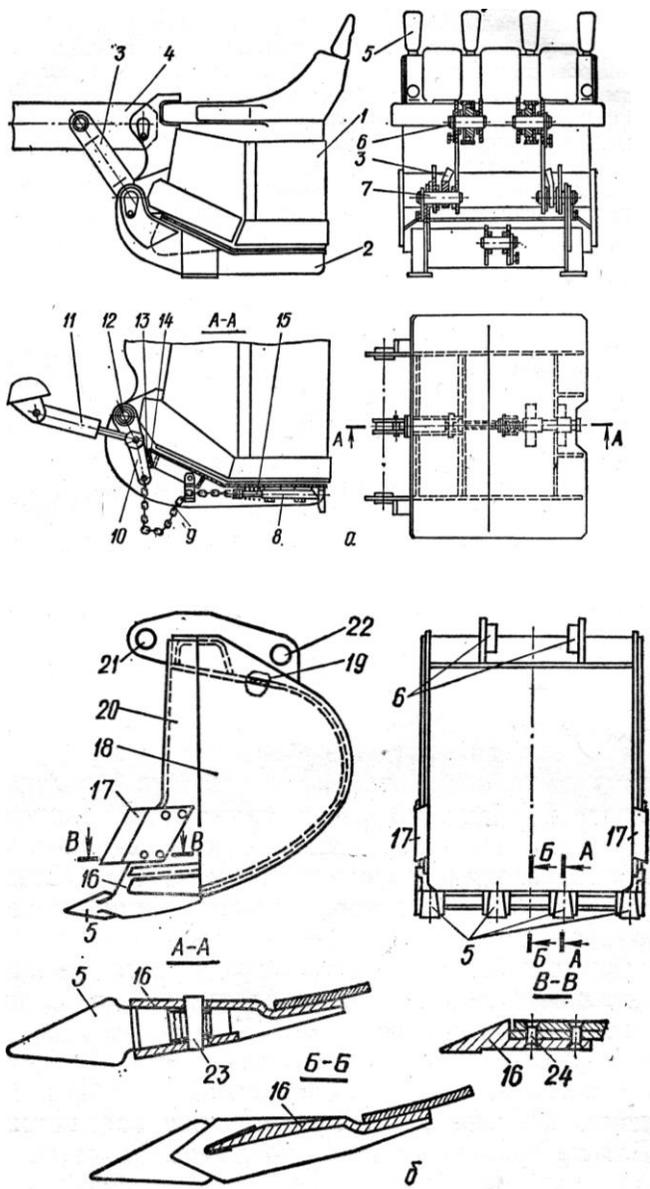


Рис. 3.5. Конструкции ковшей строительных экскаваторов:  
 а – прямая лопата; б – обратная лопата



Таблица 3.1. Технические характеристики одноковшовых полноповоротных гидравлических экскаваторов «Ковровец»

Параметры	Индекс машины		
	ЭО-225А-07	ЭО-4228	ЭО-4328
Эксплуатационная масса, кг			
Двигатель			
Мощность двигателя, кВт			
Тип ходового устройства			
Максимальное тяговое усилие			
Максимальная скорость движения, км/ч			
Наибольший преодолеваемый уклон твердого сухого пути, град			
Среднее давление на грунт, КПа			
Наибольшая частота вращения поворотной платформы, мин <sup>-1</sup>			
Вместимость ковша обратной лопаты, м <sup>3</sup>			
Максимальное усилие на режущей кромке ковша, кН			
Максимальная кинематическая глубина копания, м			
Максимальный радиус копания на уровне стоянки, м			
Максимальная высота выгрузки, м			
Продолжительность рабочего цикла, с			
Максимальное давление в гидросистеме, МПа: - в приводе рабочего оборудования и хода - в приводе поворота платформы			
Размеры ходового устройства, мм: - длина × ширина × база - просвет под ходовой рамой			
Габаритные размеры в транспортном положении, мм			

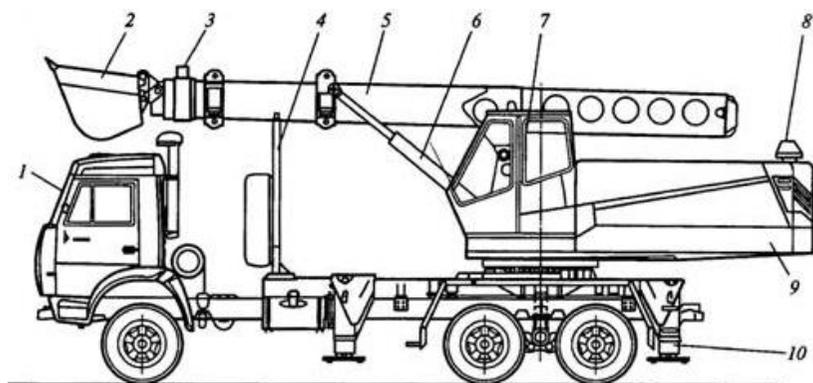


Рис. 3.6. Экскаватор-планировщик EW-25-M 1.100:

Таблица 3.2. Технические характеристики экскаваторов-планировщиков

Параметры	Индекс машины			
	ЭО-43212	ЭО-43214	ЭО-43213	EW-25-M1
Базовое шасси				
Колесная формула				
Максимальная скорость движения, км/ч				
Дизель				
Мощность, кВт				
Габаритные размеры экскаватора в транспортном положении, мм				
Масса эксплуатационная, т				
Номинальная вместимость основного ковша, м <sup>3</sup>				
Угол поворота ковша, град: - вокруг шарниров крепления - вокруг продольной оси стрелы				
Максимальная глубина копания Нк, м				
после перестановки стрелы				
Максимальный радиус копания на уровне стоянки Rк, м				
после перестановки стрелы				
Максимальная высота разгрузки Нв, м				
после перестановки стрелы				
Ход телескопирования стрелы Іс, м				
Угол наклона стрелы, град: - вверх / вниз - после перестановки стрелы				
Продолжительность цикла экскавации, с				
Производительность, м <sup>3</sup> /ч				
Наибольшее усилие копания, кН: - при работе поворотом ковша - при работе со втянутой стрелой				
Давление в гидросистеме, МПа				
Производитель				

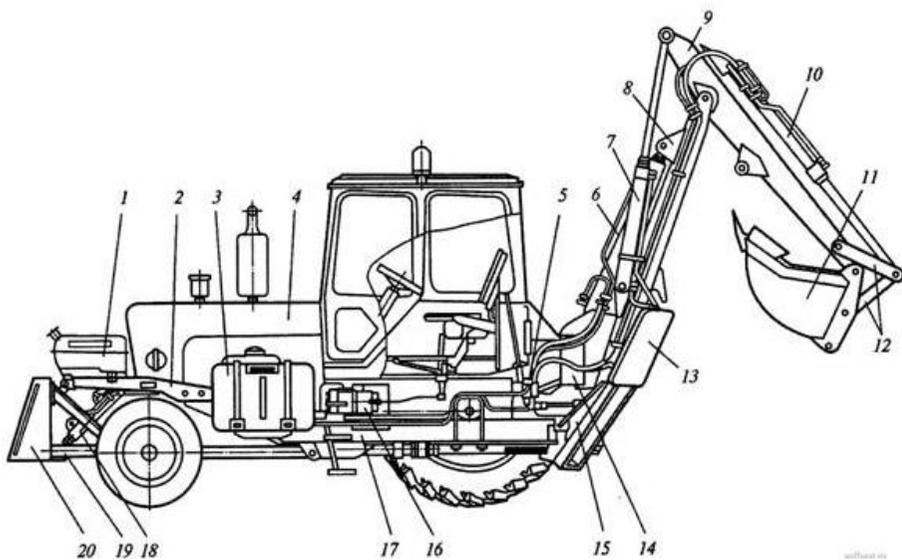


Рис. 3.7. Неполноповоротный экскаватор ЭО-2621ВЗ:

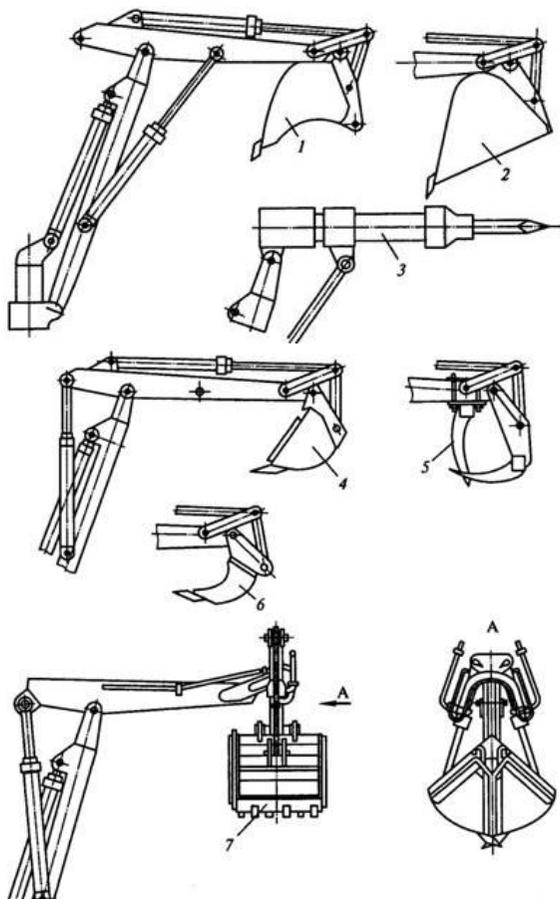


Рис. 3.8. Сменные рабочие органы неполноповоротного экскаватора:

Таблица 3.3. Технические характеристики неполноповоротных экскаваторов

Параметры	Индекс машины		
	БОРЭКС-2102	ЭО-2202	ЭО-2621В-3
Базовый трактор			
Вместимость основного ковша обратной (прямой) лопаты, м <sup>3</sup>			
Максимальная глубина копания, м			
Максимальный радиус копания, м			
Максимальная высота выгрузки, м			
Ширина бульдозерного отвала, м			
Габаритные размеры, м			
Эксплуатационная масса, кг			
Производитель			

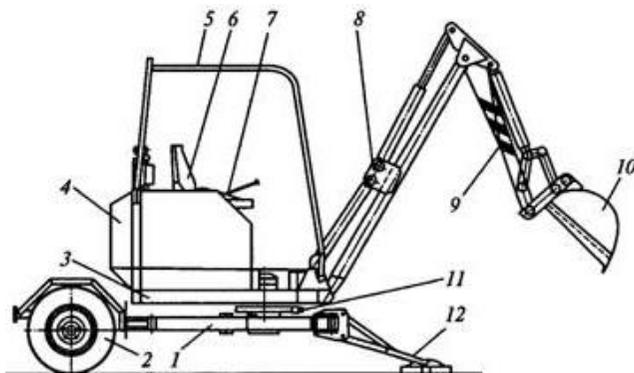


Рис. 3.9. Микроэкскаватор МЭГ-27311:

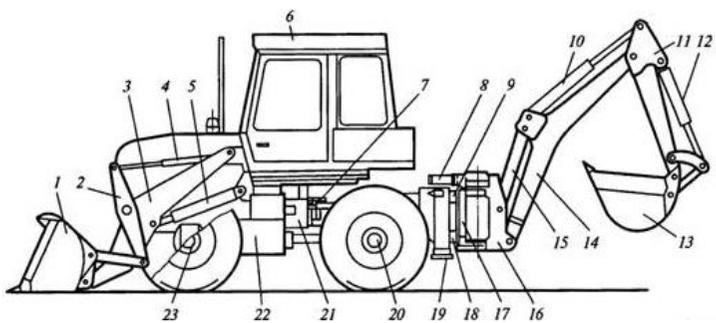


Рис. 3.10. Экскаватор-погрузчик ПК-301:

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. К какой группе машин относятся одноковшовые экскаваторы?
2. Назначение и область применения одноковшовых экскаваторов.
3. Основные параметры экскаваторов.
4. Классификация одноковшовых экскаваторов по назначению.
5. Размерные группы одноковшовых экскаваторов.
6. Классификация одноковшовых экскаваторов по виду рабочего оборудования.
7. Классификация одноковшовых экскаваторов по способу подвески рабочего органа (управления).
8. Преимущества экскаваторов с гидравлическим управлением.
9. Классификация одноковшовых экскаваторов по исполнению опорно-поворотного устройства.
10. Назначение и устройство рабочего оборудования прямая лопата.
11. Назначение и устройство рабочего оборудования обратная лопата.
12. Назначение и устройство рабочего оборудования драглайн.
13. Назначение и устройство рабочего оборудования грейфер.
14. Назначение и устройство погрузочного рабочего оборудования.
15. Область применения и особенности конструкции рабочего оборудования со смещенной осью копания.
16. Дополнительное сменное оборудование экскаваторов.
17. Назначение и устройство кранового оборудования экскаваторов.

18. Назначение и устройство экскаваторов-планировщиков.
19. Перечислите основные конструктивные элементы рабочего оборудования экскаваторов-планировщиков.
20. Виды сменного оборудования экскаваторов-планировщиков.
21. Базовые машины неполноповоротных экскаваторов.
22. Конструктивные особенности опорно-поворотного устройства неполноповоротных одноковшовые экскаваторов.
23. Область применения и особенности конструкции мини- и микроэкскаваторов.
24. Назначение и рабочее оборудование экскаваторов-погрузчиков.
25. Факторы влияющие на производительность одноковшовых экскаваторов и пути ее повышения.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

#### *Лабораторная работа №4*

### **Цепные и роторные траншеекопатели. Цепные экскаваторы поперечного копания и роторные карьерные экскаваторы**

*Расшифруйте позиции рисунков 4.1 - 4.10 и заполните таблицы 4.1 - 4.4.*

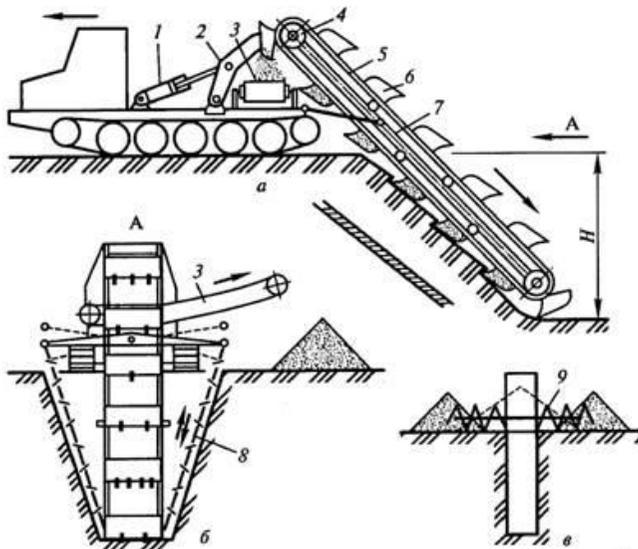


Рис. 4.1. Схема работы цепного траншейного экскаватора ЭТЦ-252М: а - общий вид; б – схема работы активных откосообразователей; в - траектория движения режущих элементов:

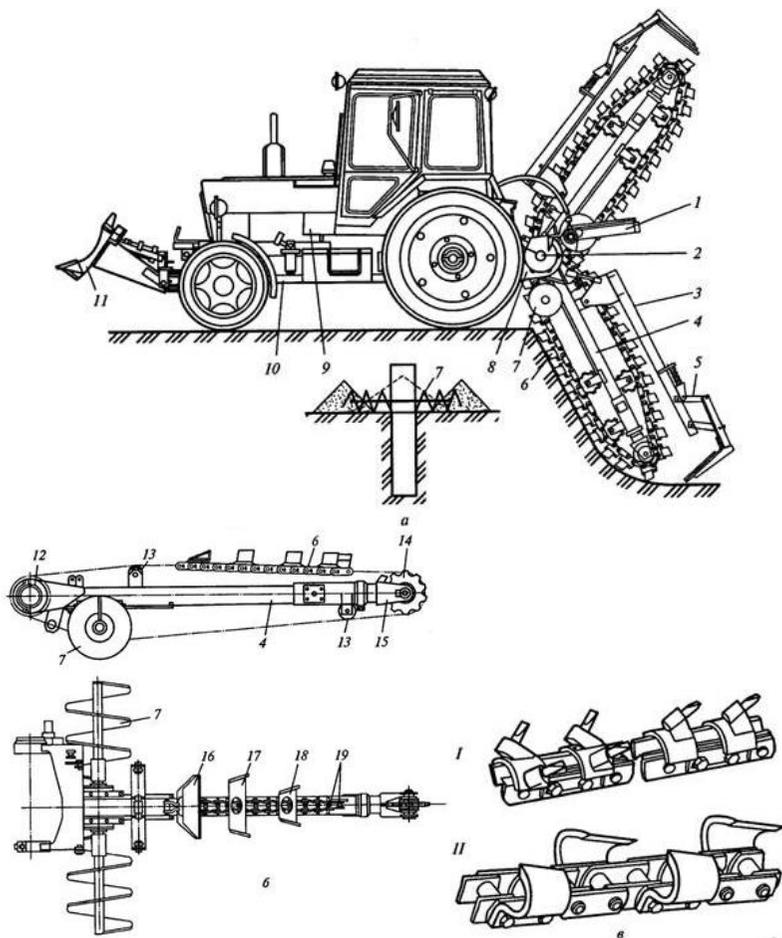


Рис. 4.2. Цепной траншейный экскаватор ЭТЦ-1609: а – общий вид; б – схема рабочего органа; в – рабочие цепи:



Таблица 4.1. Технические характеристики цепных траншеекопателей

Параметры	Индекс машины				
	ЭТЦ-1609	ЭТЦ-201	ЭТЦ-250	ЭТЦ-252М	Траншее- копатель ТРС950 БСЛ
Базовый трактор					
Мощность двигателя, кВт					
Размеры отрываемой траншеи, м: - максимальная глубин - ширина по дну - то же, по верху					
Категория разрабатываемого грунта					
Рабочие скорости, м/ч					
Транспортные скорости, км/ч					
Ходовое устройство					
Габаритные размеры в транспортном положении, мм					
Масса, т					
Производитель					

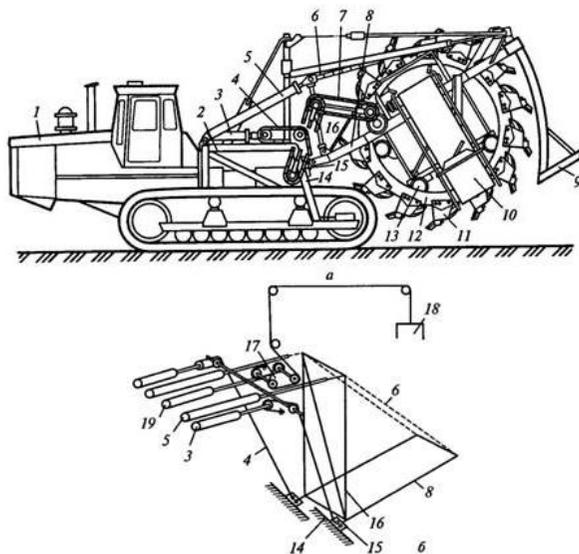


Рис. 4.4. Роторный траншейный экскаватор: а – общий вид в транспортном положении; б - схема механизма подъема ротора:

Рис. 4.5.

Ковш роторного траншейного экскаватора: а – крепление ковша к обечайке; б – режущая часть:

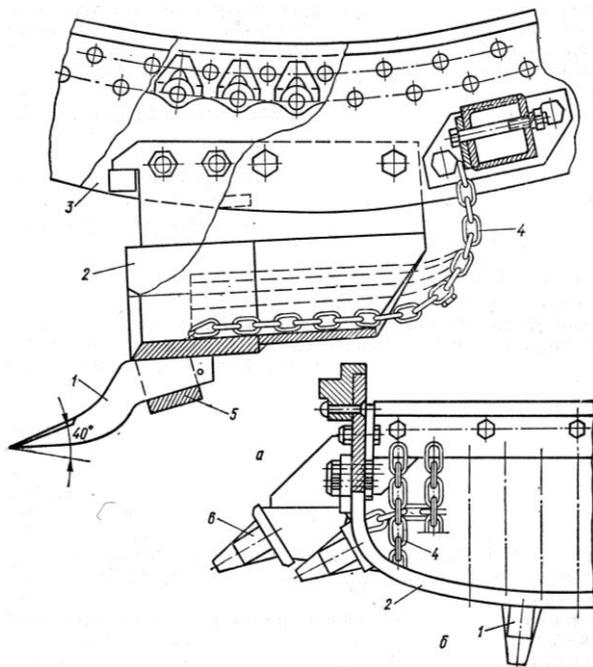


Таблица 4.2. Технические характеристики роторных траншекопателей

Параметры	Индекс машины		
	ЭТР-223А	ЭТР224А	ЭТР-254А
Максимальная техническая производительность, м <sup>3</sup> /ч			
Категория разрабатываемого грунта			
Размеры разрабатываемой траншеи, м: - глубина - ширина по дну - по верху (с откосами)			
Рабочее оборудование (тип)			
Базовая машина			
Мощность двигателя, кВт			
Диапазон скоростей рабочего хода, м/ч			
Транспортные скорости, км/ч			
Диаметр ротора по зубьям ковшей, мм			
Частота вращения ротора, мин <sup>-1</sup>			
Число ковшей			
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>			
Ширина ленты конвейера, мм			
Скорость ленты конвейера, м/с			
Среднее давление на грунт, МПа			
Габаритные размеры в транспортном положении, мм: - длина - ширина (без конвейера) - высота			
Масса экскаватора, кг			
Производитель			

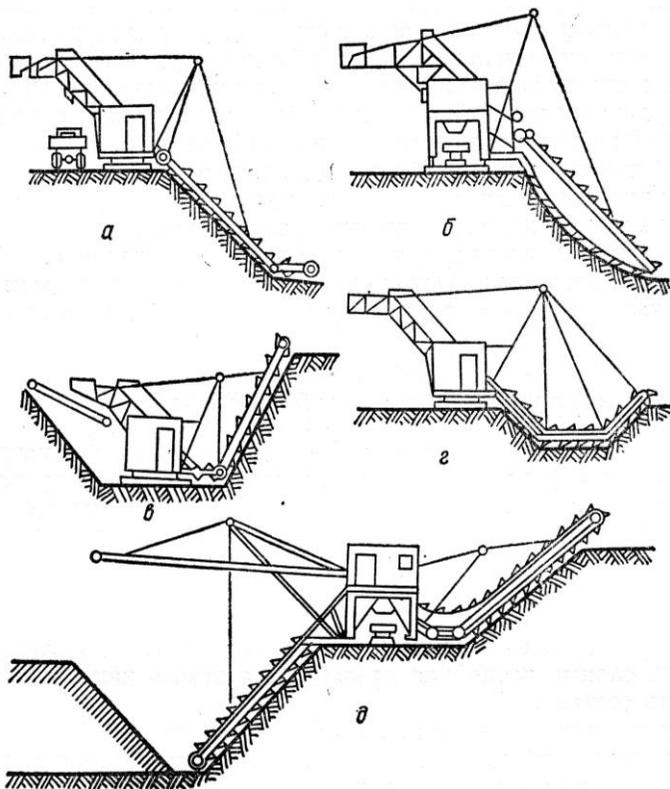


Рис. 4.6. Принципиальные схемы цепных экскаваторов поперечного копания:

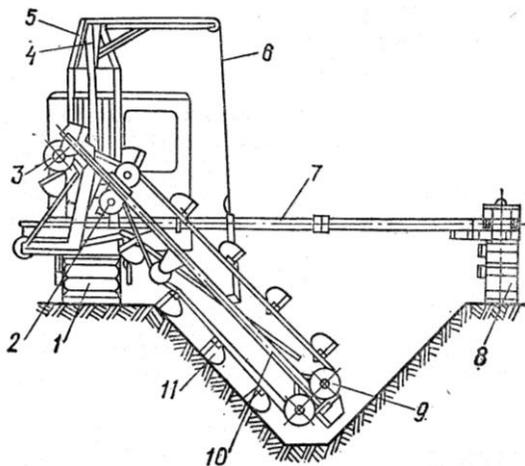


Рис. 4.7. Мелиоративный экскаватор поперечного копания:

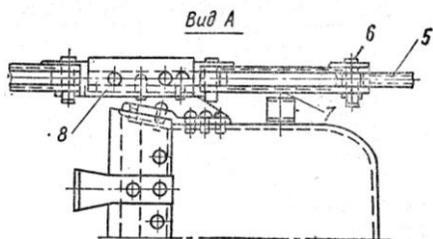
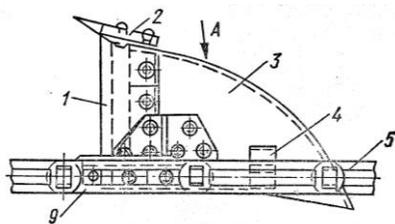


Рис. 4.8. Ковш цепного экскаватора поперечного копания:

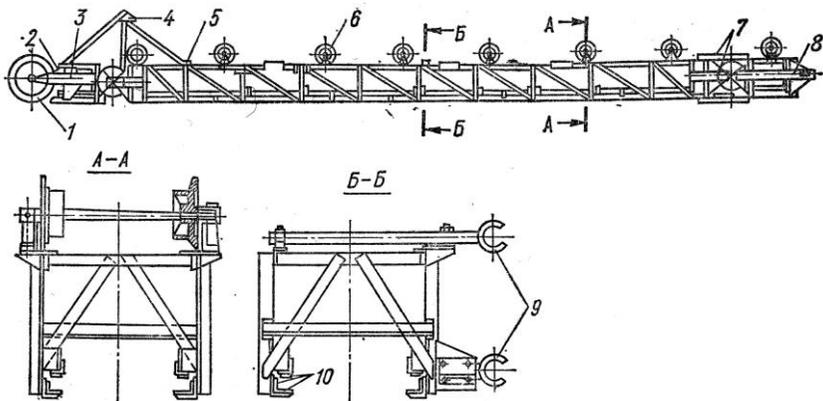


Рис. 4.9. Ковшовая рама для жестконаправленной ковшовой цепи:

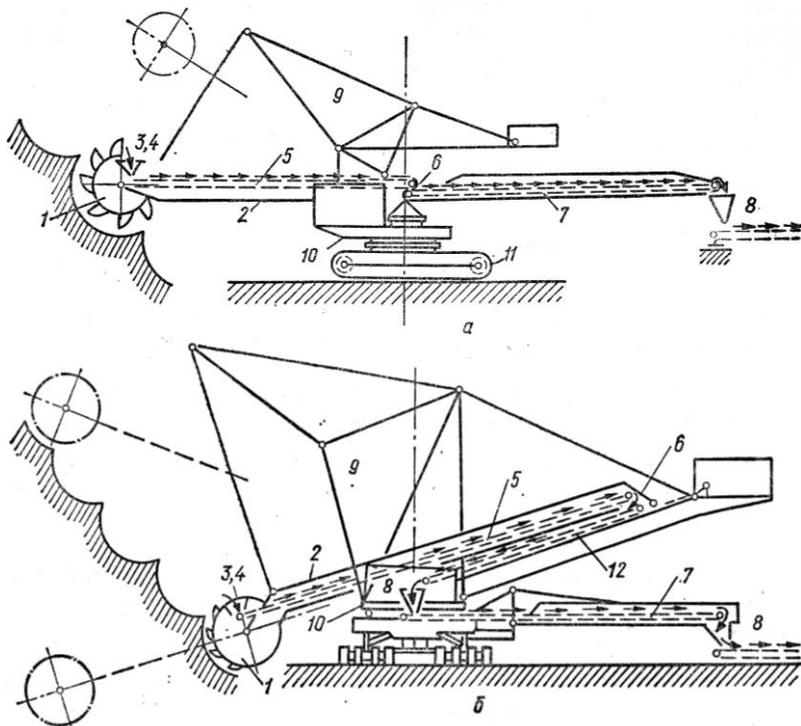


Рис. 4.10. Принципиальные схемы роторных экскаваторов: а - с невыдвижной стрелой; б – с выдвижной стрелой:

Таблица 4.3 Технические характеристики экскаватора поперечного копания ЭМ-251 МА

Мощность электродвигателя, кВт	
Глубина копания, м	
Высота копания, м	
Вместимость ковша, л	
Масса, т	
Техническая производительность в грунтах I категории при нижнем и верхнем копании, м <sup>3</sup> /час	

Таблица 4.4 Технические характеристики роторного карьерного экскаватора ЭР-5250

Расчётная теоретическая производительность в рыхлой массе при заданном удельном усилии копания, м.куб/ч	
Максимальная теоретическая производительность в рыхлой массе, м.куб/ч	
Весовая производительность, т/ч	
Высота верхнего копания, м	
Глубина копания, м	
Угол откоса уступа, град	
Ширина заходки, м	
Диаметр роторного колеса по режущим кромкам, м	
Ковш:	
- количество, шт.	
- вместимость, л	
Наибольшая частота вращения ротора, мин-1	
Удельное усилие копания при расчётной производительности, МПа	
Мощность привода ротора, кВт	
Среднее удельное давление на грунт, МПа:	
- при работе (под лыжами)	
- при передвижении (под базой)	
Подводимое напряжение, В	
Ширина ленты, мм:	
- конвейеров	
- подборщиков	
Скорость движения ленты конвейеров, м/с	
Транспортная скорость передвижения экскаватора, м/ч	
Тип ходового оборудования	
Масса экскаватора, т	

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Область применения экскаваторов непрерывного действия.
2. Достоинства и недостатки экскаваторов непрерывного действия.
3. Классификация экскаваторов непрерывного действия по характеру перемещения рабочих органов.
4. Классификация экскаваторов непрерывного действия по типу рабочих органов.
5. Классификация экскаваторов непрерывного действия по назначению.
6. Перечислите основные сборочные единицы рабочего оборудования цепных траншейных экскаваторов.
7. Основные конструктивные элементы ценного рабочего органа.
8. Какое устройство предусмотрено для предотвращения поломок при встрече скребков с непреодолимыми препятствиями.
9. Основные конструктивные элементы роторного рабочего органа.
10. Для чего применяют откосообразователи?
11. Основные конструктивные элементы отвального конвейера.
12. Производительность цепных траншейных экскаваторов.
13. Производительность роторных траншейных экскаваторов.
14. Типы экскаваторов поперечного копания по назначению.
15. Область применения карьерных цепных экскаваторов.
16. Основные конструктивные элементы рабочего органа карьерных экскаваторов поперечного копания.
17. Типы ходового оборудования цепных карьерных экскаваторов.
18. Особенности ходового оборудования цепных мелиоративных экскаваторов.
19. Устройство ковшовой рамы для жестконаправленной цепи.

20. Конструктивные особенности ковшей каналочистителя.
21. Область применения экскаваторов радиального копания.
22. Индексация роторных экскаваторов радиального копания.
23. Перечислите конструктивные элементы рабочего органа экскаваторов радиального копания.
24. Способы разгрузки ковшей ротора.
25. Типы ходового оборудования карьерных экскаваторов.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

### Лабораторная работа №5

#### Машины для разработки мерзлых грунтов

Расшифруйте позиции рисунков 5.1 - 5.7 и заполните таблицы 5.1, 5.2.

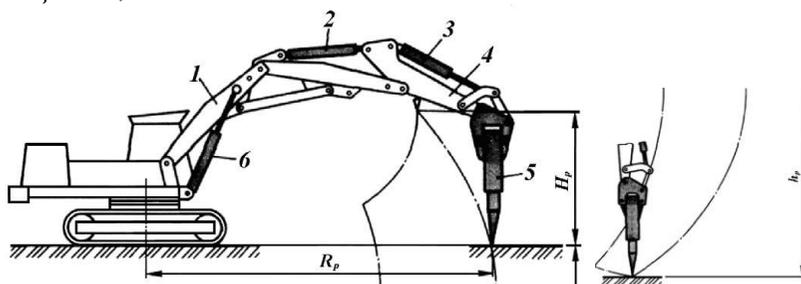


Рис. 5.1. Рабочее оборудование гидромолота на экскаваторе:

Рис. 5.2. Принципиальная схема гидромолота с гидроаккумулятором:

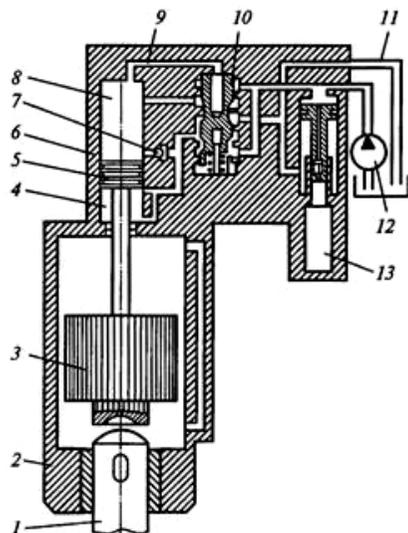
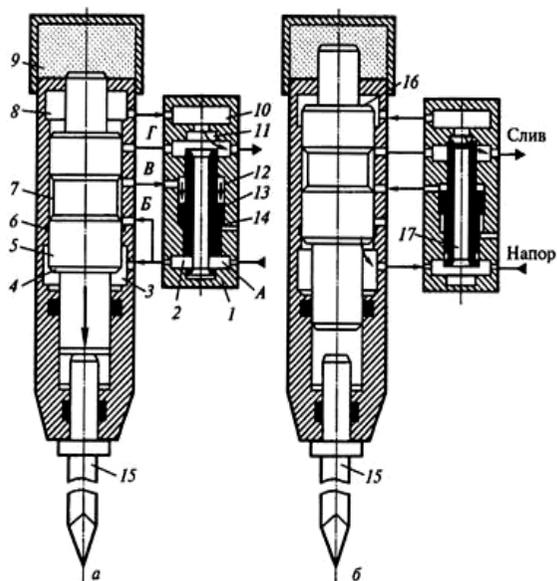


Рис. 5.3. Принципиальная схема гидропневматического молота: *а* - в нижнем положении; *б* - в верхнем положении бойка:



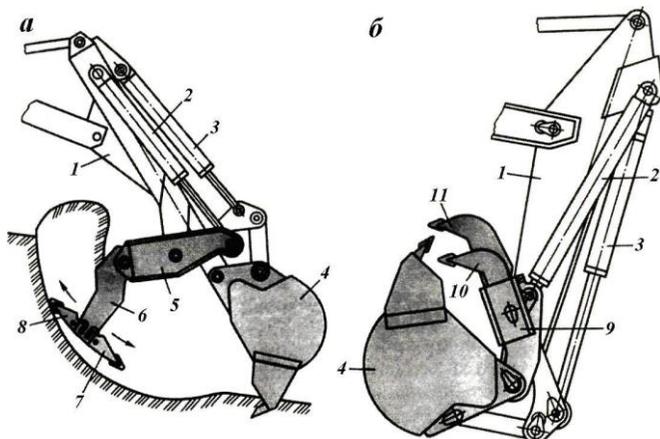


Рис. 5.4. Оборудование захватноклещевое типа: *а* - с од-  
нозубым; *б* - трехзубым рыхлителями:

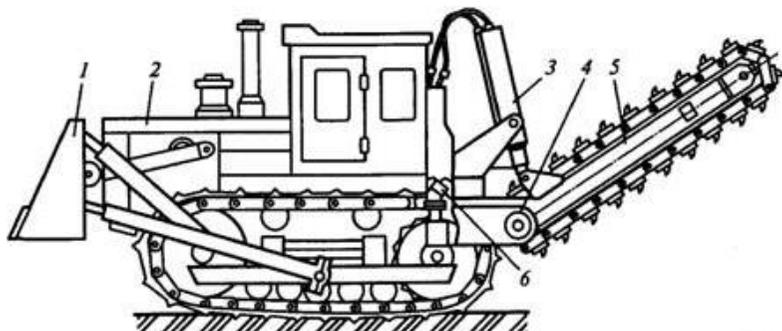


Рис. 5.5. Баровая грунторезная машина:

Таблица 5.1. Технические характеристика баровых грунто-резных машин

Параметры	Индекс машины				
	БГМ-1	БГМ-2У (универсальная)	БГМ-10	БГМ-12-3	Двухбаровая БР-00
Ширина прорезаемой щели (траншеи), мм					
Глубина прорезаемой щели (траншеи), м					
Категория разрабатываемого грунта					
Базовый трактор					
Рабочие скорости передвижения, м/ч					
Привод рабочего хода					
Количество баров (режущих органов), шт.					
Расстояние между барами, мм					
Ширина бульдозерного отвала, мм					
Масса машины, кг					
Изготовитель					

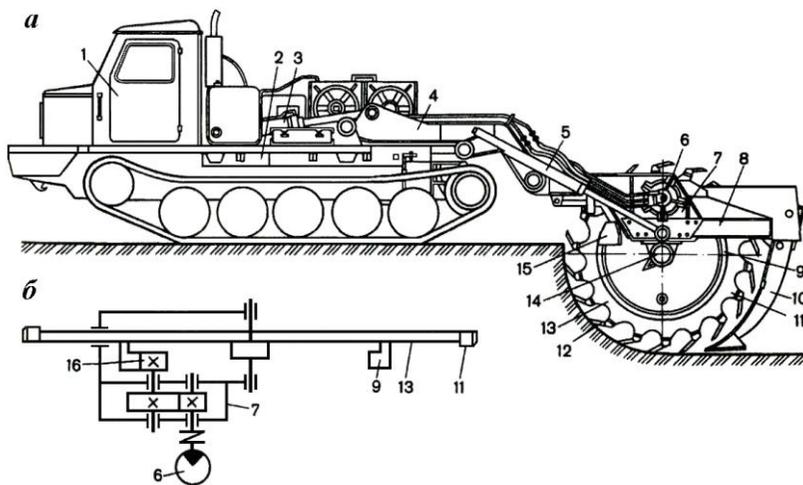


Рис. 5.6. Дисксовая щелерезная машина: а – общий вид; б – кинематическая схема привода ротора:

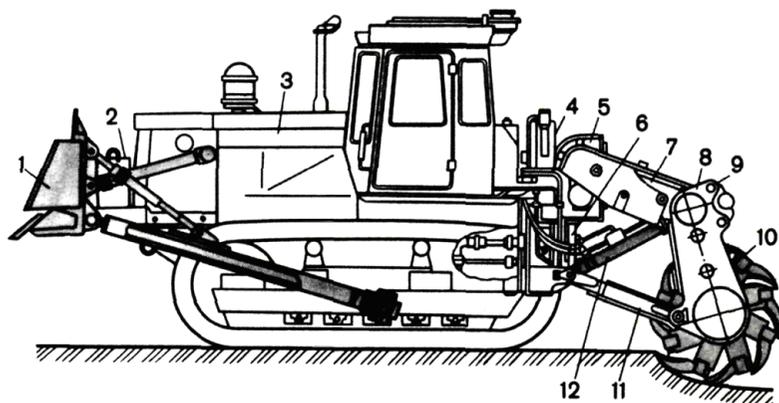


Рис. 5.7. Землеройно-фрезерная машина

Таблица 5.2. Технические характеристики грунторезной дискофрезерной машины БТ-1500Ф

Базовый трактор	T-150K
Мощность двигателя, кВт	
Параметры нарезаемых щелей, мм:	
ширина	
глубина	
Число дисков	
Расстояние между щелями, мм	
Скорость рабочего хода, м/ч	
Масса, кг	

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Область применения машин для разработки мерзлых и прочных грунтов.
2. Отличия мерзлых грунтов по сравнению с немерзлыми?
3. Как работа с мерзлыми грунтами сказывается на производительности машин?
4. Два основных способа разработки мерзлых грунтов.
5. Перечислите преимущества и недостатки способов разработки мерзлых грунтов.
6. Две группы машин применяются при механическом способе разработки прочных грунтов.
7. Принцип воздействия на разрушаемую среду машин ударного действия.
8. Виды свободнопадающих рабочих органов.
9. Клин-молот с ненаправленными ударами.
10. Клин-молот с направляющим устройством.
11. Клин-молот с забиваемым клином.
12. Способы забивания рабочего органа в грунт.
13. Назначение оборудования захватно-клещевого типа.
14. Принцип действия оборудования захватно-клещевого типа.
15. Устройство оборудования захватно-клещевого типа.
16. Область применения землерезных машин.
17. Виды землерезных рабочих органов.
18. Устройство и принцип действия баровых рабочих органов.
19. Область применения дискофрезерных машин.
20. Устройство и принцип действия дискофрезерных машин.
21. Достоинства дискофрезерных машин.
22. Производительность щелерезных машин.
23. Область применения землеройно-фрезерных машин.
24. Главный параметр землеройно-фрезерных машин.
25. Устройство рабочего органа землеройно-фрезерной машины.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №6

### Машины для уплотнения грунтов

Расшифруйте позиции рисунков 6.1 - 6.10 и заполните таблицу 6.1.

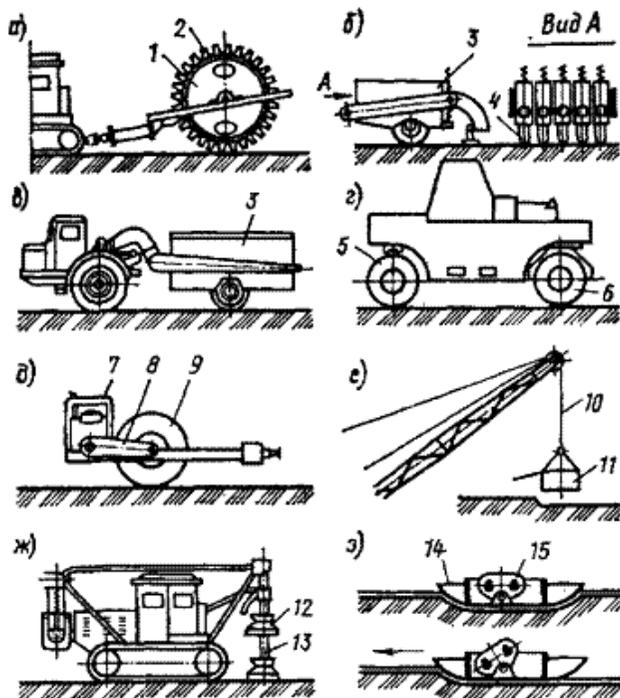


Рис. 6.1. Схемы машин для уплотнения грунтов и дорожных покрытий:

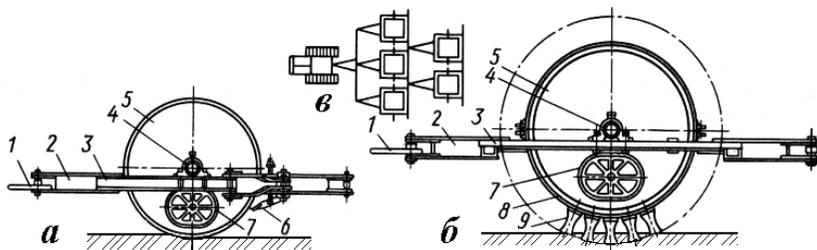


Рис. 6.2. Прицепные катки с металлическими вальцами: а – с гладким; б – с кулачковым; в – схема соединения катков для работы в сцепе:

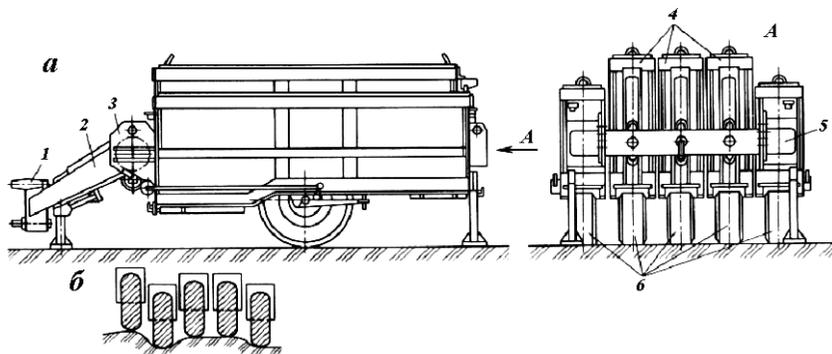


Рис. 6.3. Прицепной пневмокаток с независимой подвеской колес:  
а – общий вид; б – схема перекатывания колес по неровностям поверхности грунта:

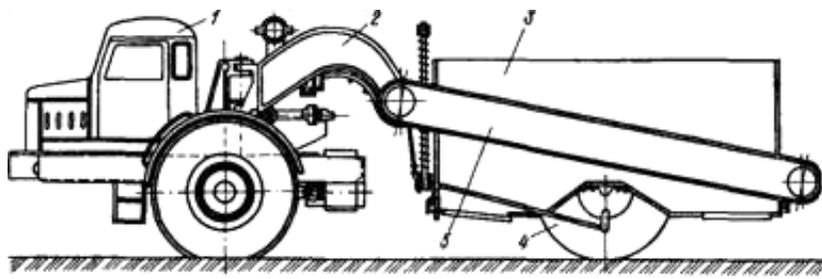


Рис. 6.4. Полуприцепной пневмоколесный каток ДУ-16В:

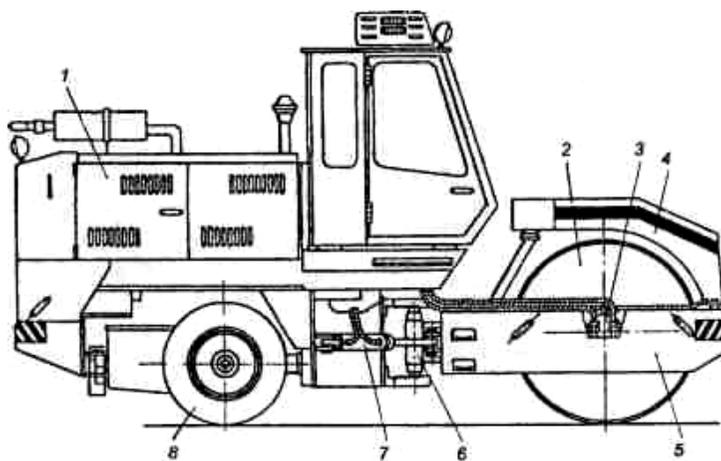


Рис. 6.5. Самоходный вибрационный каток ДУ-58 комбинированного действия:

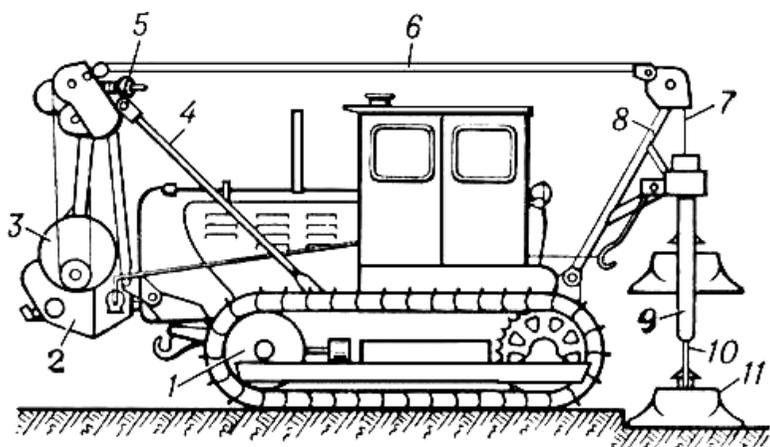


Рис. 6.6. Самоходная трамбовочная машина:

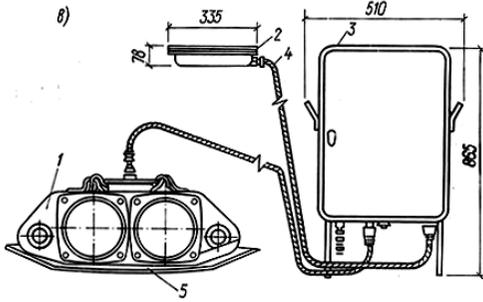
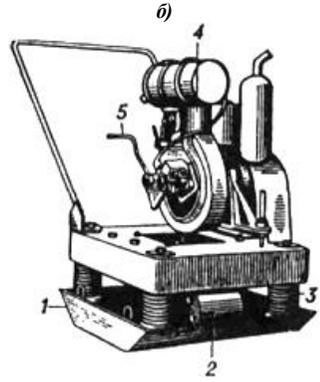
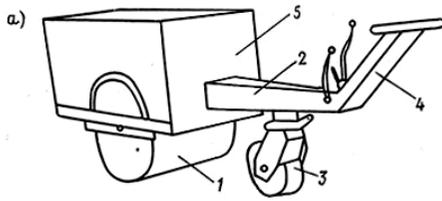


Рис. 6.7. Малогабаритные средства для уплотнения грунтов:

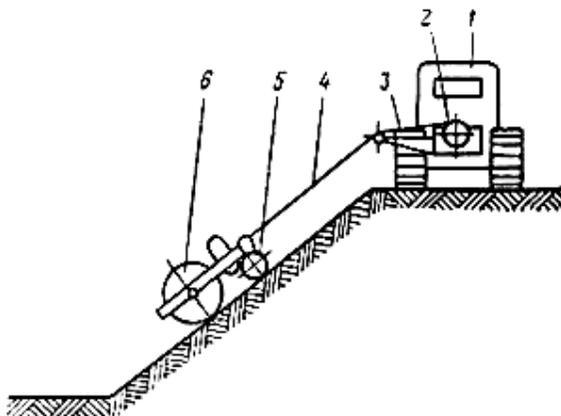


Рис. 6.8. Схема уплотнения откоса насыпи виброркатком при использовании тракторной лебедки:

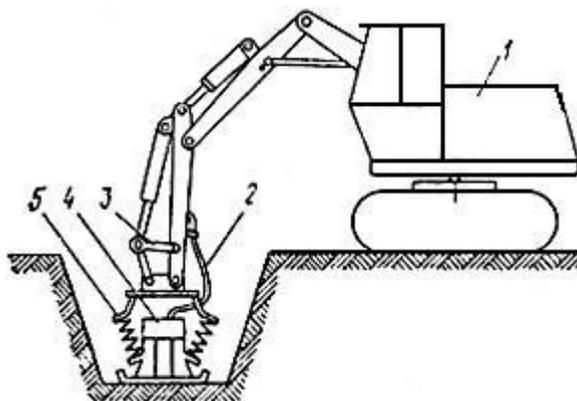


Рис. 6.9. Уплотнение грунта обратной засыпки траншеи:

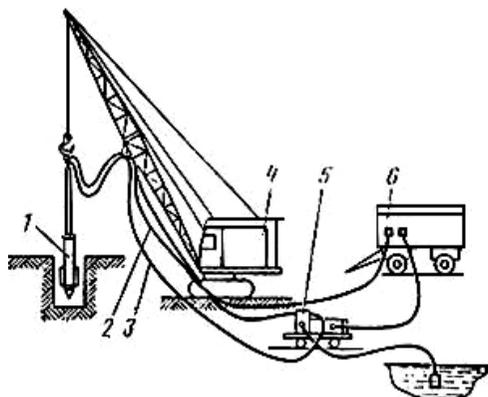


Рис. 6.10. Схема гидровибрационной установки для уплотнения несвязных грунтов:

Таблица 6.1. Технические характеристики прицепных и полуприцепных катков

Параметры	ДУ-26А	ДУ-39Б	ДУ-37В	ДУ-16Г	А8	А12
Тип катка						
Тягач						
Масса катка с балластом, т						
Масса конструктивная, т						
Ширина уплотняемой полосы, мм						
Толщина уплотняемого слоя, мм						
Скорость движения, км/ч, до:						
- рабочая						
- транспортная						

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Для чего необходимо уплотнение грунтов?
2. Способы повышения эффективности уплотнения грунтов.
3. Три основных метода уплотнения грунтов.
4. Классификация уплотняющих машин по виду рабочего органа.
5. Классификация уплотняющих машин по массе.
6. Классификация уплотняющих машин по способу агрегатирования.
7. Назначение кулачкового статического катка.
8. Конструктивные элементы кулачкового статического катка.
9. Назначение полуприцепного колесного катка.
10. Конструктивные элементы колесного катка.
11. Назначение вибрации уплотняющего рабочего органа.
12. Назначение самоходного виброкатка.
13. Конструктивные элементы самоходного виброкатка.
14. Назначение трамбуемых машин с падающими плитами.
15. Чем обеспечивается высокий уплотняющий эффект машин с падающими плитами?
16. Конструктивные элементы машин с падающими плитами.
17. Назначение трамбуемых самопередвигающихся виброплит.
18. Чем обеспечивается высокий уплотняющий эффект самопередвигающихся виброплит?
19. Конструктивные элементы самопередвигающихся виброплит.
20. Назначение трамбуемых навесных виброплит.
21. Конструктивные элементы навесных виброплит.
22. Чем обеспечивается высокий уплотняющий эффект виброплит?
23. Область применения виброплит, навешиваемых на стреле одноковшовых экскаваторов.
24. Конструктивные элементы виброплит, навешиваемых на стреле одноковшовых экскаваторов.
25. Производительность уплотняющих машин непрерывного действия.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №7

### Машин для свайных работ. Машины для буровых работ

Расшифруйте позиции рисунков 7.1 - 7.11 и заполните таблицы 7.1 - 7.4.

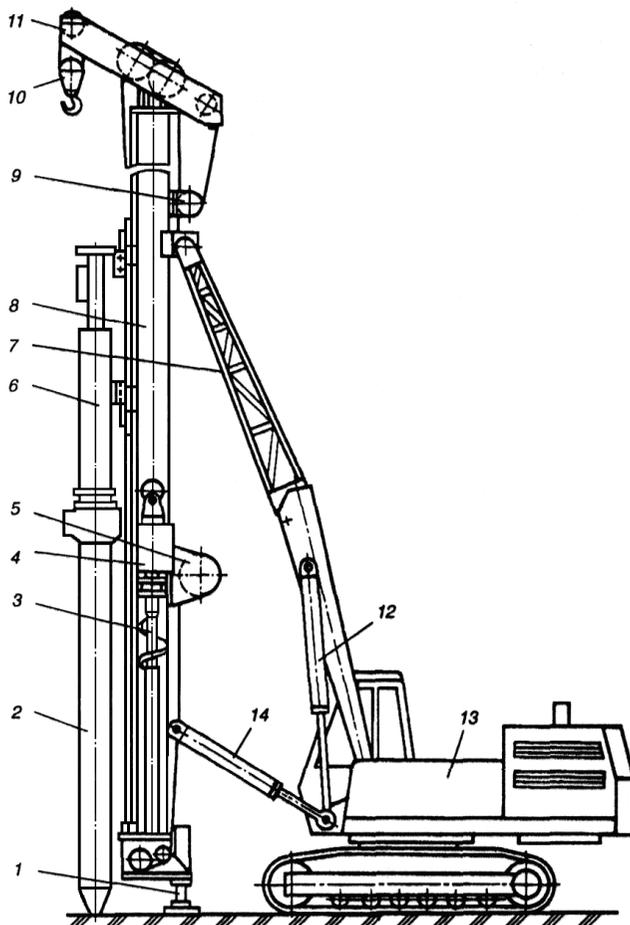


Рис. 7.1. Гидравлический копер:

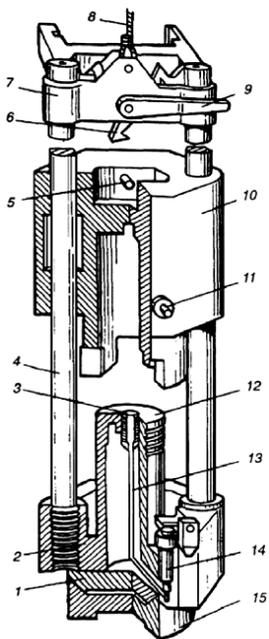


Рис. 7.2. Штанговый дизель-молот:

Рис. 7.3. Цикл работы трубчатого дизель-молота:

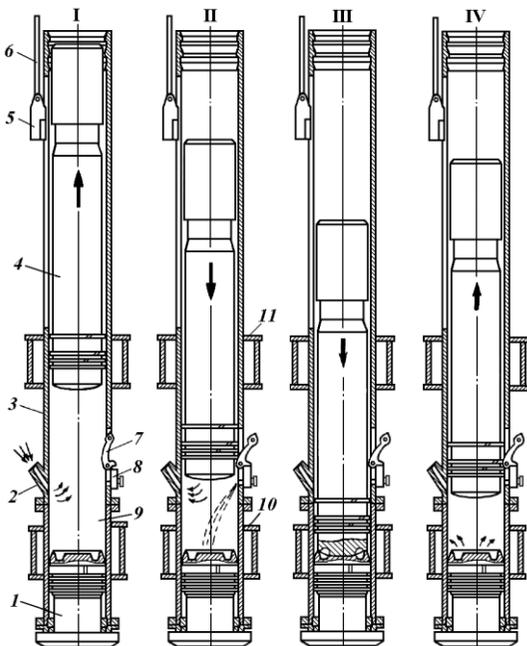
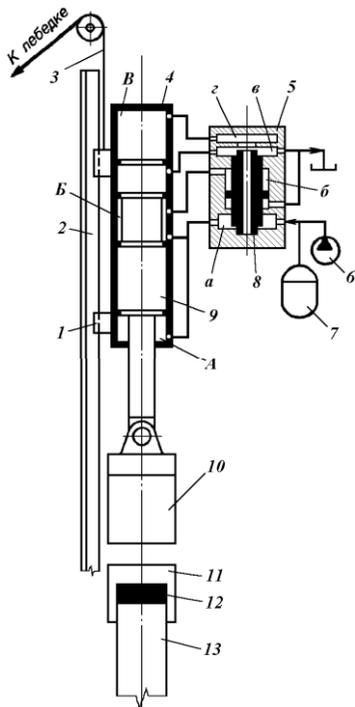


Рис. 7.4. Принци-  
пиальная схема  
свайного гидро-  
молота:



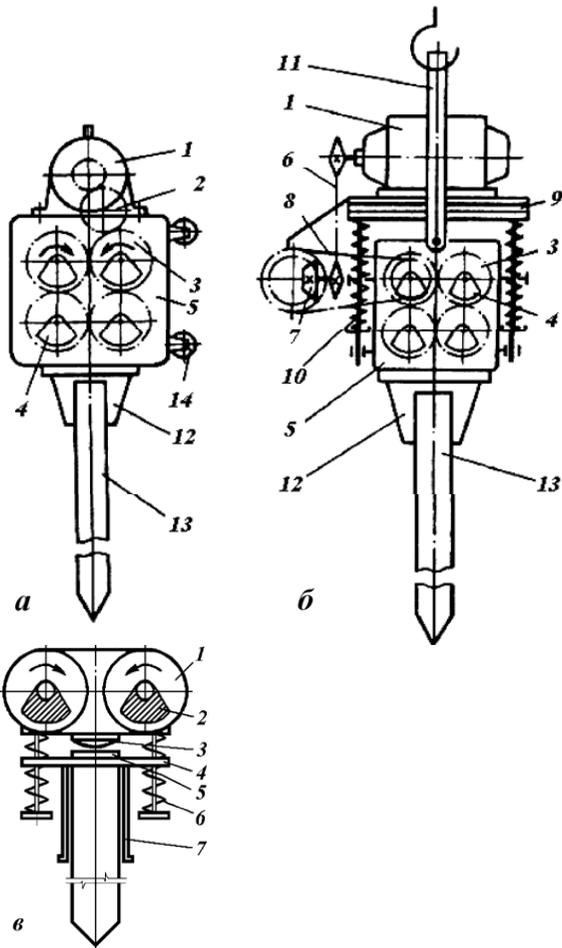


Рис. 7.5 Принципиальные схемы вибропогружателей: а - низкочастотного; б – высокочастотного; в - вибромолота:

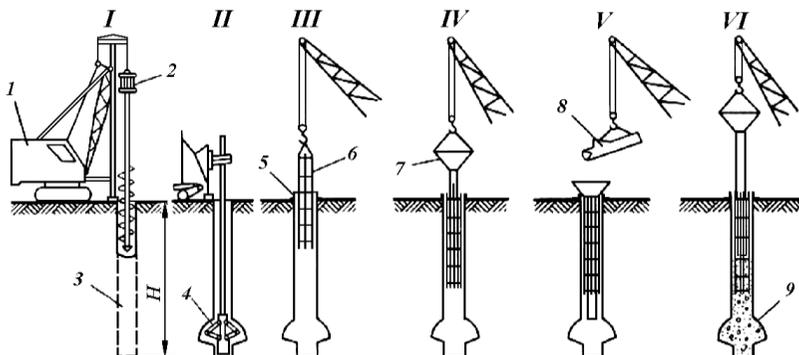


Рис. 7.6. Технологическая схема устройства буронабивных свай с уширенной пятой:

Таблица 7.1. Технические характеристики навесных копров на базе экскаваторов

Показатель	СП-860	СП-50	С-51	КН-12
Грузоподъемность, т				
Длина забиваемой сваи, м				
Наклон мачты, град.:				
-вперед				
-назад				
-влево-вправо				
Изменение вылета мачты;				
м				
Базовая машина				

Таблица 7.2. Технические характеристики навесных копров на базе тракторов и автомобилей

<i>Показатель</i>	КН-4	КО-8	КО-16	СП-67	СП-4ЭА
Грузоподъемность, кг					
Длина забиваемой сваи, м					
Наклон мачты, град.: -вперед -назад -вправо-влево					
Изменение вылета мачты, м: -вперед -в стороны					
Базовая машина					
Тип дизель-молота					
Габариты в транспортном положении, мм					
Масса копрового оборудования без молота и базовой машины, т					

Таблица 7.3. Технические характеристики штанговых дизель-молотов

Показатель	СП-60 (ДМ-240)	СП-6Б (С-330Б)
Наибольшая энергия удара, кДж		
Макс, высота подъема ударной части, м		
Число ударов в мин		
Масса погружаемых свай, кг		
Высота молота (без наголовника), мм		
Масса ударной части, кг		
Масса молота (с кошкой), кг		

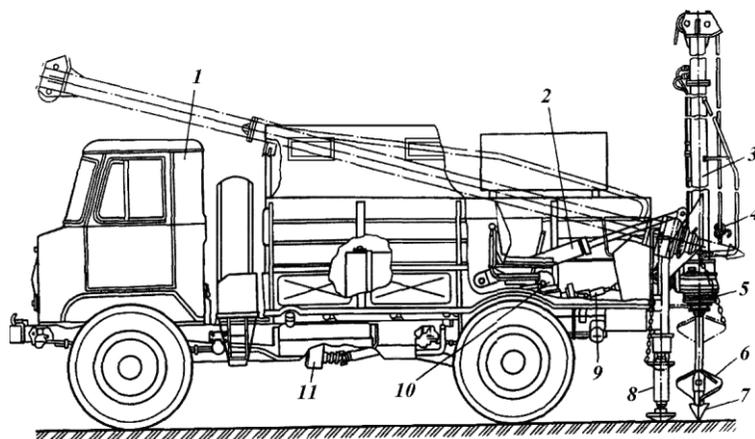


Рис. 7.7. Неповоротная бурильно-крановая машина:

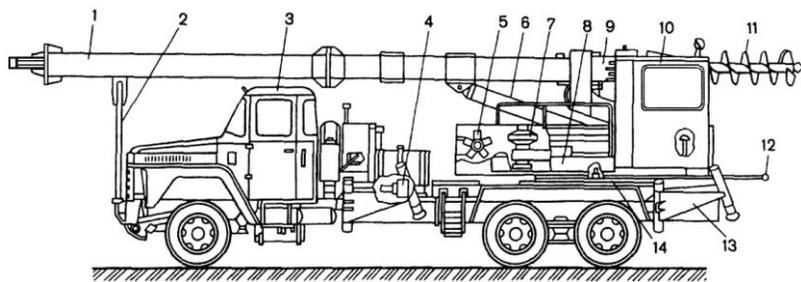


Рис. 7.8. Поворотная бурильно-крановая машина БКМ-1501А:

Рис. 7.9. Кинематическая схема бурильно-кранового оборудования машины БКМ-1501А:

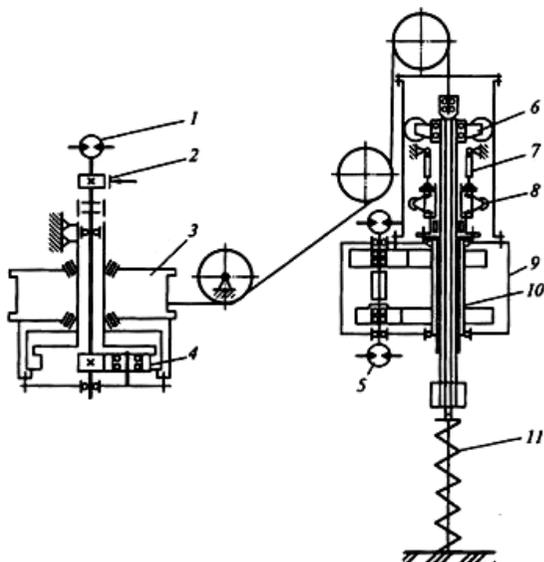


Таблица 7.4. Технические бурильно-крановых машин на базе тракторов и автомобилей

<i>Индекс машины</i>	<i>Базовое шасси</i>	<i>Максимальная глубина бурения, м</i>	<i>Диаметр бурения, м</i>	<i>Грузоподъемность кранового оборудования, т</i>	<i>Максимальная высота подъема крюка, м</i>	<i>Габаритные размеры в транспортном положении, мм</i>	<i>Масса общая, кг</i>
БМ-205В							
БМ-205Д							
БКМ-317							
БМ-305А							
БМ-308							
БКМ-313							
БКМ-515							
БКМ-516							
БКМ-531							
БКМ-534							
БКМ-541							
БКМ-1501А							
БКМ-1513							
БКМ-1514							
Бурильно-сваебойная машина БМ-811							
Бурильная машина БГМ-1							
Производитель							

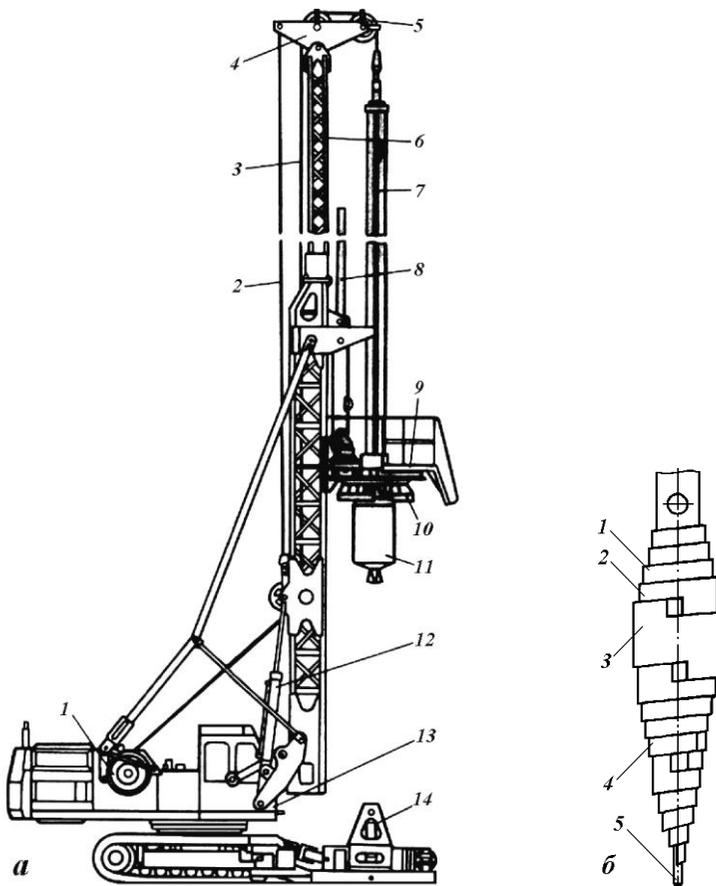


Рис. 7.10. Специализированная бурильная машина для создания скважин под буронабивные сваи: а – общий вид; б - спиралевидный снаряд;

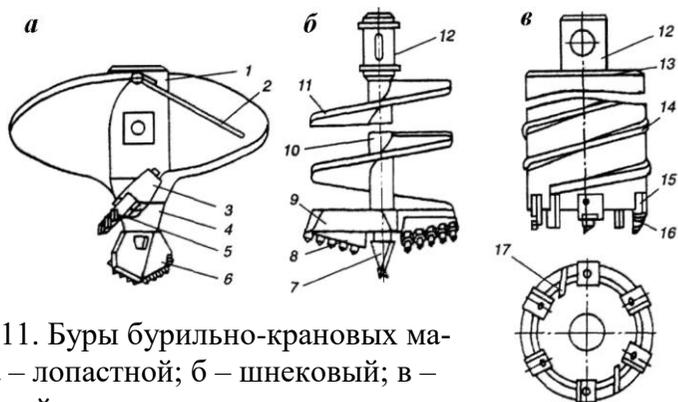


Рис. 7.11. Буры бурильно-крановых машин: а – лопастной; б – шнековый; в – кольцевой:

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Способы погружения свай.
2. Виды свайных молотов.
3. Назначение вибропогружателей.

4. Виды вибропогружателей.
5. Принцип действия вибропогружателей.
6. Назначение вибромолотов.
7. Виды вибромолотов.
8. Принцип действия вибромолотов.
9. Назначение копровых установок.
10. Классификация копровых установок.
11. Принцип действия копровых установок.
12. Конструктивные элементы копровых установок.
13. Назначение машин для устройства буронабивных свай.
14. Область применения бурильно-крановых машин.
15. Общее устройство бурильно-крановых машин.
16. Классификация бурильно-крановых машин по типу базовой машины.
17. Классификация бурильно-крановых машин по принципу действия.
18. Классификация бурильно-крановых машин по типу привода оборудования.
19. Классификация бурильно-крановых машин по виду исполнения.
20. Классификация бурильно-крановых машин по возможности поворота рабочего оборудования.
21. Классификация бурильно-крановых машин по расположению рабочего оборудования на базовом шасси.
22. Назначение и область применения лопастного бура.
23. Назначение и область применения кольцевого бура.
24. Назначение и область применения шнекового бура.
25. Какие резцы применяют при бурении скважин в мерзлых грунтах.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №8

### Машины для бестраншейной разработки грунта. Оборудование гидромеханизации. Ручные машины

Расшифруйте позиции рисунков 8.1 - 8.10 и заполните таблицы 8.1. - 8.3.

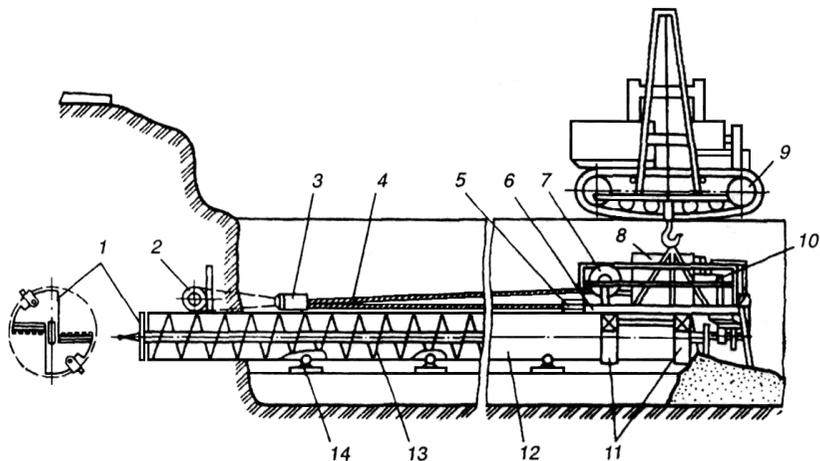


Рис. 8.1. Установка для горизонтального бурения типа УГБ:

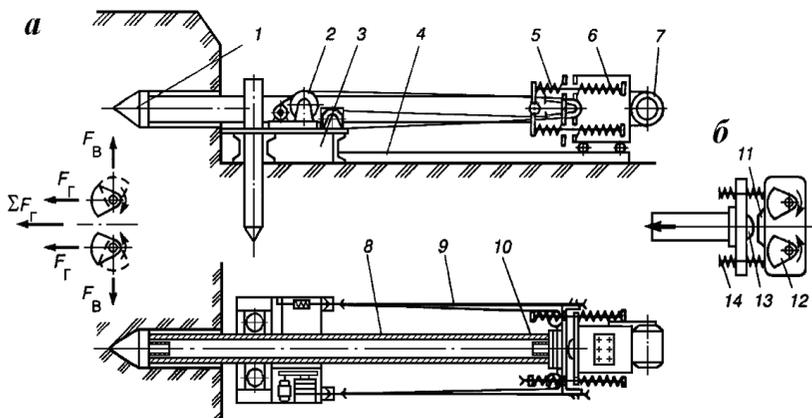


Рис. 8.2. Установка для вибропрокола:

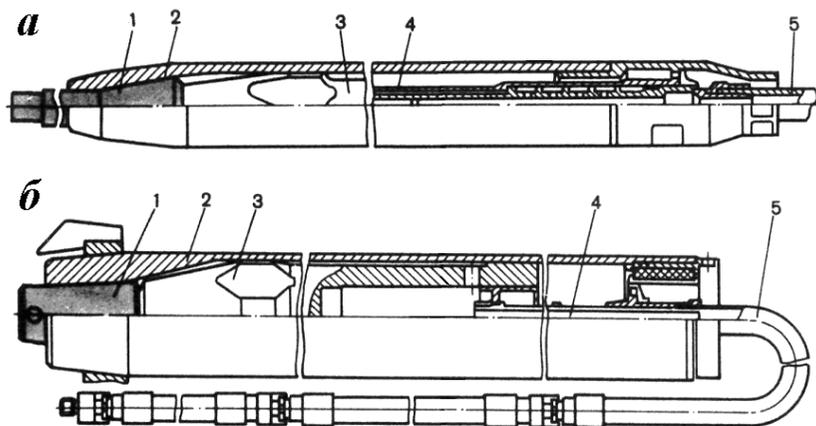


Рис. 8.3. Пневмопробойники: а - для проходки скважин;  
б - для забивания труб:

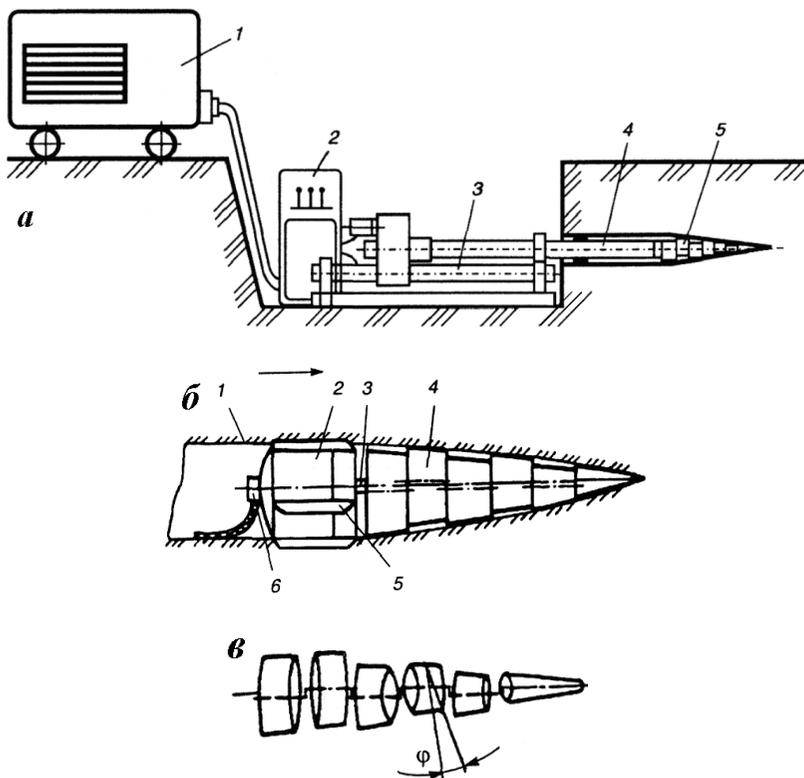


Рис. 8.4. Проходка горизонтальных скважин с помощью раскатчика грунта: а – схема установки; б – схема машины для раскатки скважин; в – схема разворота катков:

Таблица 8.1. Технические характеристики установок для продавливания труб и футляров под дорогой

Параметры	Индекс машины					
	Горизонт-1- Д/Э/Б-1620	Горизонт-1- Д2/Э2/Б2- 1620	Горизонт-2- Д/Э/Б-820	Горизонт-2- Д2/Э2/Б2-820	Горизонт-3- Д/Э/Б-2000	Горизонт-3- Д2/Э2/Б2- 2000
Толкающее усилие, тс						
Ход штока, мм						
Количество гидроцилин- дров						
Диаметр продавливаемой трубы, мм						
Длина продавливания, макс, м						
Скорость продавливания, м/мин						
Масса силового блока, кг						
Габариты силового блока (Д * Ш * В), мм						
Номинальное давление в гидросистеме, МПа						
Номинальный расход в гид- росистеме, л/мин						
при давлении 70 МПа						
при давлении 14 МПа						
Вместимость гидравличе- ского бака, л						
Возможность подключения гидроинструмента						
Тип двигателя						
Мощность двигателя, лс						
Масса гидравлического аг- регата, кг						
Габариты установки (Д * Ш * В), мм						
Общая масса установки, кг						

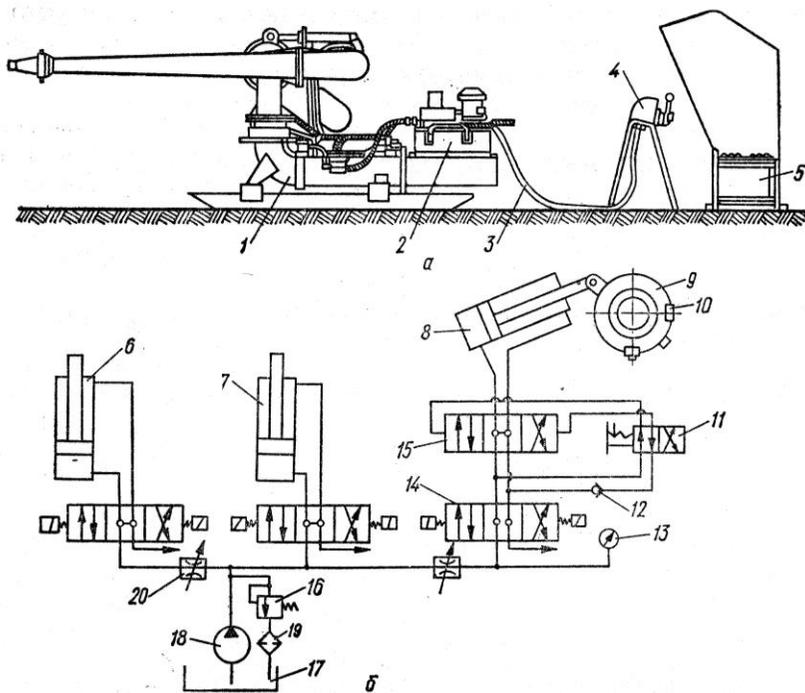


Рис. 8.5. Гидромонитор с дистанционным управлением: а – общий вид; б – электрогидравлическая схема:

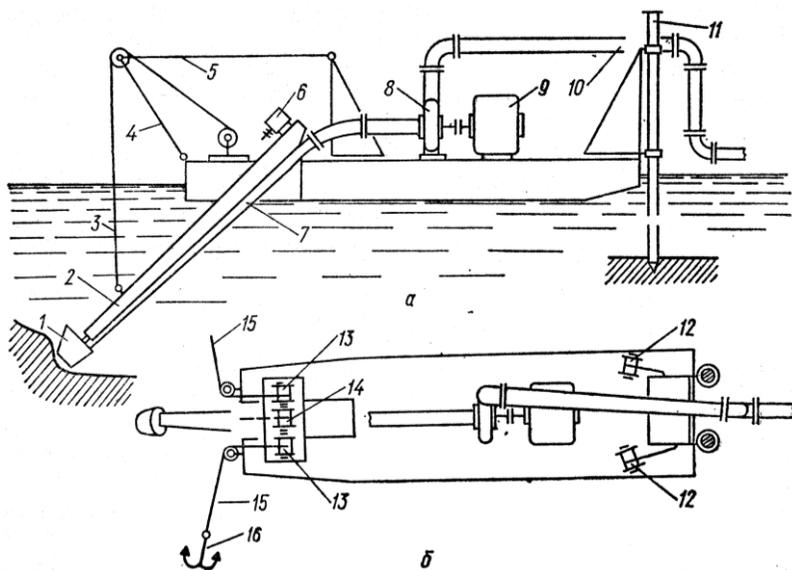


Рис. 8.6. Принципиальная схема землесосного плавучего снаряда:

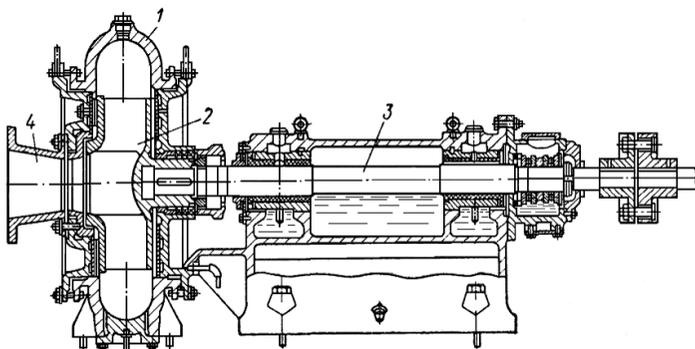


Рис. 8.7. Землесос:

Таблица 8.2. Технические гидромониторов производства ООО «Юргинский машзавод»

Параметры	Индекс машин		
	T 521	T 469	T469M
Рабочее давление воды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
Объёмный расход воды, м <sup>3</sup> /с, не более			
Диаметр сечения входного патрубка, мм			
Диаметры сменных насадок, мм			
Угол поворота ствола, град : в горизонтальной плоскости - влево - вправо			
в вертикальной плоскости - вверх - вниз			
Габаритные размеры гидромонитора, мм: - длина - ширина - высота			
Масса, кг			

Таблица 8.3. Технические характеристики землесосных снарядов, изготавливаемых ООО “НПО Гольфстрим”

Марка земснаряда	ЗМШ-50.40	ЗГМД-400.20	УГБ-3		ЗРД 1400.40	
Группа грунта по трудности разработке						
Габариты плавбазы, м						
Осадка средняя						
Производительность грунтового насоса по воде, м <sup>3</sup> /ч						
Напор грунтового насоса, м						
Дальность транспортирования по горизонтали (условная), м						
Мощность главного электродвигателя, кВт (л.с.)						
Напряжение, В						
Тип дизельного агрегата						
Глубина разработки с механическим рыхлителем, м						
Глубина разработки с гидрорыхлителем, м						
Тип рыхлителя						
Диаметр напорного пульпопровода по присоединительным отверстиям, мм						
Масса, т						
Расположение землесоса						
Марка грунтового и водяного насоса						

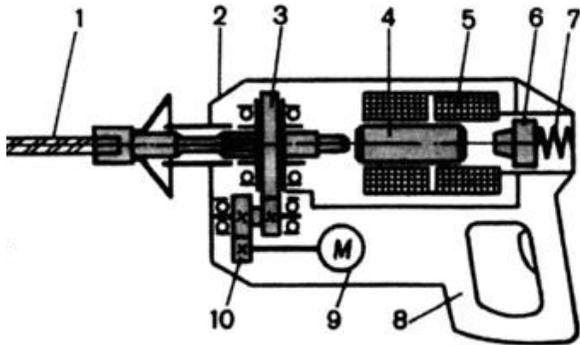


Рис. 8.8. Электромагнитный перфоратор: а – общий вид; б – принципиальная схема

:

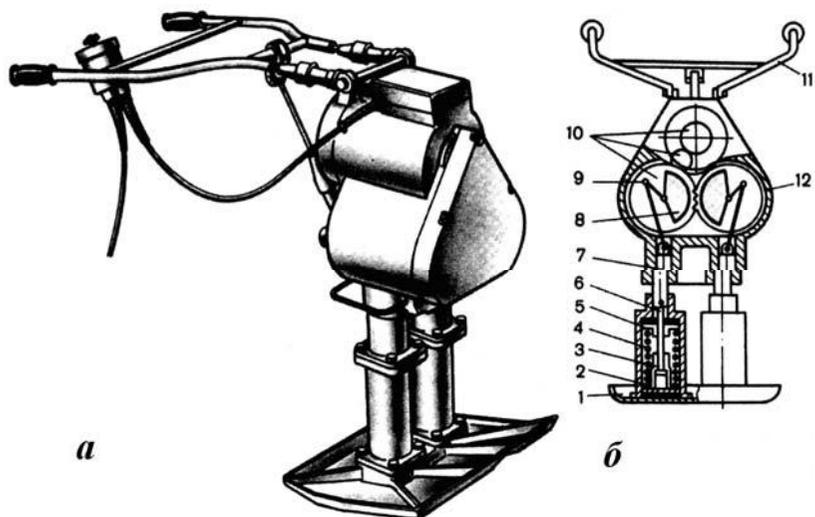
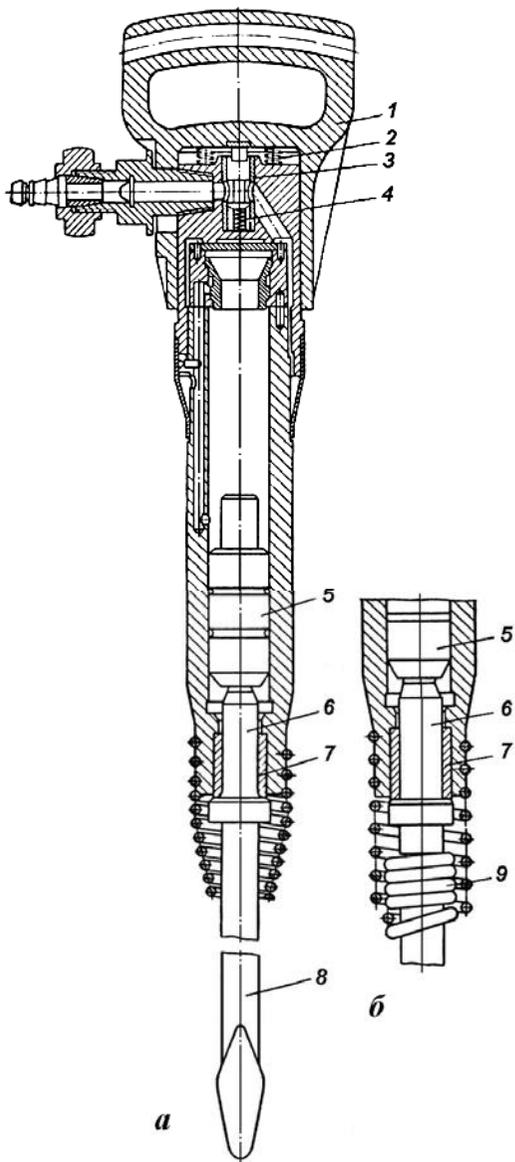


Рис. 8.9. Электрическая трамбовка: а – общий вид; б – принципиальная схема:

Рис. 8.10 Отбойный молоток (бетонолом): а – общее устройство; б – приспособление для удержания наконечника



*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Необходимость бестраншейной разработки грунта.
2. Принцип действия установок горизонтального бурения.
3. Принцип действия установок для механического прокола.
4. Область применения пневмопробойников.
5. Принцип действия установок для механического прокола.
6. Принцип действия машин для раскатки скважин.
7. Принцип действия установок для прокладки трубопровода продавливанием.
8. Область применения гидромеханизации.
9. Принцип действия оборудования для гидромеханизации.
10. Два основных способа гидромеханизации.
11. Как называется устройство разрушающее грунт струей высокого давления.
12. Как называется устройство разрушающее грунт механическим способом с последующим всасыванием пульпы.
13. Преимущества гидромеханизации.
14. Принцип действия гидромонитора.
15. Назначение земснаряда.
16. Принцип действия земснаряда.
17. Конструктивные элементы земснаряда.
18. Конструктивные особенности землесосных насосов.
19. Какие машины относятся к ручным? Дайте определение.
20. Преимущества применения ручных машин.
21. Классификация ручных машин по назначению.
22. Классификация ручных машин по типу привода.
23. Принцип индексации ручных машин.
24. В чем заключается достоинство машин с пневмоприводом?
25. Назначение и общее устройство отбойного молотка.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №9

### Системы автоматизации бульдозеров, скреперов, грейдеров, экскаваторов, грузоподъемных машин, Уплотнения и гидромеханической разработки грунта

Расшифруйте позиции рисунков 9.1 - 9.12 и продумайте устные ответы на вопросы

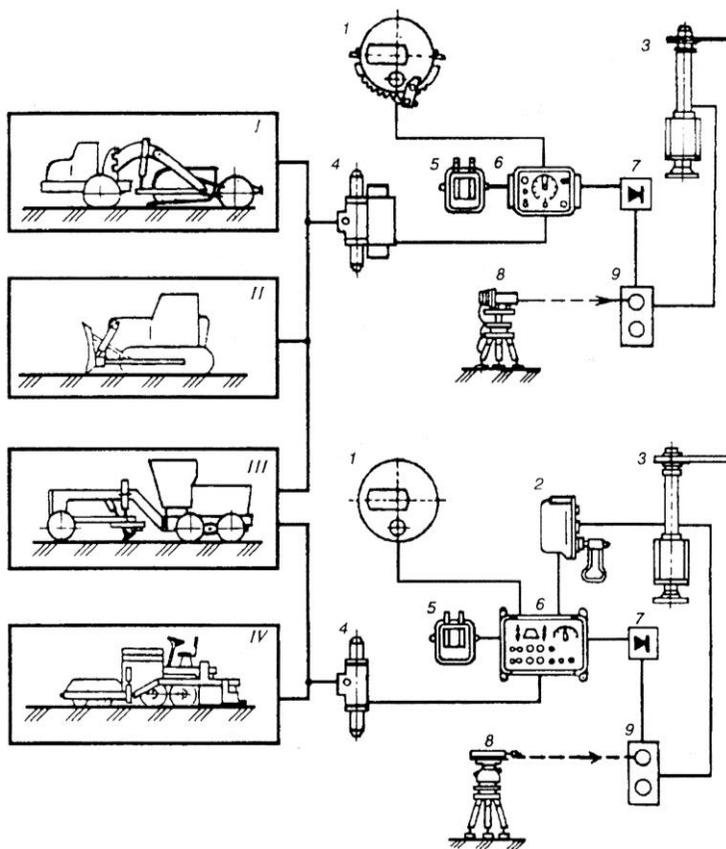


Рис. 9.1. Комплект аппаратуры «АКА-Дормаш»:

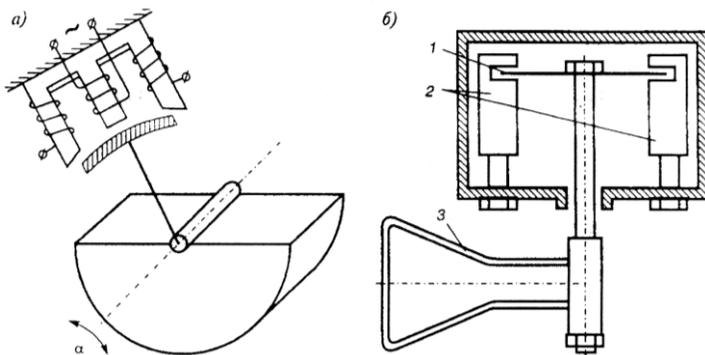


Рис. 9.2. Контактные датчики контроля положения рабочего органа:

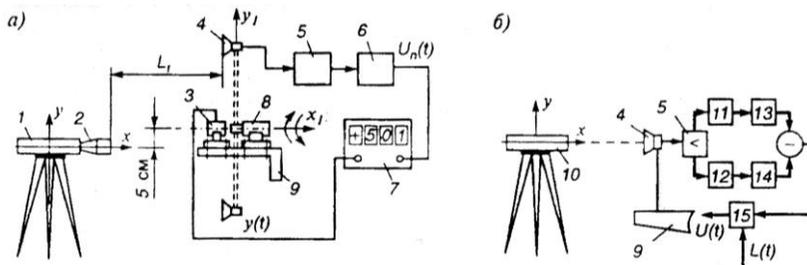


Рис. 9.3. Схемы координаторов: а – лазерного сканирующего координатора; б – растрового автокоординатора:

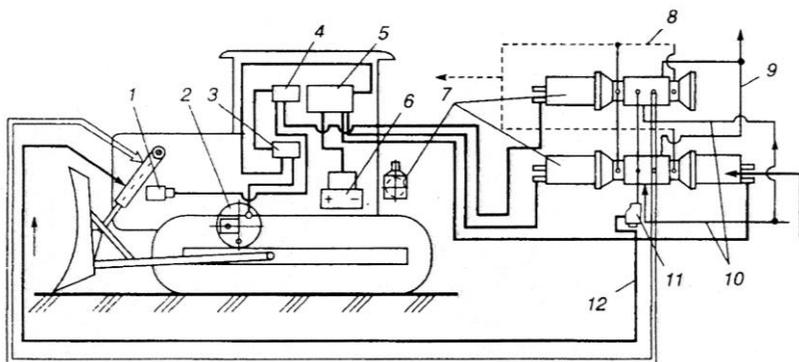


Рис. 9.4. Электрогидравлическая схема системы «Автоплан-10» на бульдозере:

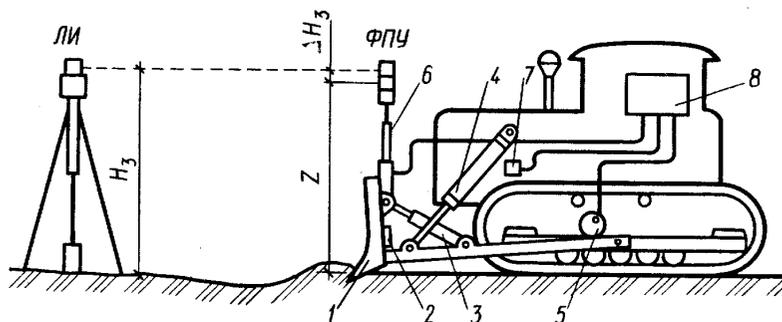


Рис. 9.5. Размещение аппаратуры системы «Комбиплан-10ЛП» на бульдозере:

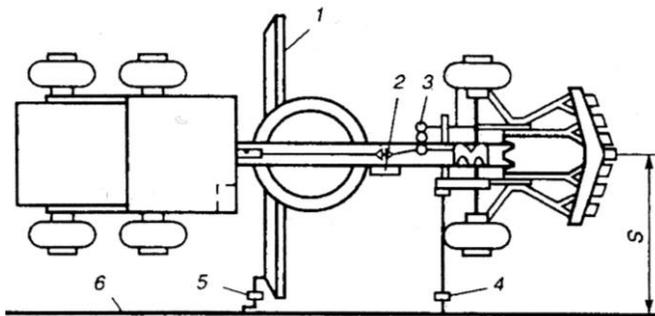


Рис. 9.6. Автогрейдер с системой «Профиль-20»:

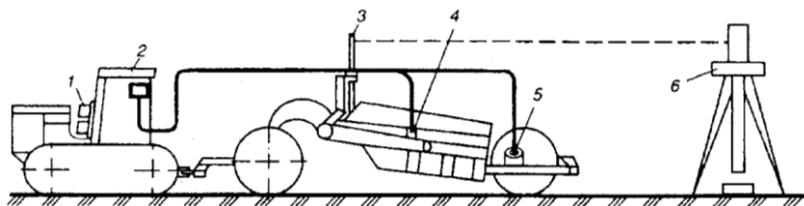


Рис. 9.7. Скрепер с системой «Копир-Стабилоплан-10Л» с лазерным устройством:

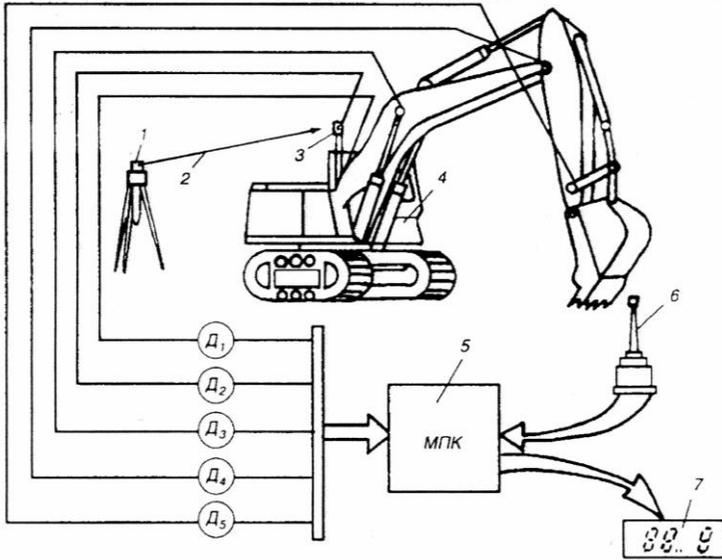


Рис. 9.8. Автономно-копирная система управления одноковшовым экскаватором:

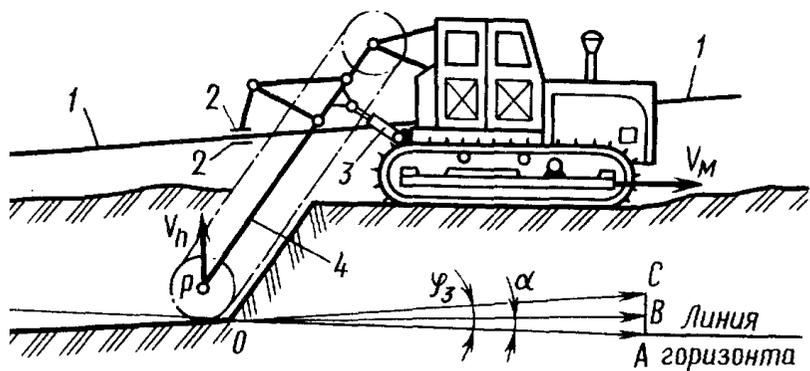


Рис. 9.9. - Структурная схема автоматизированного управления с копирным тросом:

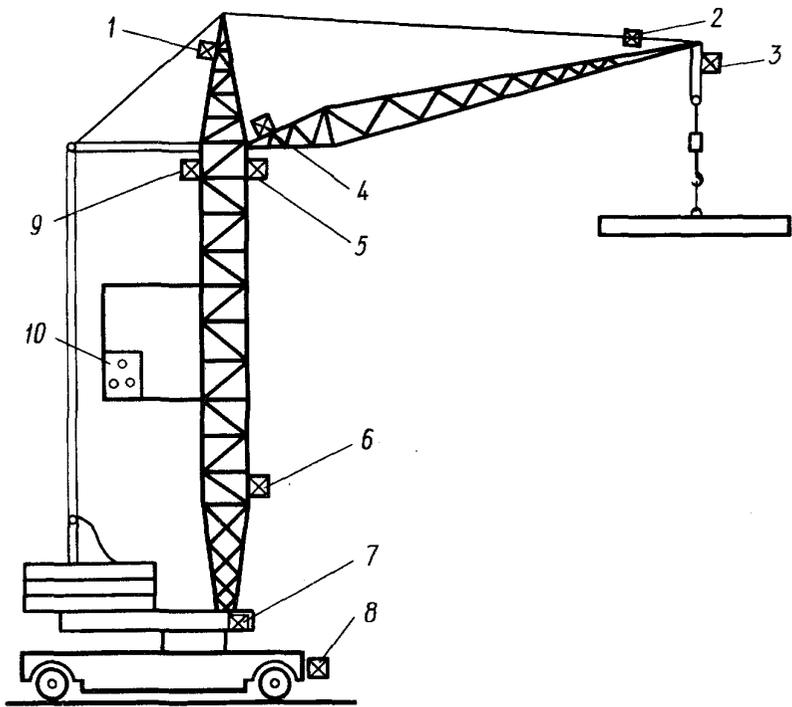


Рис. 9.10. Схема размещения автоматических устройств контроля на башенном кране:

Рис. 9.11. Конструктивная схема устройства автоматического непрерывного контроля качества уплотнения грунта:

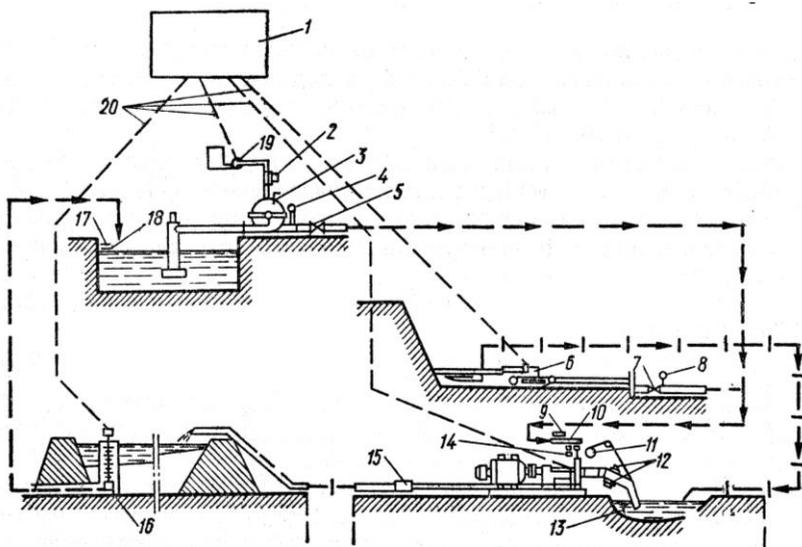
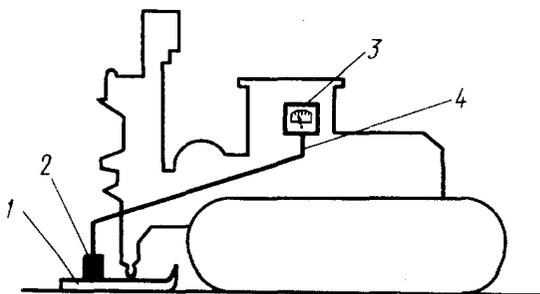


Рис. 9.12. Система автоматизации гидромониторной разработки грунта:

*Продумайте устные ответы на вопросы:*

1. Что понимается под автоматизацией технологических процессов.
2. Виды автоматизации.
3. Системы автоматического контроля, автоматической защиты, автоматического управления.
4. Приведите примеры наиболее распространенных типов датчиков.
5. Что входит в комплект аппаратуры «АКА-Дормаш»?
6. Для какого типа машин применяются системы «Автоплан»?
7. Для какого типа машин применяются системы «Стабилоплан»?
8. Для какого типа машин применяются системы «Профиль»?
9. Для какого типа машин применяются системы «Комбиплан»?
10. В чем заключается автоматизация рабочего процесса бульдозера?
11. В чем заключается автоматизация рабочего процесса скрепера?
12. В чем заключается автоматизация рабочего процесса грейдера?
13. Устройство и работа системы «Комбиплан-10ЛП».
14. Устройство и работа системы стабилизации загрузки двигателя бульдозера.
15. Устройство и работа системы «Профиль-30».
16. Устройство и работа системы «Копир стабилоплан-10Л».
17. Устройство и работа системы стабилизации тягового усилия скрепера.
18. Перечислите основные элементы любой автоматической схемы.

19. Автоматизация рабочего процесса одноковшового экскаватора.
20. Автоматизация рабочего процесса многоковшовых экскаваторов.
21. Автоматизация рабочего процесса катков.
22. Механический контроль качества уплотнения дорожно-строительных материалов.
23. Автоматизация стреловых самоходных кранов.
24. Автоматизация башенных кранов.
25. Автоматизации гидромониторной разработки грунта.

Работу выполнил \_\_\_\_\_

Работу принял \_\_\_\_\_

Учебное издание

Дьяченко Антон Вячеславович

# **Конструкция наземных транспортно-технологических машин**

(часть II)

методические указания в форме практикума для студентов  
обучающихся, по направлению подготовки бакалавриат:  
23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

Редактор Павлютина И.П.

---

Подписано к печати 12.02.2017. Формат 60 x 84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 5,98. Тираж 100 экз. Изд. №5498.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, БГАУ

