

Урок 43 Оборудование для погружения свай.

Цели занятия:

Обучающая – Изучить назначение, классификация и устройство универсального копра; конструкцию основных узлов и агрегатов штангового и трубчатого дизель молотов и вибропогружателей; научиться систематизировать содержание материала, его обобщать и делать выводы.

Развивающая - Формировать умения сравнивать, выделять в изученном существенное, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, связно излагать и доказывать учебный материал; применять, выполнять и систематизировать полученные знания; пользоваться справочной и учебной литературой.

Воспитывающая - Воспитывать умения организовать свой учебный труд; соблюдать правила работы в коллективе; развитие нравственных качеств

Содержание задания:

- 1. Назначение, типы свай.**
- 2. Классификация свайных погружателей.**
- 3. Особенности устройства копрового оборудования, монтируемого на тракторах, экскаваторах и автомобилях.**
- 4. Общее устройство и классификация свайных молотов**
- 5. Рассмотреть принцип работы дизель-молота.**
- 6. Изучить конструкцию основных узлов и агрегатов штангового дизель-молота.**
- 7. Заполнить контрольный тест.**
- 8. Изучить конструкцию основных узлов и агрегатов дизель-молота.**
- 9. Заполнить контрольный тест.**
- 10. Изучить устройство вибропогружателей и вибромолота.**

Литература:

Добронравов С.С. с. 304 - 318; Волков Д.П. с.382 - 387;

Шестопапов К.К. с. 81 - 87

1. Назначение, типы свай и способы их погружения.

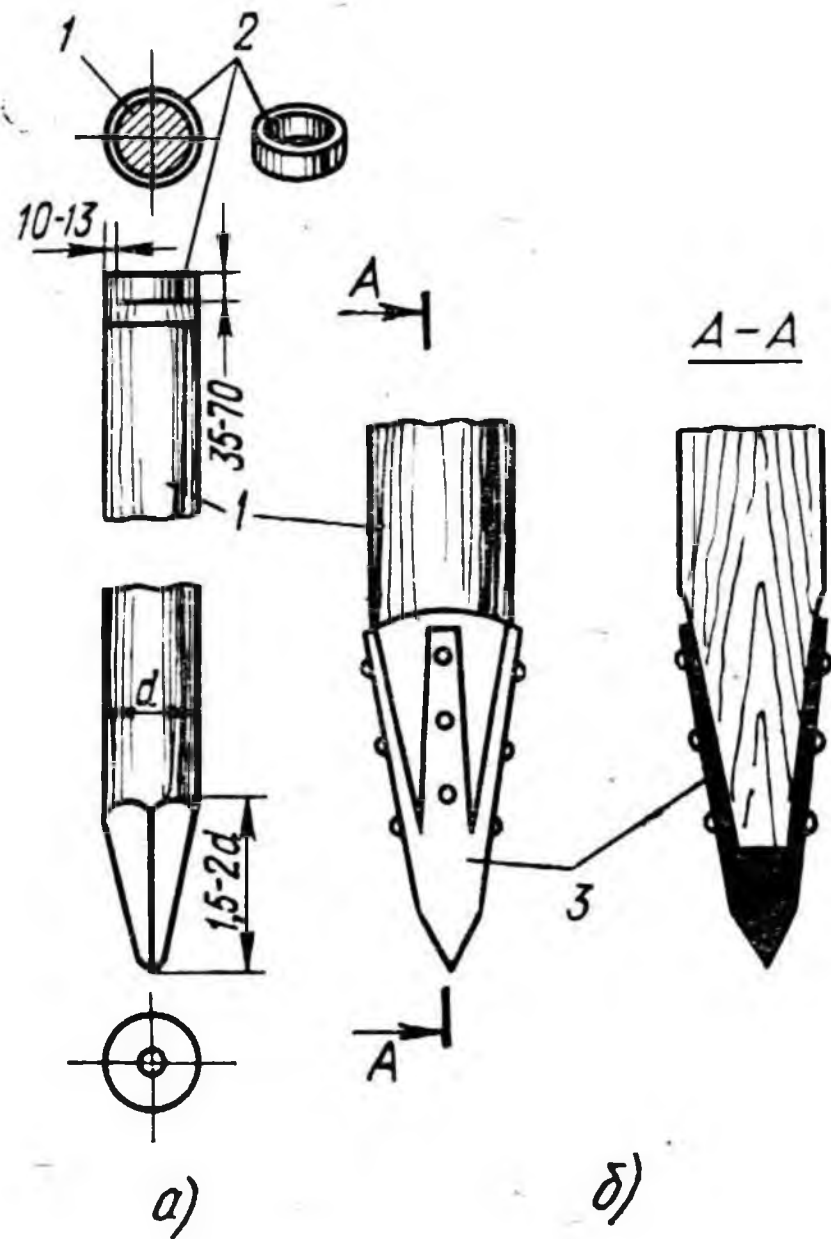
Сваи разделяются в зависимости от различных признаков на следующие типы:

по материалу – деревянные, металлические, железобетонные, бетонные, комбинированные и грунтовые;

по форме поперечного сечения – квадратные сплошного сечения, квадратные с круглой полостью (полые), трубчатые (круглые), прямоугольные сплошного сечения;

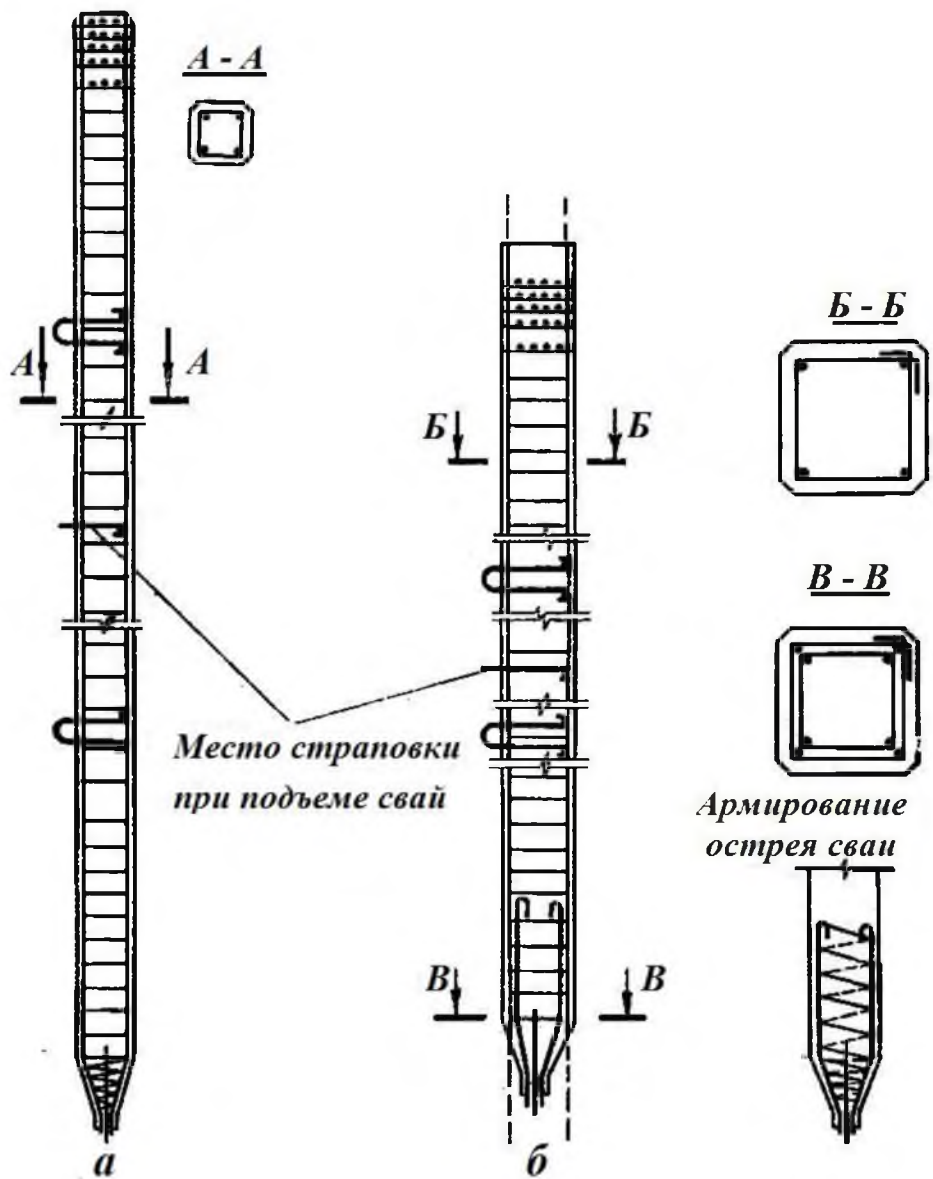
по способу устройства – забивные (изготовленные на заводах), набивные (изготовленные на строительной площадке);

по способу передачи нагрузки – свай-стойки и висячие сваи.



a – без башмака; *б* – с башмаком;
 1 – свая; 2 – бугель; 3 – металличе-
 ский башмак

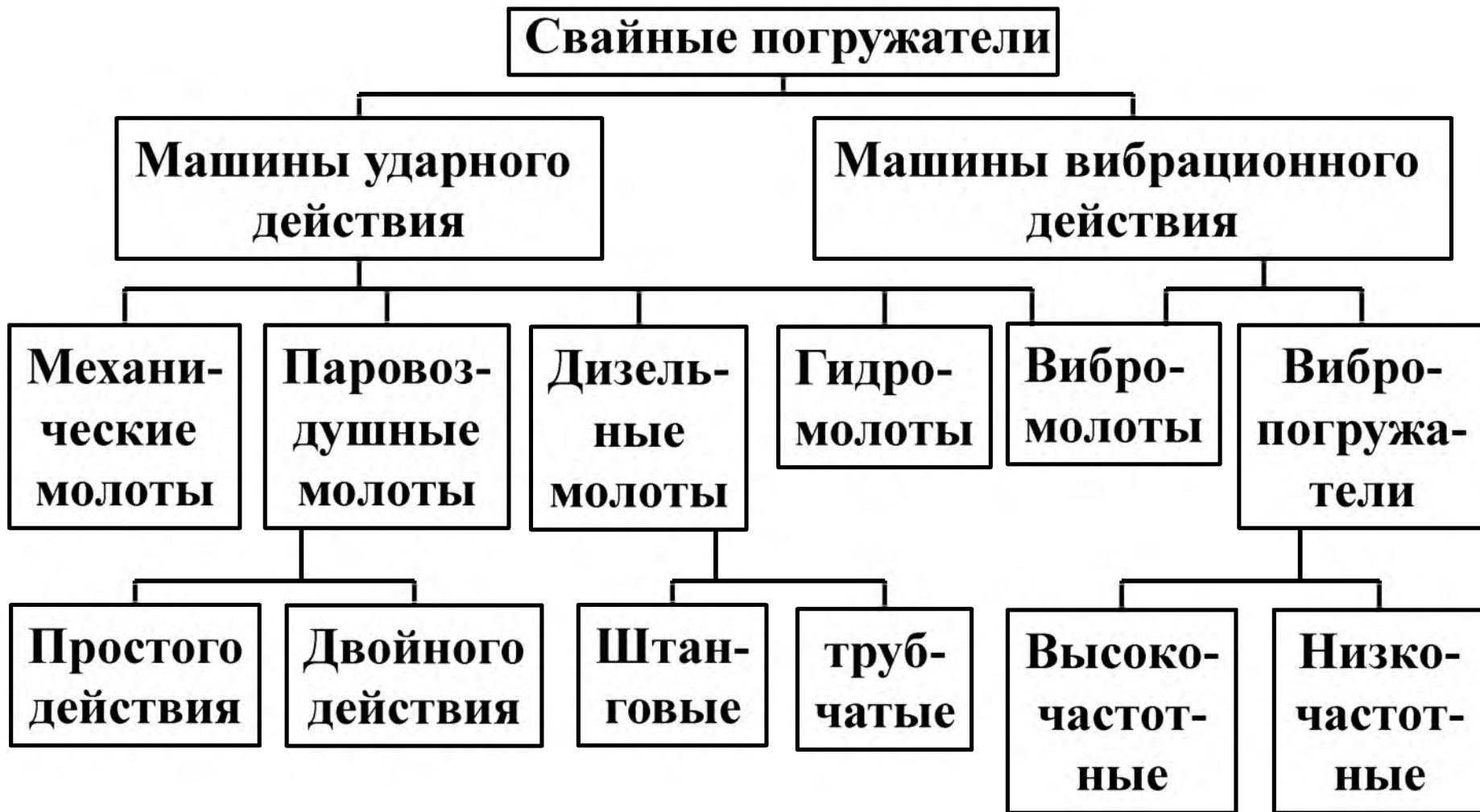
Рисунок 1 – Форма заострения концов деревянных свай



a – с обычной арматурой; ***б*** – с предварительно напряжённой арматурой

Рисунок 2 – Конструкции сплошных железобетонных свай квадратного сечения

2. Классификация свайных погружателей



3. Особенности устройства копрового оборудования, монтируемого на тракторах, экскаваторах и автомобилях.

Свайные молоты, вибропогружатели, вибромолоты и другие погружатели свай являются сменным оборудованием копров и самоходных (на базе самоходных машин) копровых установок, предназначенных для подтаскивания и установки сваи под требуемым углом наклона в заданной точке погружения, для установки сваепогружателя на сваю, направления сваепогружателя и сваи при погружении, а также перемещения копрового агрегата в зоне производства работ.

Основными параметрами копров и копровых установок являются: грузоподъемность Q (наибольшая суммарная масса подвешенной сваи, наголовника и сваепогружателя), высота мачты H (расстояние от опорной плоскости копра до оси верхнего грузового блока), вылет мачты L (расстояние от оси вращения поворотной платформы копра до вертикальной оси погружаемой сваи), продольный установочный наклон мачты α

(угол между продольной осью мачты и вертикалью в продольной плоскости симметрии копра), поперечный установочный наклон

p (угол между продольной осью мачты и вертикалью в поперечной плоскости симметрии копра), колея K ходового устройства копра, общая масса m копра с противовесом и т. п.

Копры выполняются передвижными на рельсовом ходовом устройстве и безрельсовыми и разделяются на:

универсальные — имеющие на полноповоротной платформе оборудование для погружения свай с изменяемым вылетом, продольным и поперечным рабочим наклоном копровой мачты для погружения вертикальных и наклонных свай;

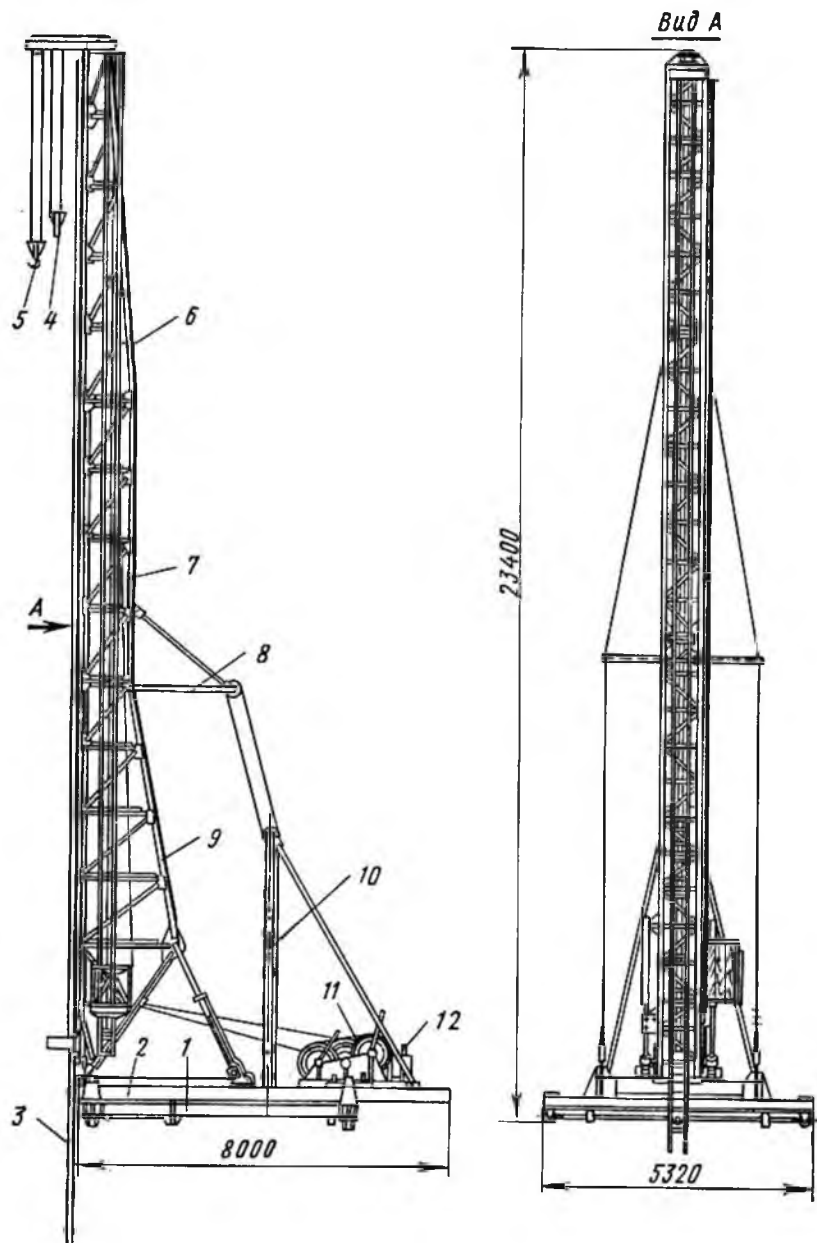
полууниверсальные — имеющие на поворотной платформе оборудование для погружения вертикальных свай или обеспечивающие только рабочий наклон копровой мачты для погружения наклонных свай;

простые — для погружения вертикальных свай, не имеющие механизмов поворота платформы, изменения вылета и рабочего наклона копровой мачты.

Мачты копров составлены из нескольких унифицированных секций, что позволяет при необходимости менять их длину.

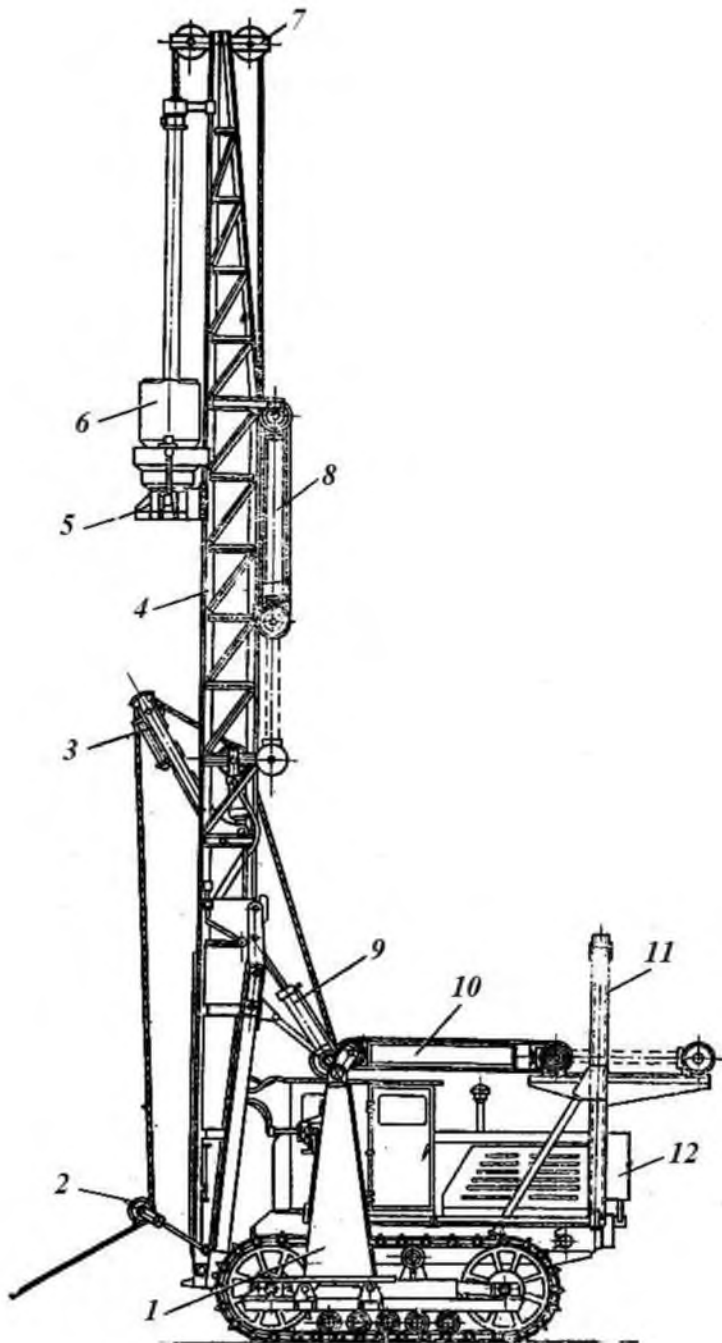
В городском строительстве применяют универсальные и полу-универсальные рельсовые копры с электрическим и электрогидравлическим приводом, передвигающиеся по специально устроенному рельсовому пути. В их конструкциях используются сборочные единицы и механизмы строительных башенных кранов.

Рельсовые копры мостового типа, способные с большой точностью погружать железобетонные сваи длиной 8... 12 м,



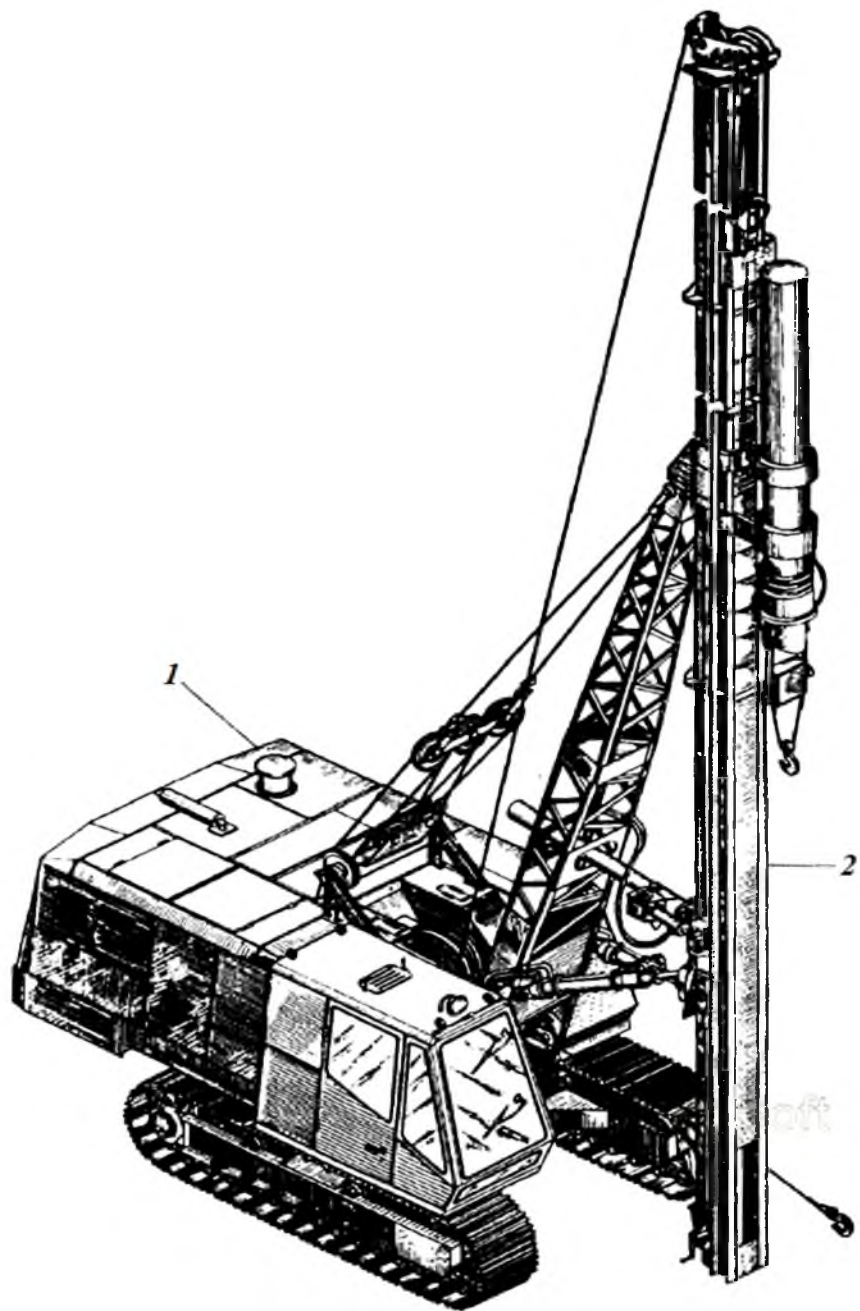
1 – платформа; **2** – выдвижная рама;
3 – дополнительная секция мачты;
4 – подвеска для молота; **5** –
подвеска для сваи; **6** – верхняя
секция мачты; **7** – средняя секция
мачты; **8, 10** – монтажные стойки; **9**
– нижняя секция мачты; **11** –
лебёдка; **12** – электродвигатель

Рисунок 3 – Копер СП-46 на рельсовом ходу



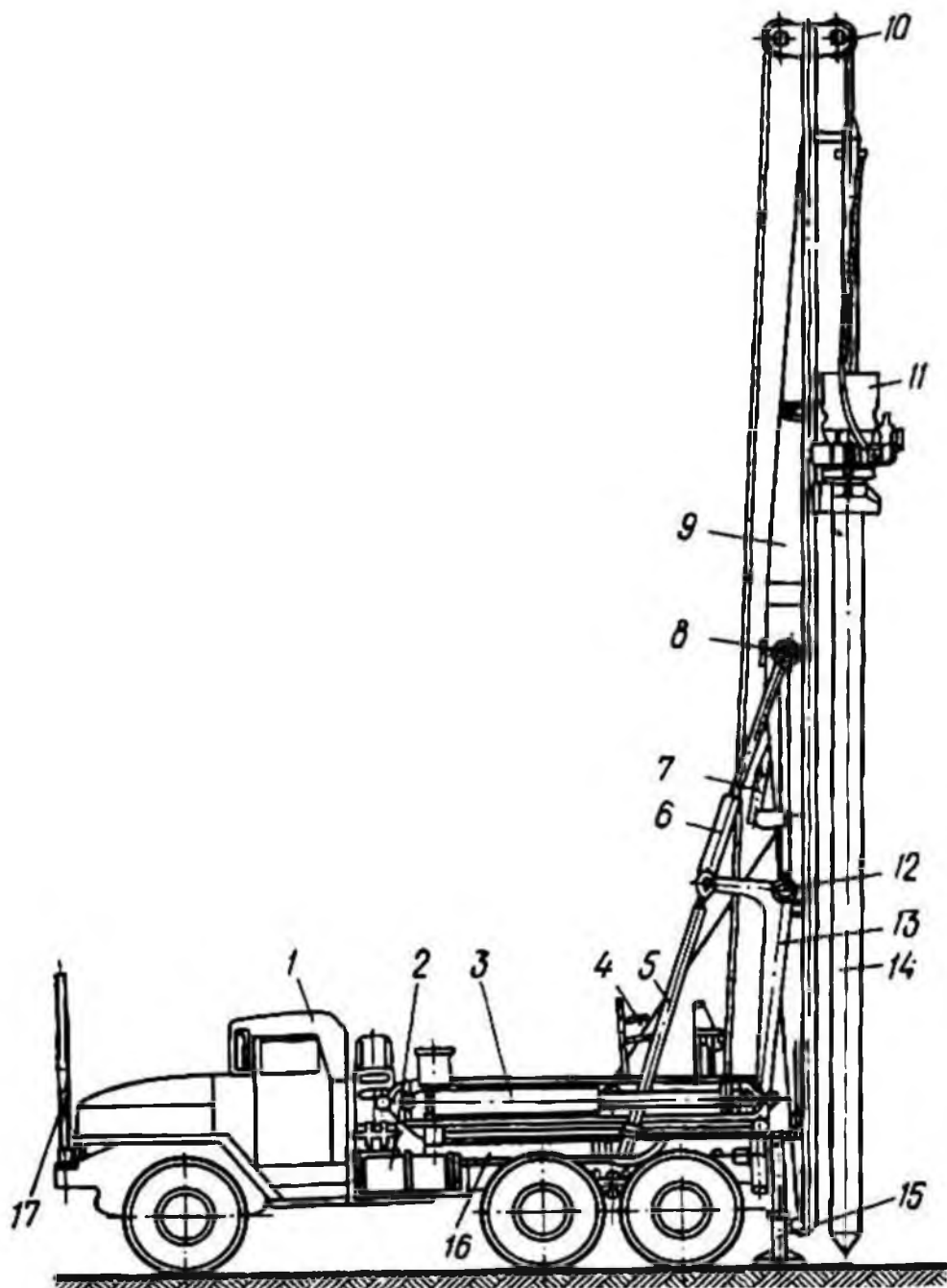
1 – трактор; **2** – нижний отводной блок; **3** – выбросная стрела; **4** – мачта; **5** – наголовник; **6** – дизель-молот; **7** – головка с блоками; **8, 10** – гидромultiпликаторы; **9** – гидроцилиндр наклона мачты; **11** – монтажная подпорка; **12** – контркрюз

Рисунок 4 – Копровое оборудование СП-28



**1- экскаватор; 2 – сваебойное
оборудование**

**Рисунок 5 - Экскаватор со
сваебойным оборудованием**



1 – автомобиль; **2** – топливный бак; **3** – гидромультпликаторы подъема молота и сваи; **4** – пульт управления; **5** – гидроцилиндры выдвижения рамы; **6** – гидроцилиндры наклона мачты; **7** – гидроцилиндр выдвижения стрелы; **8** – гидроцилиндр перемещения мачты; **9** – мачта; **10** – головка с блоками; **11** – молот; **12** – подвеска мачты; **13** – рама; **14** – свая; **15** – выносные опоры; **16** – нижняя рама; **17** – опора мачты

**Рисунок 6 – Копровое
оборудование
КО-8 на базе автомашины
КрАЗ-257К**

4. Общее устройство и классификация свайных молотов

Свайные молоты состоят из массивной ударной части, движущейся возвратно-поступательно относительно направляющей конструкции в виде цилиндра (трубы), поршня со штоком, штанг и т. п. Ударная часть молота наносит чередующиеся удары по головке сваи и погружает ее в грунт. Направляющая часть молота имеет устройство для закрепления и центрирования молота на свае.

Рабочий цикл молота включает два хода — холостой (подъем ударной части в крайнее верхнее положение) и рабочий (ускоренное движение ударной части вниз и удар по свае). По роду привода молоты разделяются на механические (применяются редко и серийно не выпускаются), паровоздушные, дизельные и гидравлические. Основными параметрами свайных молотов являются масса ударной части, наибольшая энергия одного удара, наибольшая высота подъема ударной части, частота ударов в минуту.

Паровоздушные молоты приводятся в действие энергией пара или сжатого до $0,5...0,7$ МПа воздуха. Различают молоты простого — одностороннего действия, у которых энергия привода используется только для подъема ударной части, совершающей затем рабочий ход под действием собственного веса, и молоты двойного действия, энергия привода которых сообщает ударной части дополнительное ускорение при рабочем ходе, в результате чего увеличивается энергия удара и сокращается продолжительность рабочего цикла.

Ударной частью паровоздушных молотов простого действия служит чугунный корпус массой $1800...8000$ кг с цилиндром внутри, направляющей — поршень со штоком, опирающимся на головку сваи.

Конструкции молотов простого действия имеют мало различий. Управление их работой — полуавтоматическое.

Паровоздушный молот простого действия состоит из массивного чугунного корпуса с направляющими захватами,

крышки, поршня со штоком. Внутри крышки размещено распределительное устройство, состоящее из поворотного крана и коромысла. В нижней части цилиндра имеется отверстие для спуска конденсата.

Направляющие захваты служат для перемещения молота по направляющим копра. Молот на копре поднимают за специальные проушины. Управление работой молота — полуавтоматическое.

Паровоздушные молоты простого действия имеют сравнительно небольшую «мертвую» массу (т. е. массу неподвижных частей молота), составляющую около **30%** от общей массы молота, они несложны по конструкции, просты и надежны в эксплуатации. Основные их недостатки — малая частота ударов (не более **30...50** ударов в минуту) и значительные габариты.

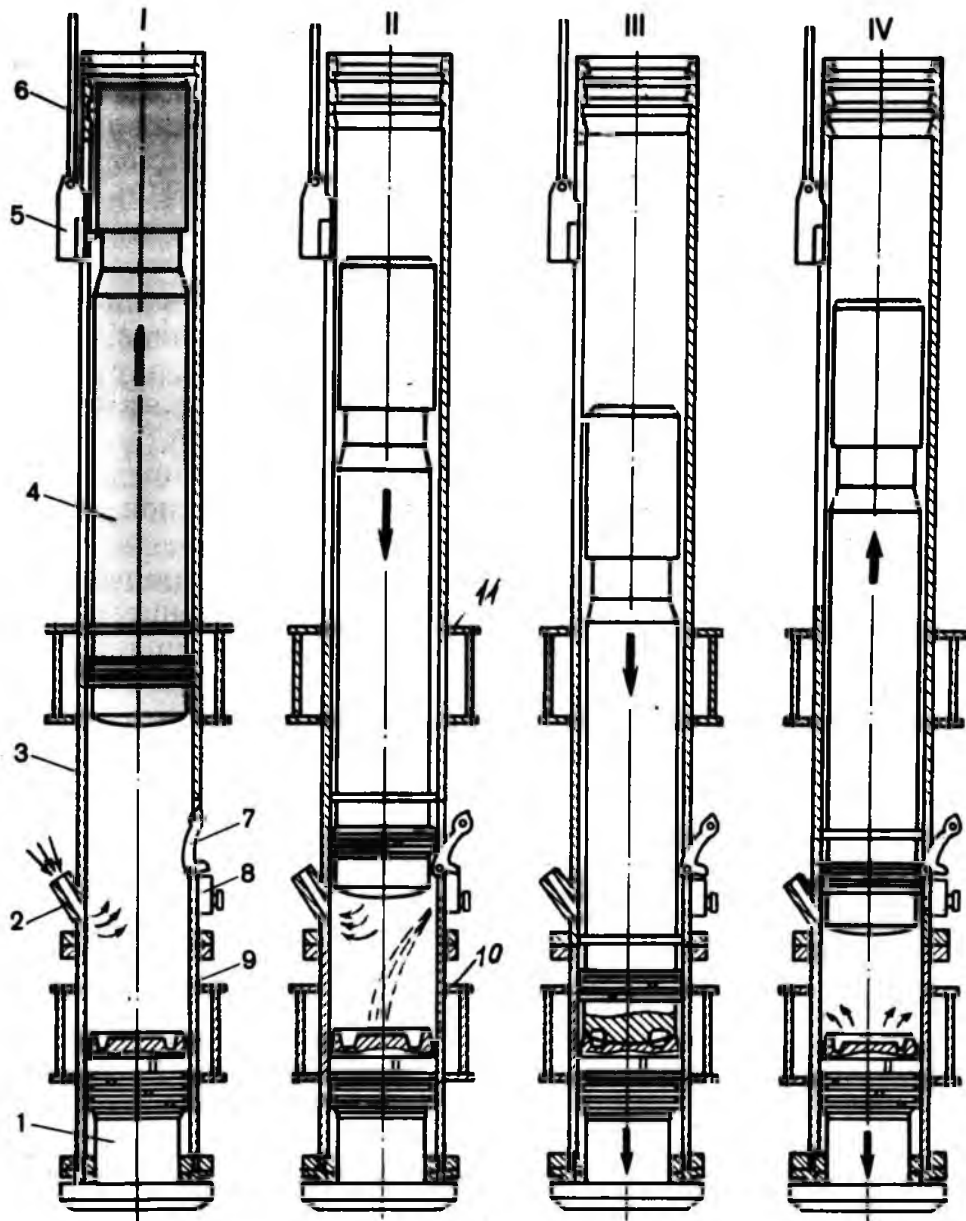
Паровоздушные молоты двойного действия имеют автоматическую систему распределения воздуха, частоту ударов **100...275** в минуту и массу ударной части **180...2250 кг**. Они обеспечивают погружение и извлечение свай и шпунта в широком диапазоне грунтов различной плотности.

Основной их недостаток — малая масса ударной части, составляющая **15...25%** от общей массы молота. Молоты двойного действия характеризуются разнообразием конструкций.

Основными узлами паровоздушного молота двойного действия являются неподвижный закрытый корпус, подвижный поршень со штоком и массивным бойком (ударная часть) и автоматическое парораспределительное устройство. В процессе работы корпус молота остается неподвижным на головке сваи, а его ударная часть движется внутри корпуса. Корпус молота состоит из двух цилиндров: парового, в котором помещен поршень, и направляющего для бойка.

5. Рассмотреть принцип работы дизель-молота.

Работа трубчатого дизель-молота осуществляется в такой последовательности. Перед пуском молота поршень поднимается «кошкой», подвешенной на канате лебедки копра, в крайнее верхнее положение, после чего происходит автоматическое расцепление «кошки» и поршня. При свободном падении вниз по направляющей трубе поршень нажимает на приводной рычаг топливного насоса, который подает дозу топлива в сферическую выточку шабота (положение *II*). При дальнейшем движении вниз поршень перекрывает отверстия всасывающе-выхлопных патрубков и начинает сжимать воздух в рабочем цилиндре, значительно повышая его температуру. В конце процесса сжатия головка поршня наносит удар по шаботу, чем обеспечивается погружение сваи в грунт и распыление топлива в кольцевую камеру сгорания, где оно самовоспламеняется, перемешиваясь с горячим сжатым воздухом (положение *III*).



1 - шабот; 2 - всасывающе-
 выхлопной пат- рубок;
 3 - направляющая труба; 4 -
 поршень; 5 - «кошка»; 6 - канат
 лебёдки копра; 7 - при-
 водной рычаг; 8 - топливный насос; 9 -
 рабо- чий цилиндр; 10 - бачок
 для воды;

I - IV - положения дизель-
 молота в процессе работы

Рисунок 7 - Последовательность работы дизель молота

Часть энергии расширяющихся продуктов сгорания — газов (максимальное давление сгорания $7...8$ МПа) передается на сваю, производя ее дополнительное (после механического удара) погружение, а часть расходуется на подброс поршня вверх на высоту *до 3 м*.

Вследствие воздействия на сваю последовательно двух ударов — механического и газодинамического — достигается высокая эффективность трубчатых дизель-молотов. При движении поршня вверх (положение *IV*) расширяющиеся газы по мере открывания всасывающе-выхлопных патрубков выбрасываются в атмосферу. Через те же патрубки засасывается свежий воздух при дальнейшем движении поршня вверх. Достигнув крайнего верхнего положения, поршень начинает свободно падать вниз, рабочий цикл повторяется, и в дальнейшем молот работает автоматически до полного погружения сваи.

Таким образом, в течение первого такта цикла работы трубчатого дизель-молота происходит продувка цилиндра, сжатие

воздуха, впрыск и разбрызгивание топлива, а в течение второго — самовоспламенение горячей смеси топлива с воздухом и расширение продуктов сгорания, выхлоп отработанных газов в атмосферу и засасывание в цилиндр свежего воздуха.

Высота подскока ударной части дизель-молотов регулируется путем изменения количества впрыскиваемого насосом топлива, что позволяет изменять величину энергии удара в зависимости от типа свай и плотности грунта.

Трубчатые молоты более эффективны, чем штанговые, так как при равной массе ударной части могут забивать более тяжелые (в 2...3 раза) сваи за один и тот же отрезок времени. Штанговые дизель-молоты имеют низкие энергетические показатели и невысокую долговечность (в 2 раза меньшая, чем у трубчатых), поэтому производство их сокращается, и они будут полностью заменены более совершенными трубчатыми молотами.

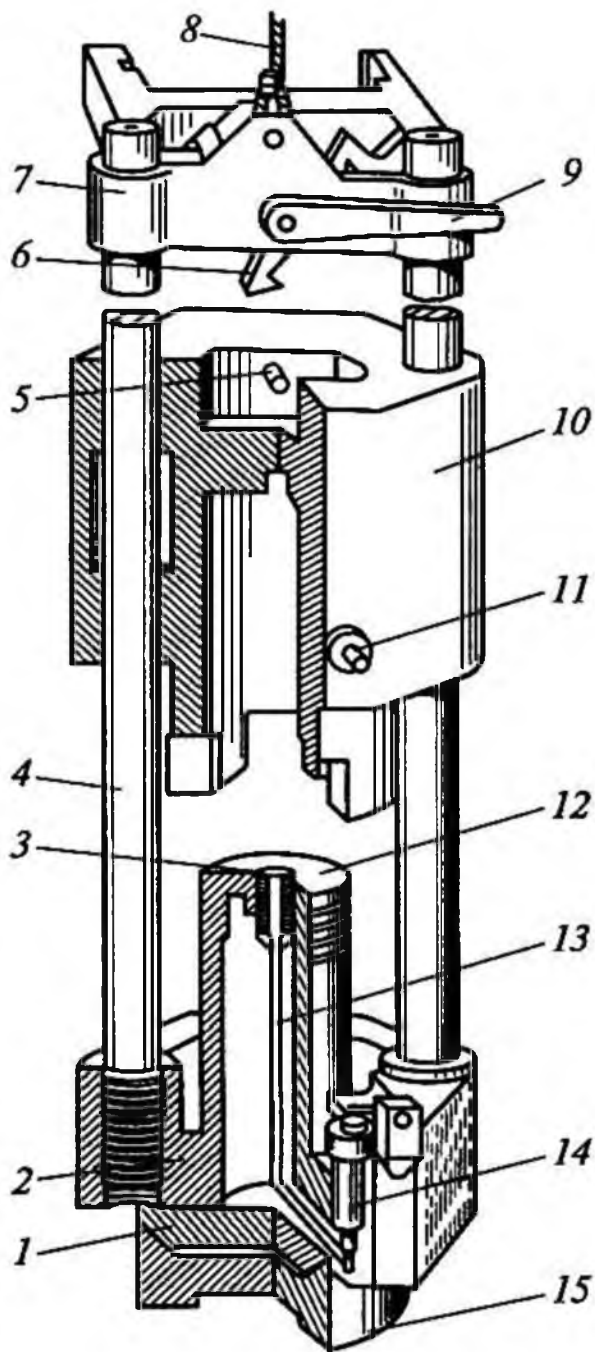
Общим недостатком дизель-молотов является большой расход энергии на сжатие воздуха (50...60%) и поэтому сравнительно

небольшая мощность, расходуемая на забивку свай. Массу ударной части дизель-молота подбирают в зависимости от массы погружаемой свай и типа применяемого молота.

Так, масса ударной части штангового дизель-молота должна быть не менее **100... 125%**, а трубчатого — **40...70%** от массы свай, погружаемой в фунт средней плотности.

6. Изучить конструкцию основных узлов и агрегатов штангового дизель-молота.

Штанговый дизель-молот (рис. 8) состоит из следующих основных узлов: поршневого блока с шарнирной опорой, ударной части – подвижного рабочего цилиндра, двух направляющих штанг с траверсой, механизма подачи топлива и захвата – «кошки». Поршневой блок включает поршень **12** с компрессионными кольцами, отлитый заодно с основанием **2**. В центре днища поршня установлена распылительная форсунка **3**, соединенная топливопроводом **13** с плунжерным топливным насосом **14** высокого давления (**до 50 МПа**), питающимся из топливного резервуара. Основание поршневого блока опирается на шарнирную опору, состоящую из сферической пяты **1** и наголовника **15**. В основании закреплены нижние концы



1 - сферическая пята; **2** - основание; **3** - форсунка; **4** - направляющая штанга; **5** - палец ударной части; **6** - подпружиненный крючок; **7** - траверса захвата «кошки»; **8** - канат лебёдки копра; **9** - рычаг расцепления «кошки» с ударной частью; **10** - ударная часть; **11** - штырь ударной части; **12** - поршень; **13** - канал подачи топлива; **14** - рычаг топливного насоса; **15** - наголовник

Рисунок 8 - Штанговый дизель-молот

направляющих штанг **4**, верхние концы которых соединены траверсой. По штангам перемещается массивный ударный цилиндр **10** со сферической камерой сгорания в донной части.

На внешней поверхности цилиндра укреплен штырь (выступающий стержень) **11**, приводящий в действие топливный насос **14** при падении ударной части вниз.

Для запуска молота в работу захват – «кошку» **7**, подвешенный к канату **8** лебедки копра, опускают вниз для обеспечения автоматического зацепления крюка **6** за валик **5** ударного цилиндра, после чего «кошку» и сцепленную с ней ударную часть поднимают лебедкой в верхнее крайнее положение. Далее поворотом вручную (через канат) рычага сброса **9** освобождают от «кошки» ударный цилиндр и он под действием собственной силы тяжести скользит по направляющим штангам вниз. При продвижении цилиндра на поршень **12** воздух, находящийся во внутренней полости цилиндра, сжимается (*в 25...28 раз*) и температура его резко повышается (*до 600°C*).

При нажатии пштыря **11** цилиндра на приводной рычаг топливного насоса **14** дизельное топливо по топливопроводу **13** подается к форсунке **3** и распыляется в камере сгорания, смешиваясь с горячим воздухом.

При дальнейшем движении цилиндра вниз горячая смесь самовоспламеняется, и в то же мгновение цилиндр наносит удар по шарнирной опоре, наголовник **15** который надет на голову сваи. Расширяющиеся продукты сгорания смеси (газы) выталкивают ударную часть вверх и выходят в атмосферу. Поднимающийся рабочий цилиндр быстро теряет скорость, под действием собственного веса начинает опять падать вниз, и цикл повторяется. Дизель-молот работает автоматически до выключения топливного насоса.

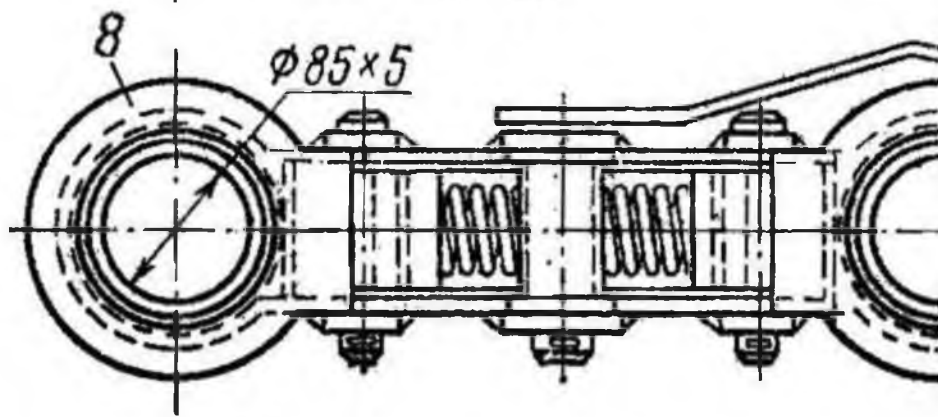
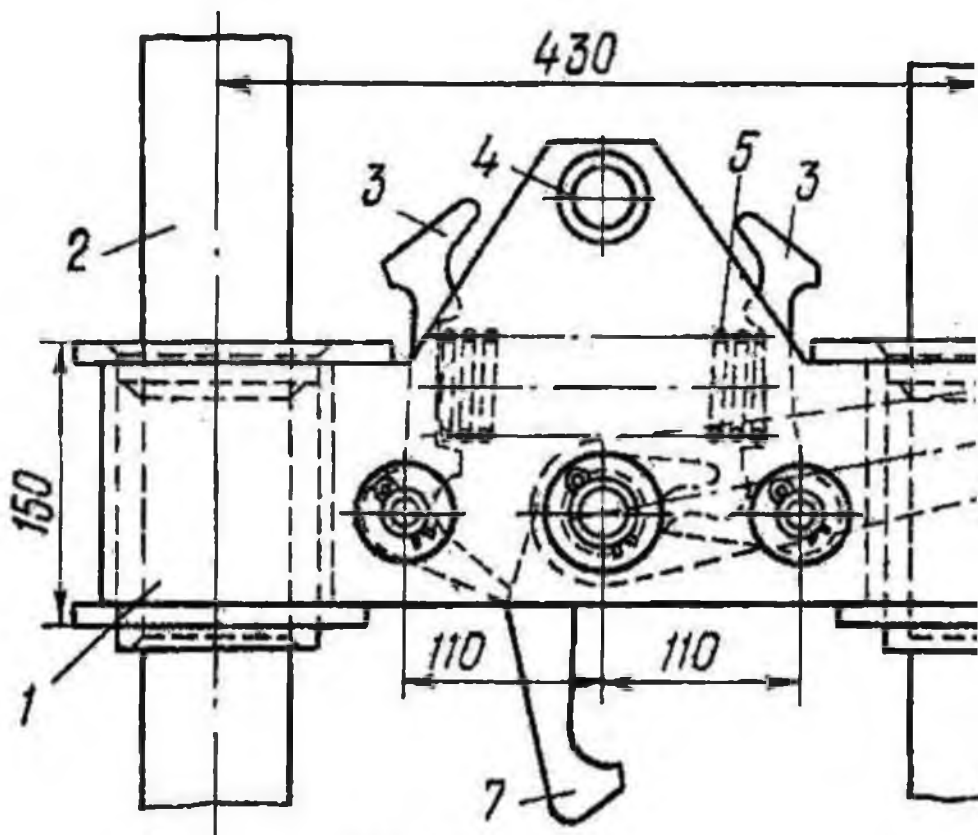
Штанговые дизель-молоты обладают малой энергией удара (**25...35% потенциальной энергии ударной части**). Их применяют для забивки в слабые и средней плотности грунты легких железобетонных и деревянных свай, стальных труб и

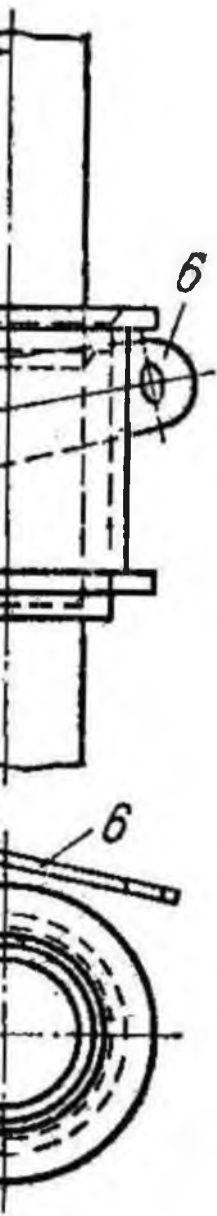
шпунта при сооружении защитных шпунтовых стенок траншей, котлованов и каналов.

Штанговые дизель-молоты выпускаются с массой ударной части **240** и **2500 кг**, развивают энергию удара соответственно **3,2** и **20 кДж** при частоте ударов **50...55** в минуту и степени сжатия **16** и **25**.

7. Заполнить контрольный тест.

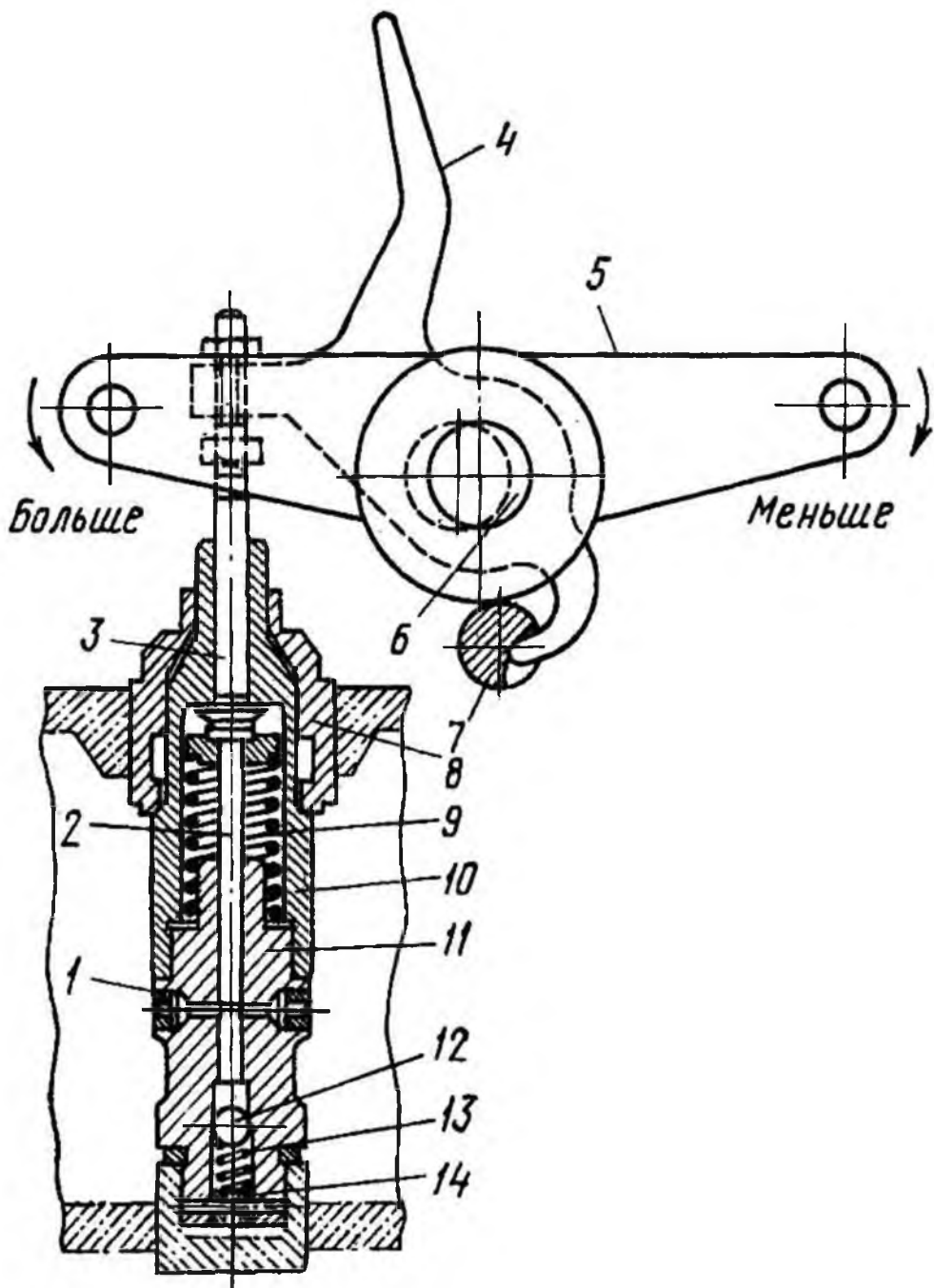
1. Штанговый дизель-молот состоит из _____ блока, представляющего собой стальную отливку, состоящую из _____ и _____; шарнирной опоры состоящей из сферической _____ и _____, которые соединены серьгой; _____ - это чугунный цилиндр, в котором расположена камера _____; направляющих _____, соединённых между собой _____; _____ системы.





1 - направляющая
втулка; **2** - штанга; **3** -
захватные рычаги; **4** -
палец для закрепления
каната; **5** - распорная
пружина; **6** - рычаг
сбрасывания; **7** - рычаг
захвата цилиндра; **8** -
траверса

**Рисунок 9 -
Механизм подъёма и
сбрасывания
ударной части
штангового дизель-
молота**



1 - фильтр; **2** - плунжер; **3** - толкатель; **4** - рычаг; **5** - регулирующее коромысло; **6** - эксцентриковый валик; **7** - валик; **8** - нажимная гайка; **9** - пружина плунжера; **10** - крышка корпуса; **11** - корпус насоса; **12** - клапан; **13** - пружина клапана; **14** - наконечник

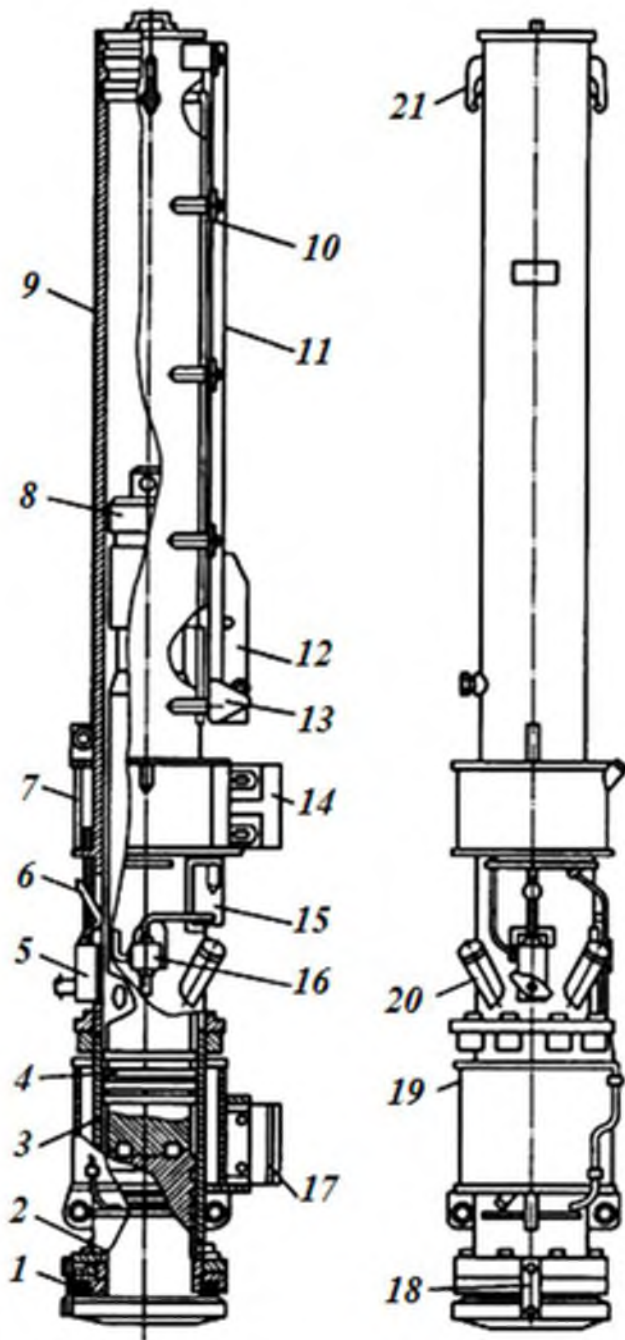
Рисунок 10 - Механизм подачи топлива и топливный насос

8. Изучить конструкцию основных узлов и агрегатов дизель-молота.

Трубчатые дизель-молоты предназначены для забивки в грунт преимущественно железобетонных свай массой ***1,2...10 т*** и могут работать при температуре окружающего воздуха от ***+ 40*** до ***- 40°С***. При температуре ниже ***- 25°С*** молоты при запуске подогревают.

Промышленность выпускает пять моделей однотипных трубчатых дизель-молотов, различающихся между собой массой ударной части, которая составляет ***1250, 1800, 2500, 3500*** и ***5000*** кг. Конструктивными и технологическими особенностями трубчатых дизель-молотов является применение водяной системы охлаждения, кольцевой камеры сгорания типа «Тор» и принудительной смазки.

Все трубчатые дизель-молоты выполнены по единой конструктивной схеме, максимально унифицированы и состоят из следующих основных узлов (*рис. 5*): ударной части — поршня **8** с компрессионными кольцами **4**, сменного рабочего цилиндра **3** и направляющей трубы **9**, шабота **2**, по которому наносит удар поршень, топливной и масляной систем, пускового устройства — «кошки» **12** с подъемно-сбрасывающим механизмом. В верхней части направляющей трубы имеются две проушины **21** для крепления каната при установке молота на копер. Рабочий цилиндр герметично закрыт снизу шаботом с компрессионными кольцами, передающим энергию удара поршня на сваю. К фланцу шабота прикрепляется свайный наголовник. Между фланцами рабочего цилиндра и шабота установлен кольцевой резиновый амортизатор **1**, предотвращающий жесткое соударение корпуса цилиндра и шабота при больших осадках сваи. В нерабочем состоянии рабочий цилиндр и шабот соединяют планкой **18**.



1 амортизатор; **2** – шабот; **3** – сменный рабочий цилиндр; **4** – компрессионные кольца; **5** – плунжерный насос; **6** – приводной рычаг; **7** – топливный бак; **8** – поршень; **9** – направляющая труба; **10** – упор для сброса поршня; **11** – направляющая; **12** – кошка; **13** – упор для взвода подъемного рычага кошки; **14** – правый захват; **15** – масляный бак; **16** – плунжерный насос; **17** – левый захват; **18** – планка; **19** – бак для воды; **20** – всасывающие патрубки; **21** – проушины для крепления каната

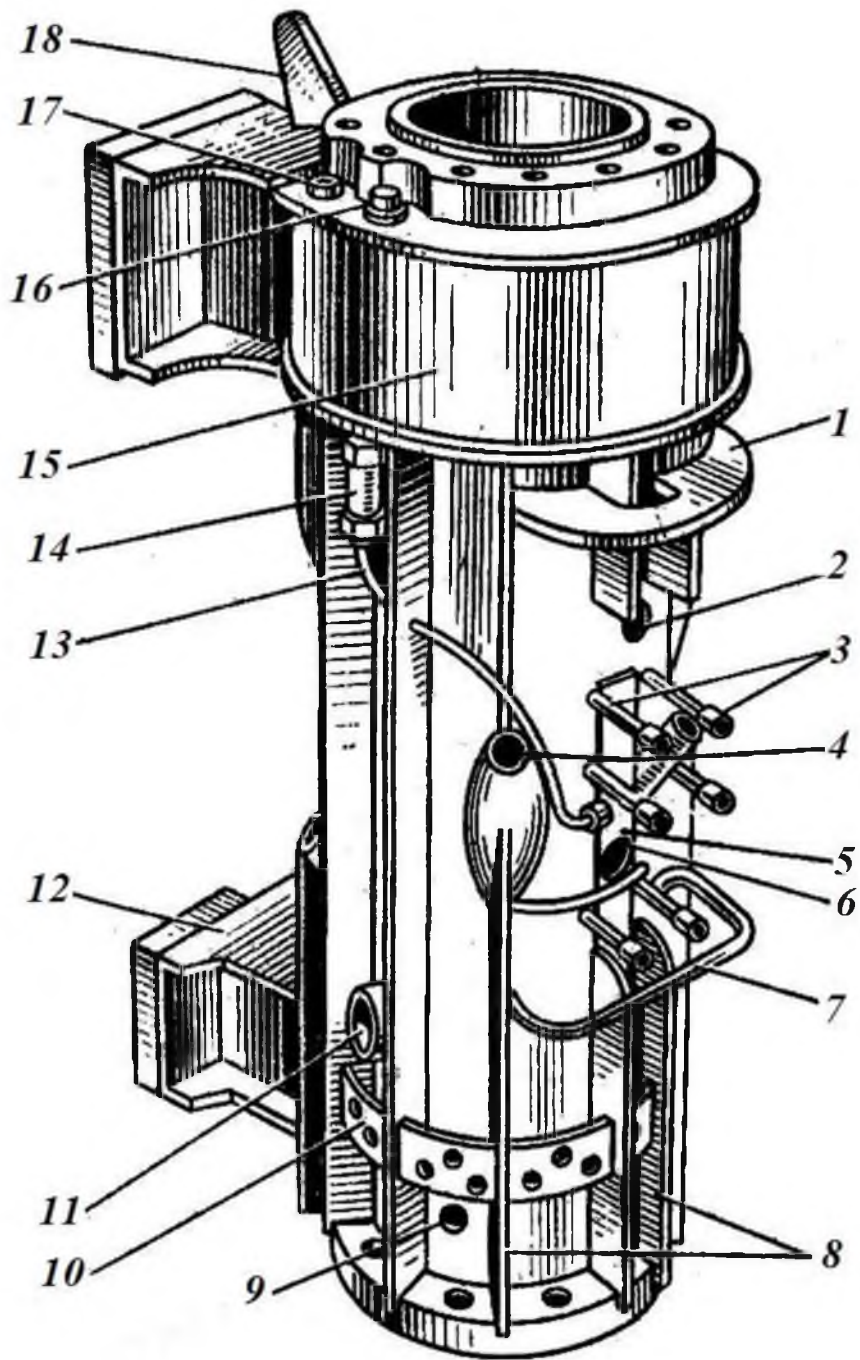
Рисунок 5 - Трубчатый дизель-молот

Нижний торец поршня – сферический и по форме соответствует выемке в шаботе. При полном контакте сферических поверхностей поршня и шабота (в момент удара) кольцевая полость, образованная кольцевыми выточками в их сферах, представляет собой камеру сгорания. Топливо в сферу шабота подается под давлением $0,3...0,5$ МПа плунжерным насосом 5, которым управляет падающий поршень, нажимающий на приводной рычаг 6. К насосу топливо поступает по гибким резиновым шлангам из топливного бака 7. Полость рабочего цилиндра 3 сообщается с атмосферой через четыре всасывающе-выхлопных патрубка 20, направленных вверх.

Смазка трущихся рабочих поверхностей цилиндра и поршня осуществляется принудительно. Масло из бака 15 подается к трущимся поверхностям по гибкому маслопроводу с помощью масляного плунжерного насоса 16, аналогичного по устройству и принципу действия топливному. Отвод тепла от стенок рабочего цилиндра при повышенных температурах окружающего воздуха

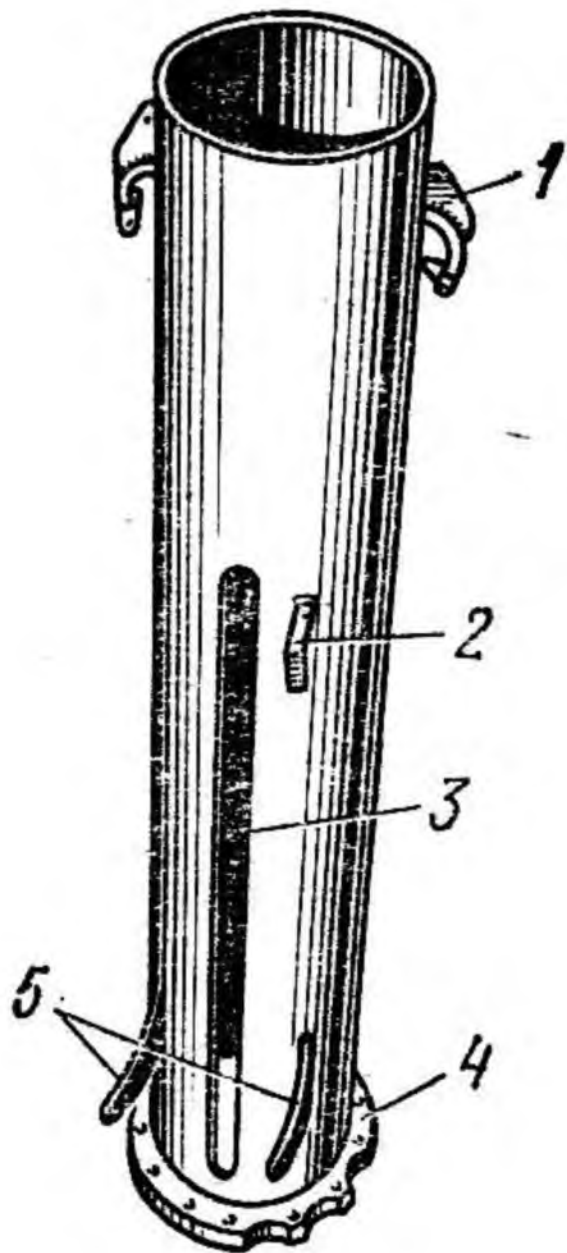
обеспечивается системой водяного охлаждения циркуляционно-испарительного типа, состоящей из расположенного в зоне камеры сгорания бака **19** для воды с заливной и сливной горловинами.

В направляющей трубе со стороны, обращенной к копру, имеется продольный паз, в котором перемещается подъемный рычаг кошки, входящий в зацепление с поршнем при его подъеме при запуске молота. На наружной поверхности направляющей трубы установлены: направляющая **11** кошки **12**, упор **13** для взвода подъемного рычага кошки, упор **10** для сброса поршня и два захвата (левый **17** и правый **14**) для подъема дизель-молота кошкой.



1, 7 - предохранительные скобы; **2** - прорезь; **3** - шпильки; **4** - выхлопной патрубков; **5** - планка; **6** - посадочное отверстие для насоса; **8** - рёбра; **9** - маслёрнка; **10** - корытце; **11** - пробка; **12** - направляющая лапа; **13** - топливопровод; **14** - фильтр; **15** - топливный бак; **16** - кран; **17** - заправочное отверстие; **18** - упор поворота рычага кошки

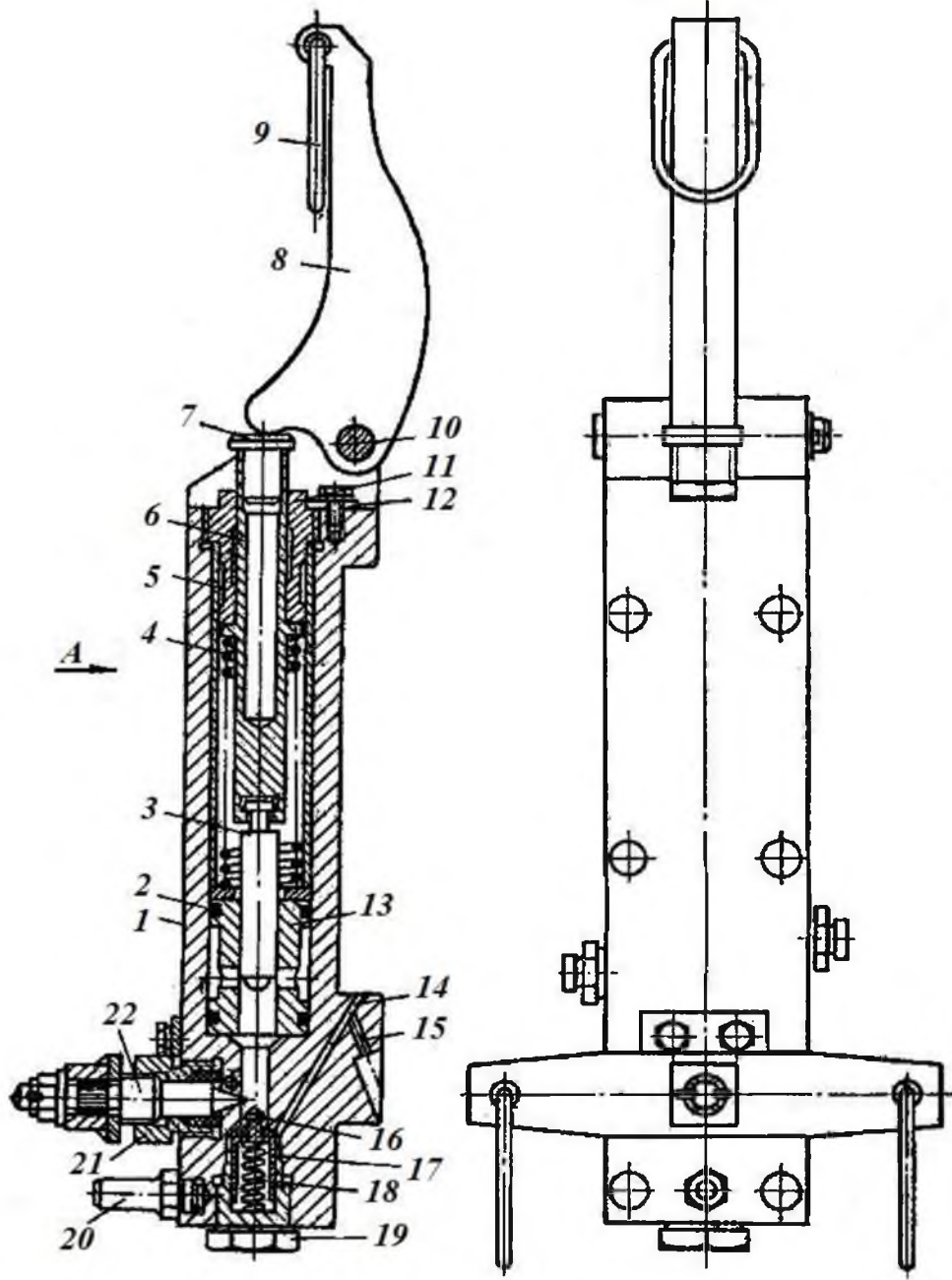
**Рисунок 6 - Рабочий цилиндр
трубчатого дизель-молота**



1 - подъёмные крюки; *2* - сбрасывающий упор; *3* - продольная прорезь; *4* - фланец; *5* - упоры для подъёма молота

**Рисунок 7 - Направляющий цилиндр
трубчатого дизель-молота**

Вид А



1 - корпус насоса; 2 -
уплотнительное кольцо; 3 -
шлунжер; 4, 18 - пружины; 5 -
штулка; 6 - толкатель; 7 - гайка;
8 - рычаг насоса; 9 - ско- ба; 10
- ось рычага; 11, 13 - гильзы; 12
- замок; 14 - наклонный канал
для топлива; 15 - форсунка; 16 -
наконечник; 17 - клапан; 19 -
крышка клапана; 20 - упор; 21 -
корпус регулятора; 22 - игла

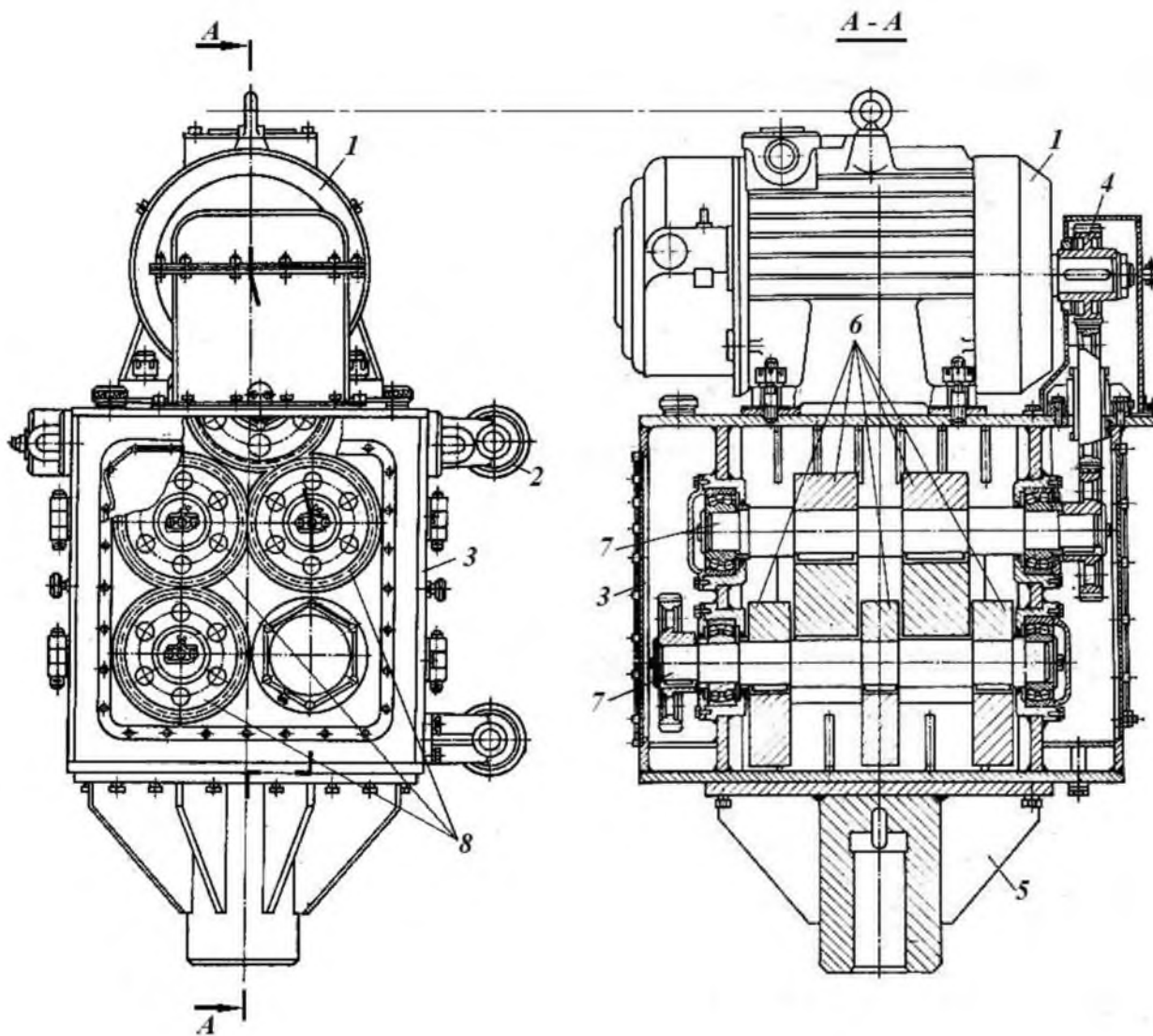
Рисунок 8 - Топливный насос трубчатого дизель-молота

9. Заполнить контрольный тест.

2. Трубчатый дизель молот состоит из рабочего _____, выполненного в виде трубы, топливного _____, закреплённого на рабочем _____ с помощью планки, направляющего _____, выполненного в виде трубы, присоединённой к рабочему цилиндру с помощью фланца и винтов, _____, выполняющего ударную часть молота, _____, который служит наковальней, через которую удары поршня передаются на голову свай, и механизма _____ и _____ ударной части.

10. Изучить устройство вибропогружателей и вибромолота.

Вибропогружатели сообщают погружаемым в грунт (или извлекаемым) элементам (свае, шпунту, трубе) направленные вдоль их оси колебания определенной частоты и амплитуды, благодаря чему резко снижается коэффициент трения между грунтом и поверхностью внедряемого (извлекаемого) элемента. Они применяются для погружения в песчаные и супесчаные водонасыщенные грунты металлического шпунта, двутавровых балок, труб, железобетонных свай и оболочек, а также извлечения их из грунта. Составными частями вибропогружателя являются электродвигатель, вибровозбудитель и наголовник. В вибропогружателях в качестве вибровозбудителей используются вибраторы направленного действия с четным количеством (четыре, шесть или восемь) горизонтально расположенных параллельных валов с дебалансами, синхронно вращающимися в различных направлениях.

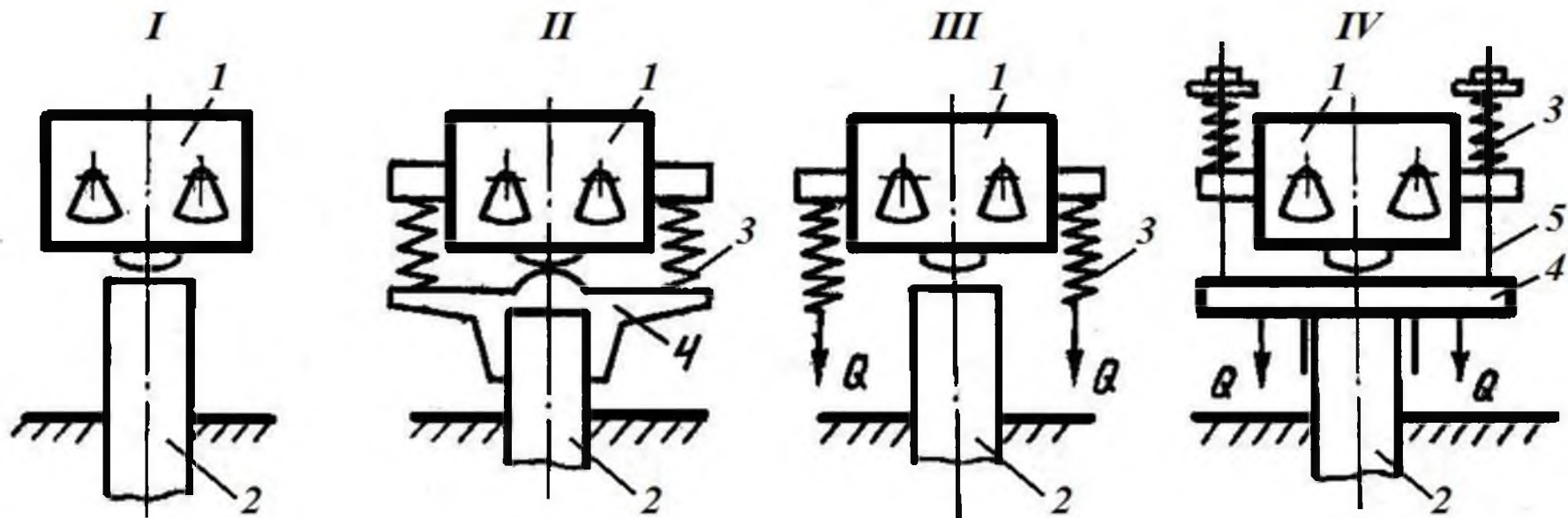


1 - электродвигатель; **2** - направляющий ролик; **3** - корпус; **4** - зубчатые передачи; **5** - наголовник; **6** - дебалансы; **7** - валы; **8** - синхронизирующие цилиндрические шестерни

Рисунок 9 - Вибропогрузатель СП-42А

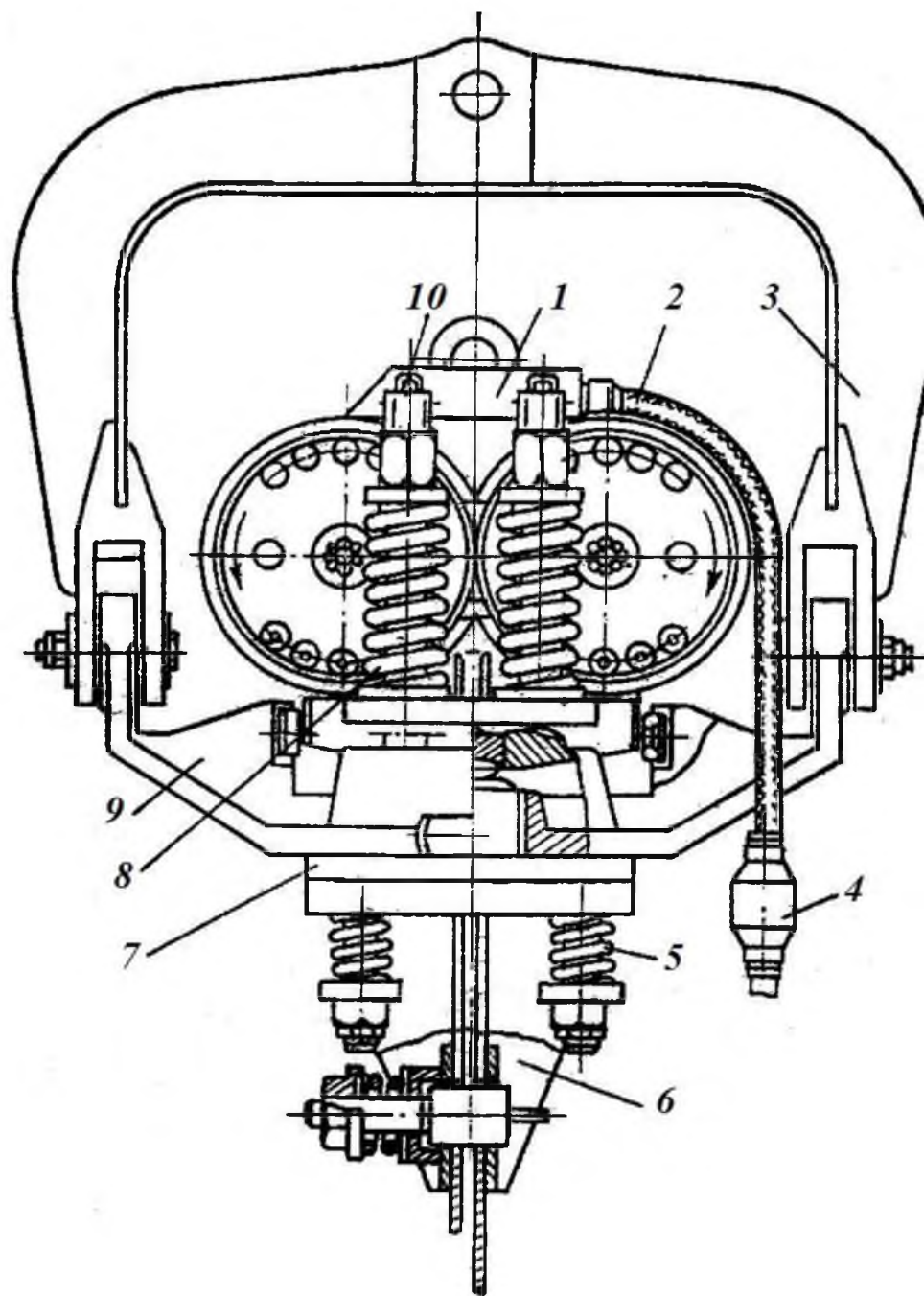
У вибропогружателей СП-42А (*рис. 9*) корпус 3, приводной электродвигатель 1 и наголовник 5 жестко соединены между собой. В корпусе 3 вибровозбудителя в сферических подшипниках вращаются несколько пар дебалансных валов 7 с дебалансами 6. Движение дебалансным валом 7, вращающимся попарно в разные стороны, передается от электродвигателя 1 через промежуточную шестерню 4 и систему синхронизирующих цилиндрических шестерен 8, закрепленных на валах 7. Для крепления на стреле копра корпус вибропогружателя снабжен четырьмя направляющими роликами 2.

Каждый вибропогружатель комплектуется пультом управления с пусковой и защитной аппаратурой.



1 - вибраторы направленного действия; *2* - сваи; *3* - пружины; *4* - наголовник; *5* - жёсткие связи

Рисунок 10 - Принципиальные схемы устройства вибромолотов



1 - вибратор; **2** — токоподводящий кабель; **3** - подвеска вибромолота; **4** — штепсельный разъём; **5** - пружина крепления наголовника; **6** - наголовник; **7** - пригрузочная плита; **8** - пружина упругой подвески; **9** - траверса; **10** - штанга

Рисунок 11 - Вибромолот