

Рецензент канд. техн. наук В.А. Савенко

Ващук И.М. и др.

3 Трубоукладчики / И.М. Ващук, В.И. Уткин, Б.И. Харкун. — М.:  
Машиностроение, 1989. — 184 с.: ил.

ISBN 5-217-00281-6

Описаны современные трубоукладчики, даны основные параметры и технические характеристики. Рассмотрены конструкции механизмов подъема груза, изменения вылета стрелы, выдвижения противовесов, особенности базовых тракторов. Приведены методы расчета механизмов трубоукладчика, определения нагрузок на ходовую и несущую системы. Изложены правила эксплуатации и технического обслуживания трубоукладчиков.

Для инженерно-технических работников, занимающихся конструированием, изготовлением и эксплуатацией трубоукладчиков.

705150000-263

263-88

ББК 38.6-5

038(01)-89

ISBN 5-217-00281-6

© Издательство „Машиностроение“, 1989

кой. Выходные отверстия других секций заглушены. При включении рукоятки управления на подъем (на себя) поток рабочей жидкости по трубопроводам через обжатый клапан ВГ 66-14 под давлением подводится к гидромотору МПА 40/200, а от него на слив через распределитель.

При переключении рукоятки управления секциями на опускание (от себя) поток рабочей жидкости под давлением подается к гидромотору, а от него через клапан ВГ 66-14 и распределитель на слив.

Напорный гидроклапан создает постоянный подпор жидкости на сливном трубопроводе гидромотора при опускании груза, и он должен быть отрегулирован так, чтобы при опускании груза, соответствующего потере устойчивости трубоукладчика на самой малой устойчивой частоте вращения выходного вала двигателя, не было срывов и вибраций в работе гидромотора.

Напорный гидроклапан ВГ 54-24, установленный между гидромотором и напорным гидроклапаном ВГ 66-14, и напорный гидроклапан ВГ 54-22 служат для предохранения гидромотора от поломок при резком увеличении давления в гидросистеме, которое может возникать в моменты переключения секций распределителя. Напорный гидроклапан ВГ 54-24 должен быть отрегулирован на давление 9 — 10 МПа.

Напорный гидроклапан ВГ 54-22, соединяющий трубопровод со сливом, должен быть отрегулирован на давление 5 МПа.

Ленточный тормоз грузовой лебедки растормаживает шкив как при подъеме, так и при опускании крюка с помощью гидротолкателя, соединенного с напорной линией насоса трубопроводом и дросселем с обратным клапаном. При нейтральном положении секция распределителя гидротолкатель тормоза соединен со сливом и тормоз замкнут.

Для предотвращения срывов груза при включении и выключении грузовой лебедки служит дроссель с обратным клапаном.

Гидросистема привода стреловой лебедки питается от гидронасоса НШ-50, который получает вращение от заднего приводного вала трактора. Масло поступает к гидрораспределителю Р80-1/1-1, а от него к гидромотору МПА 40/200. Система выполнена так же, как и гидросистема грузовой лебедки, но напорный гидроклапан ВГ 54-22 в ней отсутствует. Работа систем стреловой и грузовой лебедок аналогична.

Трубоукладчик ТГ-124 (рис. 7, а) смонтирован на базе трактора Т-130.1.Г-1, на котором для улучшения поперечной устойчивости трубоукладчика балансираlex ресора заменена поперечной балкой, приваренной к ходовым тележкам трактора. К щитку приборов трактора прикреплен дополнительный щиток с контрольной лампой сигнализации перегрузки трубоукладчика и с выключателем бокового освещения. Для улучшения обзорности в крыше кабины и в ее левой двери имеются дополнительные окна. На крыше расположены две фары бокового освещения.

На тракторе установлен паразит с прикрепленными к нему противошесом и стрелой. На противовесе смонтирована лебедка. К оголовку стрелы прикреплена подвесная обойма, которой вместе с крюковой обоймой

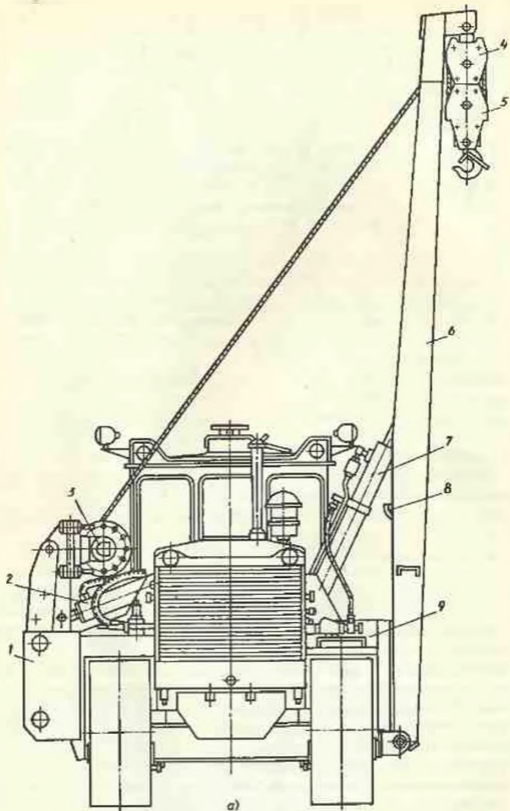


Рис. 7. Трубоукладчик ТТ'-124:

*a* — общий вид; 1 — противовес; 2 — гидроцилиндр противовеса; 3 — лебедка; 4 — подвесная обойма; 5 — крюковая обойма; 6 — стрела; 7 — гидроцилиндр стрелы; 8 —

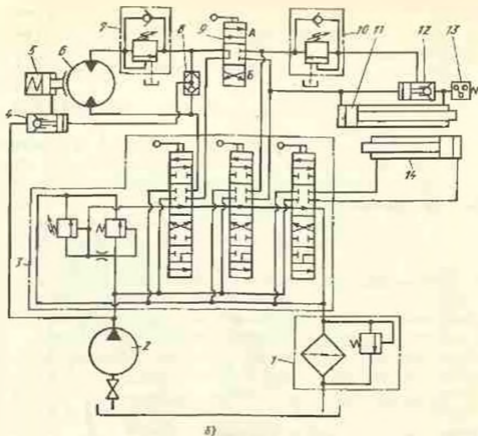


Рис. 7. (Продолжение):

указатель грузоподъемности; 9 — портал; б — гидравлическая схема трубопровода ПП-124;

1 — фильтр; 2 — шестеренный насос; 3 — распределительная система; 4, 12 — гидрозамки; 5 — тормозной цилиндр; 6 — гидромотор; 7, 10 — шаровые гидроклапаны; 8 — клапан ИЛИ; 9 — распределитель; 11 — гидроцилиндр стрелы; 13 — реле давления; 14 — гидроцилиндр противовеса

образует шестикратный грузовой полиспаст. Вылет стрелы изменяется гидроцилиндром. Стрела сварная, А-образной формы. Продольные балки стрелы имеют коробчатое сечение и связаны между собой поперечницами. В оголовке стрелы на средней поперечнице и в основании стрелы имеются проушины для установки подвесной обоймы, гидроцилиндра и крепления стрелы к portalу. Portal состоит из правой и левой полурам, связанных между собой стяжкой регулируемой длины. Резьбовые вилки стяжки прикреплены пальцами к полурамам.

Противовес складывающегося типа состоит из рычага, рамы с набором противовесных грузов и коромысла с двумя гайками. Рычаг противовеса сварной, коробчатого сечения. В средней части рычага имеются цапфа с шарнирно установленным коромыслом и отверстие под шпильку крепления гидроцилиндра. Рама сварной конструкции имеет две продольные шпанды, на которые надеты литые грузы противовеса.

Лебедка для подъема груза включает в себя гидромотор, понижающий планетарный двухрядный редуктор с передаточным числом 51,4 и ленточный постоянно замкнутый тормоз. Гидромотор через шлицевую муфту связан с ведущим валом, на котором нарезана ведущая солнечная шестерня первичного планетарного ряда.

Привод лебедки, гидроцилиндров стрелы и противовеса осуществляется от гидропривода трактора.

На стреле на уровне глаз машиниста установлен указатель грузоподъемности, который состоит из стрелки, качающейся на оси, и корпуса. На корпусе нанесены две шкалы, показывающие допустимую грузоподъемность в тоннах при придвинутом и откинутах противовесе. При подъеме груза больше допустимого срабатывает реле давления, установленное на гидроцилиндре стрелы, а на щитке приборов загорается контрольная лампа.

Отсутствие трансмиссионных валов, характерных для всех грубоукладчиков с механическим приводом лебедки, позволило обеспечить доступ в кабину машиниста как со стороны стрелы, так и со стороны противовеса. Это существенно улучшило безопасность работы на трубоукладчике.

В гидравлической системе трубоукладчика ТГ-124 (рис. 7, б) бак с фильтром, шестеренный насос НШ-100 и трехсекционный гидрораспределитель Р-150 поставляют с трактором. Левая секция тракторного гидрораспределителя подает рабочую жидкость к гидромотору 210.20 привода грузовой лебедки; средняя — к гидроцилиндру, изменяющую вылет стрелы; правая — к гидроцилиндру противовеса.

Особенностью гидросистемы является установка дополнительного гидрораспределителя 9, служащего для совмещения операций по изменению высоты подъема груза и вылета стрелы. Распределитель установлен так, чтобы в нейтральном положении был обеспечен свободный проход рабочей жидкости к гидромотору лебедки; при этом линии питания гидромотора лебедки и гидроцилиндра стрелы разобщены и операции не совмещаются. При включении гидрораспределителя 9 в одно из положений А или Б гидромотор и гидроцилиндр оказываются включенными последовательно. Включение крайней левой рукоятки распределительной системы 3 трактора приведет к одновременному перемещению груза и стрелы — операции совмещаются. В положении А происходит совмещение разноименных операций (подъем стрелы с опусканием груза или опускание стрелы с подъемом груза); в положении Б — односторонних операций (подъем стрелы с подъемом груза или опускание стрелы с опусканием груза).

Растормаживание лебедки происходит автоматически. При увеличении давления в любой из полостей гидромотора рабочая жидкость через клапан ИЛИ поступает к гидрозамку 4, открывает его и, сжимая пружину тормозного цилиндра 5, растормаживает лебедку. Напорные гидроклапаны 7 и 10 обеспечивают плавность опускания стрелы и груза. Реле давления 13 сигнализирует о перегрузке трубоукладчика.

Трубоукладчик ТГ-124А (рис. 8) существенно отличается от предшествующей модели. При модернизации учтены пожелания эксплуатирующих

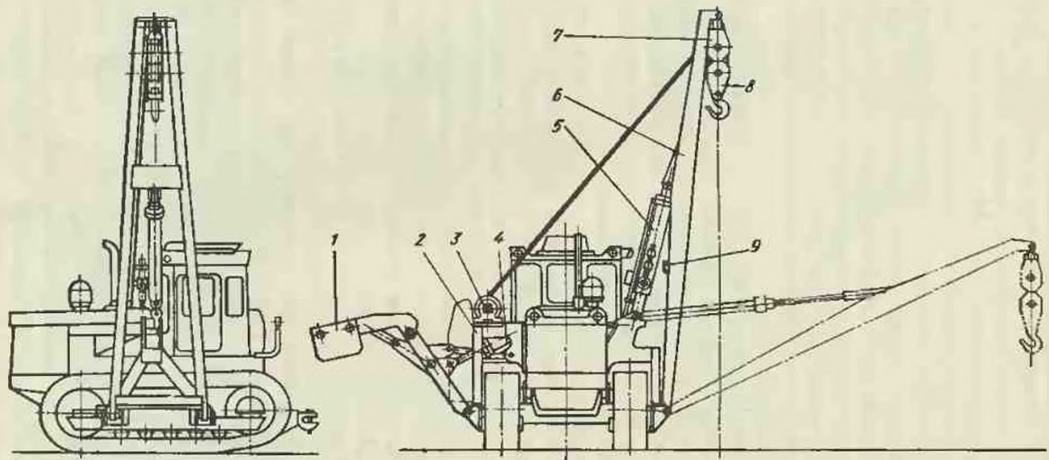


Рис. 8. Трубоукладчик ТТ-124А:

1 – противовес; 2 – портал; 3 – лебедка; 4 – гидроцилиндр противовеса; 5 – гидроцилиндр стрелы; 6 – стрела; 7 – подвесная обойма; 8 – крюковая обойма; 9 – указатель грузоподъемности

организации. Повышена проходимость трубоукладчика в результате более высокого раскосожения противовесных грузов. Для улучшения обзора крюковой обоймы распирен оголовок стрелы.

Особое внимание уделено обеспечению безопасности ведения работ и повышению надежности машины. Трубоукладчик снабжен серийным ограничителем ОГБ-2 грузоподъемности и сигнализатором УАС-1 опасного приближения стрелы к проводам высокого напряжения. Звуковым и световым сигналами приборы предупреждают машиниста о достижении предельных параметров. Грузовая лебедка жестко установлена на правой полураме портала. Это позволило заменить гибкие рукава высокого давления, подводящие рабочую жидкость к гидромотору лебедки, более надежными стальными трубами. Блоки подвесной и крюковой обойм установлены на шарикоподшипниках с шлицевыми шайбами и заправлены смазочным материалом на весь срок службы машины.

Конструкция лебедки такая же, как и на трубоукладчике ТГ-124. Это единый компактный модуль, состоящий из гидромотора, двухрядного планетарного редуктора, барабана и тормоза. Редуктор выполнен по замкнутой схеме. Тормоз расположен на ведущем валу со стороны, противоположной гидромотору. Этим обеспечивается хороший доступ к узлам, требующим особого внимания при эксплуатации.

При модернизации лебедка претерпела ряд конструктивных изменений. В качестве шваланного звена тихоходного планетарного ряда выбрано водило, а центрирующим звеном, как и у быстроходного ряда, стала коронная шестерня. По сравнению с прежним двухпорным водилом новое решение позволило упростить лебедку, исключить подшипник в барабане и зубчатую муфту, соединившую коронную шестерню с барабаном. Для повышения надежности тормоза увеличено усилие затягивающей пружины и, соответственно, изменена конструкция тормозного цилиндра. Внесен ряд технологических усовершенствований.

Существенно переработаны портал и противовес. На правой полураме портала (рис. 9) расположена площадка 3 для установки лебедки. Изменены места крепления противовеса и гидроцилиндра стрелы. Как и прежде, для выдвижения противовеса (рис. 10) применена перекрестная схема. Эта схема обеспечивает большой вылет противовеса при малых размерах механизма выдвижения. В крайних положениях (в прицинутом и в положении максимального вылета) противовес под действием собственной силы тяжести замыкается системой рычагов, при неполадках в гидросистеме (обрыв шлангов, утечки рабочей жидкости) исключено самопроизвольное падение противовесных грузов и как следствие этого обеспечено повышение безопасности работы.

Однако конструкция механизма выдвижения на трубоукладчике ТГ-124А отличается от конструкции аналогичного механизма на трубоукладчике ТГ-124. Верхнее плечо коромысла соединено с полурамой портала, что позволило разнести опоры коромысла и усилить нагрузки в элементах механизма.

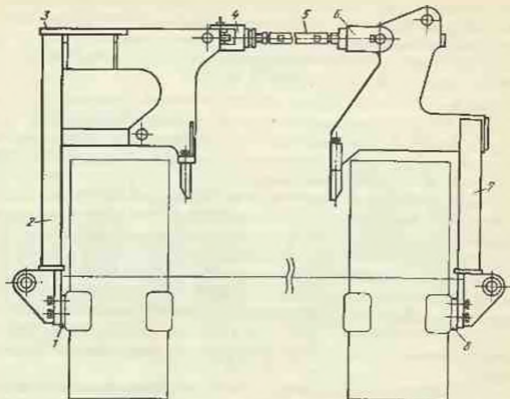


Рис. 9. Портал трубоукладчика ТГ-124А:

1, 8 — шарики; 2, 7 — ролики; 3 — плита; 4, 6 — вилки; 5 — стяжка

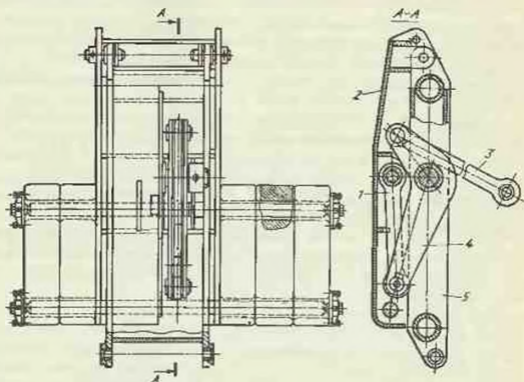


Рис. 10. Противовес трубоукладчика ТГ-124А:

1, 3 — тяги; 2 — рама; 4 — коромысло; 5 — рычаг



Приведенная на рис. 10 конструкция противовеса трубукладчика ТТ-124А модернизирована: штанги заменены коробчатой балкой. Лигты противовесные грузы прикреплены к балке сквозными шпильками. Число грузов сокращено до двух; они расположены симметрично относительно рамы противовеса. Упростились форма грузов.

Длинные сквозные пальцы, крепившие стрелу противовеса к portalу и раме, замкнены разнесенными опорами с короткими пальцами. Эти изменения уменьшили трудоемкость изготовления противовеса, позволили сократить расход стального проката путем увеличения массы противовесных грузов из низкосортных отливок.

Гидрооборудование включает в себя гидросистему базового трактора Т-130МГ и дополнительные гидроагрегаты. В дополнение к гидронасосу, гидрораспределителю, баку гидросистемы и фильтру, имеющимся на тракторе, на трубукладчике установлены дополнительные гидронасос и гидрораспределитель, гидроцилиндры стрелы и противовеса, гидромотор лебедки, гидроцилиндр тормоза, три обратных клапана, два дросселя с обратным клапаном, гидрозамок, трубопроводы и рукава. Дополнительный гидронасос смонтирован соосно с тракторным гидронасосом на кожухе распределительных шестерен тракторного двигателя на предусмотренном для этого фланце.

Гидрораспределитель базового трактора трехсекционный. Левая секция служит для управления лебедкой, средняя — для управления стрелой, правая — резервная и для управления трубукладчиком не используется.

Дополнительный гидрораспределитель состоит из двух секций, каждая из которых имеет три положения: "опускание", "заперто-нейтральное", "подъем". Гидрораспределитель установлен снаружи на передней стенке кабины слева от водителя. Рычаги управления выведены в кабину.

Гидрооборудование трубукладчика работает следующим образом: насосы 2 (рис. 11) и 12 подают масло из бака 1 к гидрораспределителям 3 и 11. При нейтральном положении всех секций масло открывает перепускной клапан и через гидрораспределитель поступает через фильтр 13 в бак.

При включении левой секции гидрораспределителя 3 в положение А масло поступает к гидромотору 4 лебедки. Одновременно масло через обратный клапан поступает к цилиндру 5 тормоза и размыкает тормоз лебедки. Гидромотор 4 вращает барабан лебедки на подъем груза. Из гидромотора 4 масло по трубопроводу сливается через секцию гидрораспределителя и фильтр 13 в бак. При возвращении секции в нейтральное положение пружина вытесняет масло из цилиндра 5 тормоза через клапан на слив и зажимает тормоз лебедки.

При включении левой секции гидрораспределителя 3 в положение Б масло из бака поступает к гидромотору 4. Одновременно масло через обратный клапан поступает к цилиндру 5 тормоза и размыкает тормоз лебедки. Гидромотор 4 вращает барабан лебедки на опускание груза. Из гидромотора 4 масло поступает к дросселю 6, который служит для замедления

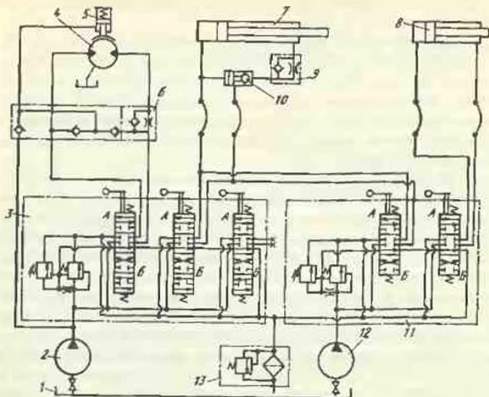


Рис. 11. Гидравлическая схема трубоукладчика ТГ-124А

ращения гидромотора 4 и избежания разрыва потока масла. Затем масло сливается через золотник и фильтр 13 в бак. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 2 идет на слив в бак. Масло из цилиндра 5 тормоза через обратный клапан поступает на слив, и тормоз свободно замыкается.

При включении средней секции гидрораспределителя 3 в положение А масло из бака через гидрозамок 10 и дроссель 9 поступает в штоковую полость гидроцилиндра 7 стрелы. Из поршневой полости гидроцилиндра стрелы масло через секцию и фильтр 13 сливается в бак. В это время гидроцилиндр поднимает стрелу. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 2 идет на слив в бак, а штоковая полость гидроцилиндра будет заперта гидрозамком 10.

При включении средней секции гидрораспределителя 3 в положение Б масло из бака поступает в поршневую полость гидроцилиндра стрелы. Одновременно масло направляется в гидрозамок 10 и открывает его. Из штоковой полости гидроцилиндра стрелы масло через дроссель 9, который служит для замедления движения поршня гидроцилиндра и избежания разрыва потока масла, гидрозамок 10, секцию и фильтр 13 сливается в бак. В это время гидроцилиндр опускает стрелу. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 2 идет на слив в бак, а штоковая полость гидроцилиндра стрелы будет заперта гидрозамком 10.

Правая секция гидрораспределителя 3 в трубоукладчике не используется и ее выходы закрыты заглушками.

При включении левой секции гидрораспределителя 11 в положение А насос 12 подает масло из бака через гидрозамок 10 и дроссель 9 в штоковую полость гидроцилиндра 7 стрелы. Из поршневой полости гидроцилиндра стрелы масло через секцию и фильтр 13 сливается в бак. В это время гидроцилиндр поднимает стрелу. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 12 идет на слив в бак, а штоковая полость гидроцилиндра заперта гидрозамком 10.

При включении левой секции гидрораспределителя 11 в положение Б насос 12 подает масло из бака в поршневую полость гидроцилиндра стрелы. Одновременно масло поступает в гидрозамок 10 и открывает его. Из штоковой полости гидроцилиндра стрелы масло через дроссель 9, который служит для замедления движения поршня гидроцилиндра и избежания разрыва потока масла, гидрозамок 10, секцию и фильтр 13 сливается в бак. В это время гидроцилиндр опускает стрелу. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 12 поступает на слив в бак, а штоковая полость гидроцилиндра стрелы будет заперта гидрозамком 10.

При включении правой секции гидрораспределителя 11 в положение А насос 12 подает масло из бака в штоковую полость гидроцилиндра 8 противовеса. Из поршневой полости гидроцилиндра противовеса масло через секцию и фильтр 13 будет сливаться в бак. В это время противовес придвигается. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 12 пойдет на слив в бак, и противовес остановится.

При включении правой секции гидрораспределителя 11 в положение Б насос 12 подает масло в поршневую полость гидроцилиндра 8 противовеса. Из штоковой полости гидроцилиндра противовеса масло через секцию и фильтр будет сливаться в бак. В это время противовес выдвигается. При возвращении секции в нейтральное положение масло от насоса 12 пойдет на слив в бак, и противовес остановится.

При совмещении операций подъема-опускания груза используется левая секция гидрораспределителя 3, а для изменения вылета стрелы — левая секция гидрораспределителя 11.

При работе только гидроцилиндра стрелы можно увеличивать скорости движения штока цилиндра путем одновременного включения средней секции гидрораспределителя 3 и левой секции гидрораспределителя 11.

Стрела (рис. 12) трубоукладчика сварная, А-образной формы. Продольные балки 5 и 8 стрелы имеют коробчатое сечение и связаны между собой поперечницами 1 и 4 и оголовком 6. В оголовке 6 стрелы имеются проушины 7 для крепления подвесной обоймы. Верхняя поперечница 4 имеет проушины 3 для крепления гидроцилиндра стрелы. В основании стрелы находятся проушины 2 и 9 для закрепления стрелы к порталу.

Грузовой полиспаст трубоукладчика шестикратный. Он состоит из подвесной и крюковой обойм.

Подвесная обойма (рис. 13, а) состоит из двух щек 1 и 8, между кото-

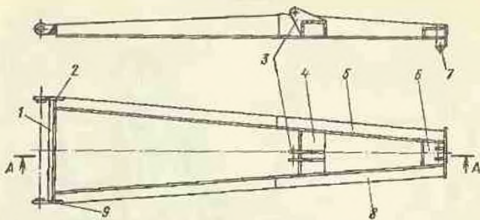


Рис. 12. Стрела трубоукладчика ТТ-124А

рыми на оси 2 установлены три блока 4 на двух подшипниках 3 каждый. Подшипники 3 снабжены защитными шайбами, препятствующими вытеканию смазочного материала. Ось 2 удерживается от выпадания гайкой 9. Сergy 7, за которую обойма закреплена в проушинах стрелы, установлена на оси 6 между двумя траверсами 5. Упор 10 предохраняет блоки 4 от повреждения при контакте подвесной и крюковой обоймы. Упор прикреплен к щекам шпильками. К щеке 1 приварена клиновидная скоба для закрепления каната. Благодаря наличию шарниров подвесная обойма имеет возможность качаться в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Крюковая обойма (рис. 13, б) по конструкции аналогична подвесной обойме. Между двух щек 1 и 8 на оси 2 установлены три блока 4 на подшипниках 3. Ось удерживается гайкой 9. Упор 10, аналогичный упору подвесной обоймы, предохраняет блоки от повреждения. В отверстия щек 1 и 8 установлена траверса 15. На траверсе 15 гайкой 14 закреплен крюк 17. Между траверсой 15 и гайкой 14 установлен упорный подшипник 11. Крюк 17 снабжен скобой 16, предохраняющей от выпадания строп из зева крюка. Гайка 14 зашторена на хвостовике крюка предохранительной планкой 12. Шпильки 13 стягивают щеки 1 и 8 и предохраняют канат от выпадания из канавок блоков.

Указатель грузоподъемности закреплен на стреле на уровне глаз машиниста и состоит из корпуса и стрелки, качающейся на оси. Стрелка снабжена указателем и грузом. На корпусе имеются две шкалы; одна показывает допустимую грузоподъемность в тоннах при придвинутом противовесе, на другой отражена допустимая грузоподъемность при откинутом противовесе.

При наклоне стрелы корпус наклоняется вместе со стрелой, стрелка указателя стремится сохранить вертикальное положение. Указатель перемещается вдоль шкалы, показывая, какая грузоподъемность допустима на данном вылете стрелы.

Трубоукладчик ТТ-502А. Трубоукладчик ТТ-502А (рис. 14) состоит

## 2. Техническая характеристика отечественных трубоукладчиков

Показатели	ТГ-62	ТГ-63	ТГ-123К	ТГ-124	ТГ-502А	ТГ-802
Грузоподъемность, т	6,3	6,3	12,5	12,5	50	80
Момент грузовой устойчивости, т·м	16	16	40	34	125	180
Мощность двигателя, кВт	58,8	95	118	118	242	242
Тяговое усилие, кН	110	85	155	155	500	720
Высота подъема крюка, м, при минимальном вылете крюка	5,0	4,7	5,1	5,2	8,0	7,7
Скорость подъема крюка на первой передаче, м/с (м/мин)	0,138 (8,3)	0,140 (8,4)	0,09 (5,4)	До 0,13 (до 7,8)	До 0,08 (до 4,8)	До 0,064 (до 3,8)
Конструктивная масса трубоукладчика, т	15,1	12,5	22	21,35	65,7	80
Среднее рабочее давление на грунт, МПа	0,067	0,2	0,25	0,245	0,32	0,45
Колея, мм	2200	2000	2280	2280	2720	2720
База, мм	3000	2420	3180	3180	4540	4540
Размеры, при максимально придвинутых стреле и противовесе, мм:						
длина	4700	4580	4600	4393	6775	6765
ширина	4915	3160	4420	4420	5790	5700
высота	6200	5400	6480	6480	8950	10 200