

Гидроприводные лебёдки серии Hydraulic Winchees

Гидроприводные лебёдки серии Hydraulic Winchees. По заказам потребителей можно поставить гидроприводные лебёдки, следующих моделей: с номинальным тяговым усилием в канате: серии **ВН** от 800 до 2000 кгс; серии **NP** от 500 до 1300 кгс; серии **Р** от 600 до 2000 кгс; серии **N** от 2000 до 10000 кгс; серии **SW** с тяговым усилием по заказу потребителя.

Лебёдки серии **ВН** (рис.1) были применены с гидроприводом при наибольшей нагрузке и получили известность благодаря их простой и надёжной конструкции, проверенной во время работы в скважине с радиально-поршневым гидромотором продукции компании

Следующими были лебёдки серии **Р** (рис.2), которые также пользуются успехом на рынке благодаря их оригинальному проекту и компактности: с зубчатым редуктором, дисковым тормозом и гидромотором, размещенными в барабане лебёдки, а также предохранительным клапаном, понижающим давление при превышении номинального тягового усилия в канате установлен непосредственно на гидромоторе.

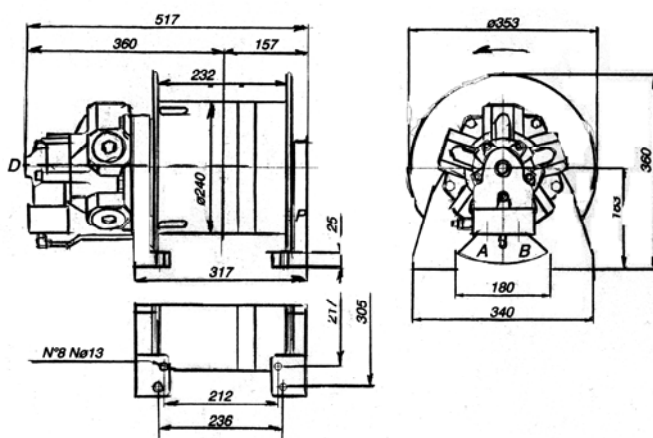


Рис.1. Габаритные и присоединительные размеры лебёдка серии ВН, приводимой радиально-поршневым гидромотором; отверстия А и В для подвода и отвода РЖ при подъёме и опускании груза.

В дальнейшем были созданы лебёдки серии **Р** (рис.2), которые также пользуются успехом на рынке благодаря их оригинальному проекту и компактности: с зубчатым планетарным дисковым тормозом и гидромотором, размещенными в барабане лебёдки, а также предохранительным клапаном, понижающим давление при превышении номинального тягового усилия в канате.

Затем было освоено производство лебёдок серии **NP** (рис.3), в которых применен унифицированный ряд зубчатых колес силовой трансмиссии для более широкого их применения в рыночных условиях, достигая при этом сокращения номенклатуры заготовок и обработанных деталей, повышая качество изготовления и создавая потребителям уменьшение затрат в процессе эксплуатации.

Осваивается производство новых лебёдок серии **S** (рис.4), которые заменят лебёдки серии **Р**, и это продолжит традицию по изготовлению компактных лебёдок, с улучшенными эксплуатационными свойствами благодаря конструктивному усовершенствованию, например, применению широкого ряда аксиально-поршневых гидромоторов.

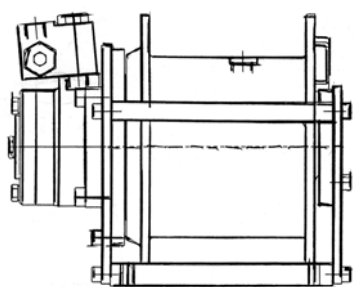


Рис.2. Лебёдка серии NP.

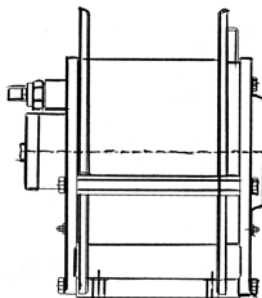


Рис.3. Лебёдка серии Р.

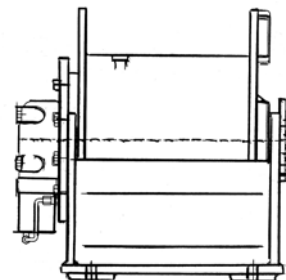


Рис. 4 Лебёдка серии S.

Все изготавливаемые лебедки соответствуют требованиям организации по стандартизации и регулярно подвергаются стендовым испытаниям, чтобы обеспечить их безотказную и длительную эксплуатацию в согласованных условиях. Гидравлические лебёды должны соответствовать требованиям Европейского комитета безопасности, быть укомплектованы специальной системой обеспечения безопасности, состоящей из ограничителей - тензодатчиков и механизма максимального натяжного устройства каната, отключающего барабан лебедки. Это должно обеспечить способность лебедок легко приспосабливаться к общему направлению развития национального рынка.

ПРИМЕНЕНИЕ. В связи с преимуществами гидравлических лебедок они широко применяются изготовителями и дилерами подъемных кранов, грузоподъемных и других машин для самых разнообразных условий работы.

Следует иметь в виду, что изготавливаемые гидравлические лебедки не предназначены для подъема людей. Для безопасной эксплуатации необходимо соблюдать общие требования по технике безопасности, предусмотренные ГОСТ16028-70.

Статический (нормально-открытый) тормоз состоит из стальных дисков, соединённых с валом электродвигателя переменного тока (или альтернативным) и с другими стальными дисками, соединёнными с корпусом лебедки; они находятся в масле под давлением, которое создаёт гидропровод, и блокируются в пакет с помощью тарельчатых пружин. Вращение дисков автоматически останавливается, как только двигатель выключен. Открытие и закрытие тормоза определены пуском и остановкой двигателя.

Эпициклоидальный шестерённый редуктор установлен в барабане лебёдки для увеличения усилия подъема и уменьшения скорости вращения барабана в системе гидропривода. Он установлен в соответствии требуемого крутящего момента, чтобы обеспечить номинальное усилие в тяговом канате для эффективного подъема груза.

Предохранительный (контрольный) клапан установлен непосредственно на гидромоторе и необходим для обеспечения плавного опускания груза на канате. Он имеет настройку давления гидроуправления и может предотвращать перегрузку от внезапных случаев; именно поэтому это защитное устройство считают фундаментальным средством безопасности.

Барабан и опорные элементы: барабаны могут быть изготовлены из стальной трубы или путем отливки из стали; опорные элементы скрепляются болтами или сделаны из свариваемой стальной конструкции, поэтому конструкция является особенно компактной.

Обычно к гидравлической лебедке рабочая жидкость (РЖ) подводится по двум стальным трубопроводам, которые подают РЖ к гидродвигателю.

ГИДРОПРИВОД. Особенно важен в общей установке лебедки (рис.5). Например распределитель с открытым центром - «фундамент» управления, который позволяет обеим рабочим отводам гидромотора отводить поток в один тот же резервуар, определяя направление вращения лебедки. Гидрораспределитель должен быть конфигурации "Н", обеспечивающий автоматически пружинный возврат рукоятки управления в его исходную (нейтральную позицию) каждый раз, после его перемещения оператором.

РЖ под давлением, противодействуя сжатию пружин, размыкает тормозные диски, установленные один против другого, и обеспечивает свободное вращение вала электродвигателя. Если рукоятка распределителя установлена в центре, (в нейтральной позиции), то пружины должны блокировать тормозные диски и, таким образом, при замкнутом тормозе РЖ под давлением должна быть отведена через два отверстия от гидромотора в бак гидросистемы.

Если бы распределитель был с закрытым центром, как один запорный элемент, он исключил бы свободную перетечку РЖ от рабочих отводов гидромотора в бак гидросистемы и не позволил бы замкнуть тормоз. В этом случае лебедка должна была бы работать с дефектом: груз на канате имел бы тенденцию опускаться. Минимальное давление, обеспечивающее замкнутое состояние тормоза должно быть 0,4-0,5 МПа.

Если внутренний диаметр трубопроводов является недостаточным для нормального потока РЖ, то повышение давления в гидросистеме может вызвать отказ в работе грузоподъемного механизма, особенно при низкой температуре окружающего воздуха.

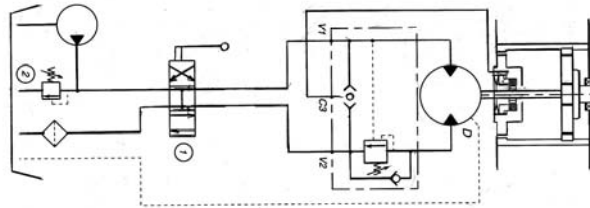


Рис.5.

Если возможен случай остановки груза на канате, то создаваемое давление на поршне тормоза, вызовет случайный отказ тормозного устройства. Для обеспечения безотказной работы тормозной системы необходимо, чтобы давление в трубопроводах тормозов не превышало 0,4-0,5 МПа.

Применение гидропривода с замкнутым потоком исключает необходимость в традиционно применяемых узлах и агрегатах: карданного вала, муфты сцепления, промежуточного редуктора или коробки передач, тормоза, так как в барабане лебёдки уже установлен нормальнозамкнутый многодисковый тормоз, а в гидросистеме (см.рис.5.) установлен обратный клапан, исключающий самопроизвольное опускание груза при попутной нагрузке за счёт абсолютной герметичности.

Следует использовать известные преимущества гидропривода с замкнутым потоком. В частности: избыточное давление на входе в насос обеспечивает заполнение рабочих камер насоса при максимальной частоте вращения. Это позволяет применить насос с меньшим рабочим объёмом (то есть меньшего типоразмера, массы и стоимости) и использовать объёмный гидропривод при низких температурах в условиях холодного климата на масле МГ-15В по ГОСТ 17479.-85 (ВМГЗ ТУ38.1-1479-00). Кроме этого избыточное давление на входе в основной насос позволяет запускать в работу машину при температуре масла МГ-15В ниже минус 40°С без предварительного разогрева РЖ. Это обеспечивает работоспособное состояние гидроприводной лебёдки в условиях холодного климата (исполнение ХЛ) в соответствии требованием ГОСТ 15150-69 «Категории и условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»

Для эксплуатации гидроприводных лебёдок в районах с умеренным климатом (У) в качестве летнего сорта и всесезонного для районов с тёплым климатом (Т) рекомендуется гидравлическое масло МГЕ-46В (МГ-30) ТУ38.001347-83 в интервале изменения температуры от минус 20°С до + 75°С. Периодичность замены основных сортов гидравлических масел через 3500-4000 ч, но не реже одного раза в два года.

Другим важным компонентом гидросистемы является фильтр. Компания-изготовитель гидравлических лебёдок рекомендует применять в гидросистеме фильтры номинальной тонкостью фильтрации 10 мкм при применении аксиально-поршневых насосов, для героторных или радиально-поршневых гидромоторов допускается применение фильтров номинальной тонкостью фильтрации не выше 25 мкм. Если периодически при техническом обслуживании своевременно заменять загрязнённые фильтроэлементы, это будет способствовать безотказной и длительной эксплуатации гидравлических лебёдок.

Клапан максимального давления непременно необходим в гидросистеме для безаварийной эксплуатации. Если клапана нет в распределителе по какой-либо причине, его нужно установить в напорном трубопроводе, при предварительном давлении открытия в соответствии с инструкцией по эксплуатации конкретного механизма или машины.

ТЕМПЕРАТУРА. Для нормальной работы гидравлического мотора оптимальная температура РЖ в гидросистеме должна быть в пределах от +30 до +60°С при кинематической вязкости РЖ от 20 до 75 мм/с². Допускается температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 40°С до + 60°С.

Комплектующие устройства. Гидравлические лебёдки могут быть укомплектованы следующими принадлежностями: 1 -кабелем натяжного устройства; 2- кабелем натяжного устройства с электрическим переключателем; 3- кабелем натяжного устройства с электрическим переключателем нагрузки; 4-прибором для измерения удлинения каната (исключая лебёдки серии ВН); 5-прибором для измерения частоты вращения (только для лебёдки серии Р).Гидравлические лебёдки с указанными выше комплектующими устройствами (принадлежностями) приведены ниже на рис.7, 8 и 9 (в двух проекциях).

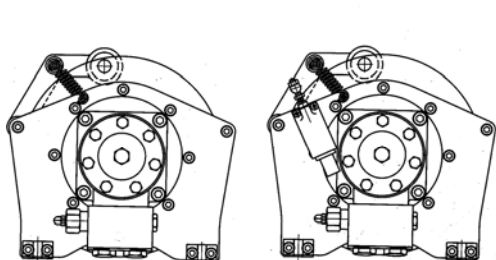


Рис.6. Серия NP.

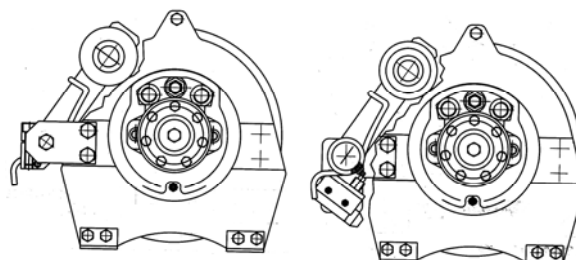


Рис.7. Серия P.

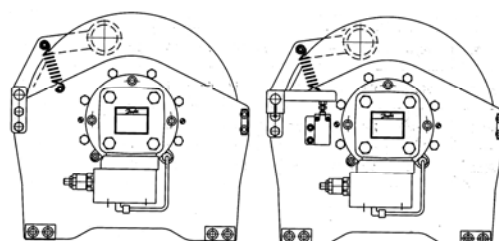


Рис.8. Серия S с кабелем натяжного устройства и с микровыключателем на конце каната.

Зарубежные компании разработали 26 типоразмеров гидравлических лебедок, том числе: 5 типоразмеров серии ВН, 5 типоразмеров серии NP, 6 типоразмеров серии P и 12 типоразмеров наиболее перспективных лебедок серии S с унифицированной зубчатой передачей, с электрогидравлической и электронной системами ограничения внешней нагрузки при подъёме с максимальным усилием в тяговом канате.

Основные параметры лебедок серии S приведены табл.1, электронно-гидравлическая схема ограничения нагрузки на рис 9, а конструктивное исполнение лебёдки серии S на рис. 10.

Таблица 1.

| ТР | ЧС | ТУ, кгс | С, М/мин | К, М. | Д, МПа | П, л/мин | V _о , см ³ | Ip | Ø, ММ | М, КГ |
|------|----|-----------|----------|----------------|--------|----------|----------------------------------|--------|-------|-------|
| S15 | 4 | 2000-1570 | 40-52 | 15,31,48,60 | 17 | 60/10 | 152 | 1:3,3 | 8 | 76 |
| S19 | 4 | 2500-1900 | 32,5-43 | 10,22,34,48 | 20,5 | 75/20 | 200 | 1:5,8 | 12 | 78 |
| S20 | 4 | 2600-2100 | 38-47 | 17,35,55,78 | 23,5 | 100./15 | 200 | 1:6,5 | 12 | 154 |
| S25 | 4 | 3200-2500 | 30-39 | 15, 31, 48,66 | 23,0 | 100/15 | 250 | 1:6,5 | 14 | 154 |
| S27 | 4 | 3600-2750 | 24-31,5 | 15,31,48,66 | 20 | 100./20 | 326 | 1:6,5 | 14 | 155 |
| S30 | 4 | 3800-3000 | 32-40 | 19,40,62,86 | 21,5 | 100/15 | 200 | 1:11, | 14 | 214 |
| S35 | 4 | 4500-3500 | 27-34 | 18,37,58,81 | 21,0 | 100/15 | 200 | 1:13,8 | 15 | 214 |
| S45 | 4 | 5700-4500 | 29-37 | 23, 47,73, 102 | 23,0 | 100/15 | 200 | 1:17,5 | 16 | 260 |
| S45V | 4 | 5700-4500 | 55-70 | 23,47,73, 102 | 27,5 | 190/25 | 60 | 1:51,5 | 16 | 285 |
| S60 | 4 | 7700-6000 | 43-55 | 25, 53, 83,115 | 26,0 | 220/30 | 80 | 1:59,3 | 18 | 400 |

| | | | | | | | | | | |
|------|---|---------------|-------|----------------|------|--------|-----|--------|----|-----|
| S80 | 4 | 9600 7500 | 34-44 | 26, 55.87, 121 | 26,0 | 230/30 | 80 | 1:83,9 | 20 | 580 |
| S100 | 4 | 1280 10000 | 31-40 | 29, 62, 96, 33 | 26,0 | 260/30 | 110 | 1:92,5 | 24 | 689 |

Обозначения, принятые в заголовке таблицы 1: **ТР** - типоразмер лебедки; **ЧС** - число слоёв навивки каната на барабане, м; **ТУ** - тяговое усилие в канате на 1-4 слое навивки; **С** - скорость каната, м/с; **К** - канатоёмкость барабана лебедки, м; **Д** - давление в гидросистеме при подъёме груза, МПа; **П** - мах/мин. подача РЖ в гидромоторе, л/мин; V_0 - рабочий объём гидромотора, см³; i_p - передаточное отношение редуктора; \varnothing диаметр каната, мм; **М** - масса лебедки, кг.

Ограничитель нагрузки и экстензометр - прибор для измерения удлинения каната, по заявке потребителей устанавливается на лебедки **NP** и **S**. Он определяет деформацию конструкции лебедки, вызванную усилием натяжения каната.

Электронная система ограничения нагрузки состоит из следующих компонентов: экстензометрического датчика (экстензометры соединены между собой мостиком сопротивления и приклеены к стальной пластине) и электронной панели, обрабатывающей сигнал, который передаёт датчик. Каждая деформация конструкции лебёдки, возникающая от тягового усилия каната, приводит к изменению длины стальной пластинки экстензометра и, следовательно, к изменению сопротивления в мостике сопротивления. Электронная панель увеличивает дисбаланс мостика и сравнивает его с величиной, на которую сделана тарифовка (настройка).

Если деформация превышает максимально допустимую нагрузку на лебёдку, грузоподъёмный механизм отключается, так как срабатывает электромагнитный клапан на гидравлической станции. В этом случае оператору машины следует снизить нагрузку, пока деформация не уменьшится до нормального значения.

Общий вид лебёдки с электронной системой ограничения нагрузки показан на (рис.9.) и электрогидравлическая схема ограничением тягового усилия в канате при подъёме груза на рис.10.

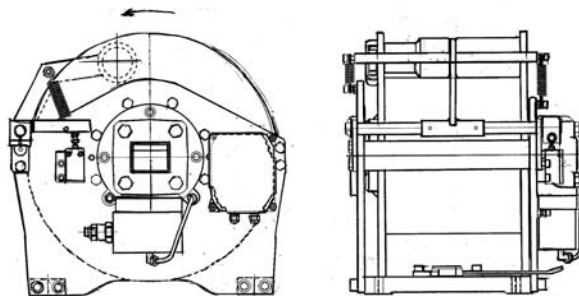


Рис.9.Общий вид лебедки

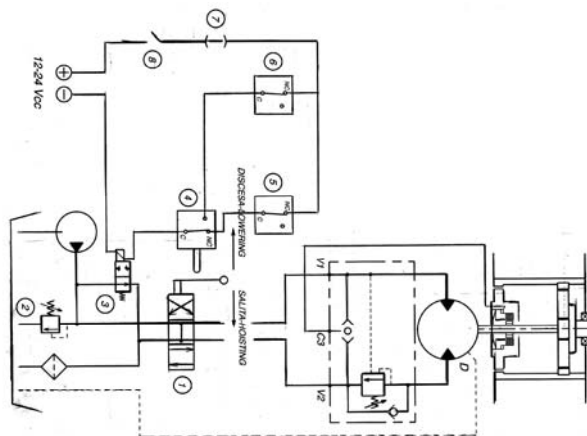


Рис.10.Электрогидравлическая схема ограничения тягового усилия

V1-гидролиния опускания груза, V2 – гидролиния подъёма груза, C3 – гидролиния соединяет с тормозом, D – дренажная гидролиния, 1- распределитель четырёхлинейный, трёхпозиционный с открытым центром, 2 предохранительный клапан, 3 –распределитель, двухпозиционный с электромагнитной разгрузкой и с пружинным возвратом, 4-микровыключатель положения, 5- микровыключатель хода на подъём, 6 микровыключатель хода на опускание, 7 – плавкий предохранитель, 8 -кнопка приведения системы в рабочее состояние.

Габаритные и присоединительные размеры лебедки серии S100 с наибольшим тяговым усилием в канате на первом и четвёртом слое навивки каната на барабане при подъёме составляет от 12800 до 10000 кгс, с приводом от аксиально-поршневого гидромотора, с канатоёмкостью 29,5 до 133 м, наибольшая масса 680 кг. (Рис.11).

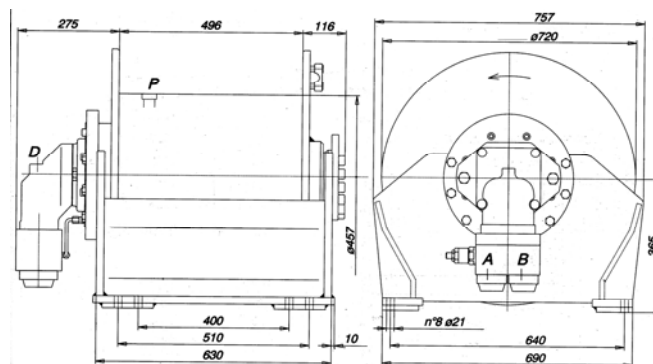


Рис.11. D- дренажное отверстие M22x1,5, A- подвод РЖ на подъём, В - отвод РЖ при опускании.

Организация производства современных гидравлических лебёдок в наиболее короткие сроки целесообразна и возможна путём максимального использования зарубежного опыта проектирования и изготовления на основе анализа лучших зарубежных конструкций с регулируемым гидроприводом, с учетом максимального применения отечественных материалов. При этом следует приобрести лучшие зарубежные образцы лебёдок или только наиболее важные компоненты, неизготавливаемые в России, с учётом их воспроизводства отечественными специализированными заводами.

Создание современных конструкций гидроприводных лебёдок позволит повысить технический уровень многочисленных изделий отечественного машиностроения, обеспечит их поставку в зарубежные страны. Не исключается возможность совместного производства в России при частичном приобретении комплектующих изделий, не выпускаемых в России.