

5. Пашков Е.Н., Зиякаев Г.Р., Юровский П.Г. Повышение эффективности бурения шпуров применением безбойковой гидроимпульсной системы // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – Вып. S4 (1). – С. 521–527.

6. Пашков Е.Н., Зиякаев Г.Р., Юровский П.Г. Одноконтурный гидроимпульсный механизм бурильных машин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – Вып. S4 (1). – С. 560–563.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕВАТОРОВ С ЦЕЛЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ ИХ РАБОТ

Е.А. Ефременков, к.т.н.,

И.Е. Магзумов, гр.4АМ31

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина,30,

тел.(3822)-444-555

E-mail: ephrea@mail.ru

В нефтегазодобывающей промышленности при бурении и капитальном ремонте скважин используются специальные устройства для спускоподъемных операций с трубами. Эlevator (трубный эlevator) – служит инструментом, осуществляющим захват трубы и удержание на весу в процессе спускоподъемных операций. Основным элементом конструкции элеватора является затвор, который должен обеспечивать надежное соединение захватного устройства в период спускоподъемных работ. Эlevator – грузоподъемное устройство, воспринимающее вес колонны труб и дополнительные нагрузки. Существуют различные конструкции элеваторов и каждая из них имеет свои достоинства и недостатки. Работа с эlevatorом это тяжелая работа, которую выполняет человек. Для создания более комфортных условий работы человека с эlevatorом необходимо применять методы автоматизации его работы. Поэтому анализ существующих конструкции элеваторов с целью нахождения наиболее подходящего для автоматизации является актуальным.

Рассмотрим конструкции элеваторов с целью определения наиболее подходящей для автоматизации его работы.

Конструктивное исполнение элеватора зависит от диаметра захватываемых труб, от способа захватывания, массы трубы, технологии ремонтных работ. Этим объясняется многообразие конструкций трубных элеваторов, применяемых при ремонте скважин. К настоящему времени широкое применение получили три принципиальных типа трубных элеваторов [1]:

– эlevator, выполненный по балочной схеме, удерживающий трубу путем опоры ее торца на корпус элеватора, используется для муфтовых труб и для безмуфтовых с высадкой наружу (рис. 1 а, б).

– эlevator, выполненный по балочной схеме, удерживающий трубу за ее гладкую часть клиньями, встроенными в корпус элеватора, используется для безмуфтовых труб с высадкой внутрь (рис.1 в).

– элеватор, выполненный по втулочной схеме, удерживающий трубу путем опоры торца муфты трубы на опорный бурт внутри элеватора, используется для муфтовых труб (рис. 1 г).

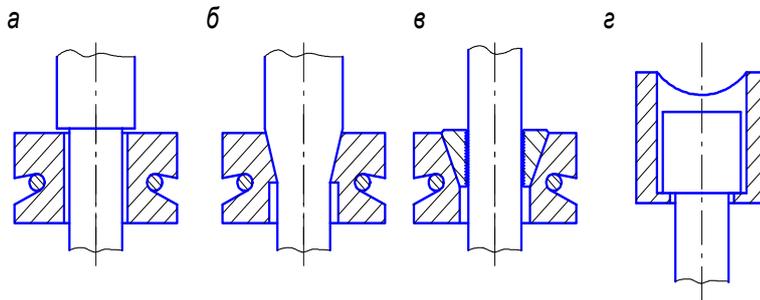


Рис. 1. Схемы трубных элеваторов: а) балочный для труб с муфтами; б) балочный для безмуфтовых труб с наружной высадкой; в) балочный для безмуфтовых гладких труб; г) втулочный.

Рассмотрим конструкцию элеватора по принципиальной схеме балочного элеватора (рис. 1 а), как наиболее распространенную. Такие элеваторы могут быть одноштропные и двухштропные.

Одноштропный элеватор (рис. 2) является грузоподъемным приспособлением, предназначенным для захвата трубы под муфту или замки и удержания на весу ее колонны в процессе спуска-подъемных работ, а так же при освоении и ремонте нефтяных и газовых скважин. Данный элеватор предназначен для эксплуатации в холодных и умеренно-холодных микроклиматических районах ГОСТ 15150-SS при температуре от -50 до $+40$ °С [1]. Корпус элеватора выполнен из высоколегированной стали методом штамповки, что значительно повышает прочность изделия по сравнению с традиционным литьем.

Одноштропный элеватор работает следующим образом: при раскрытии элеватора для зажима трубы необходимо ручку 4 (рис.2) оттянуть на себя до упора. При этом ручка выходит из фиксирующего выступа, получая возможность поворота по часовой стрелке.

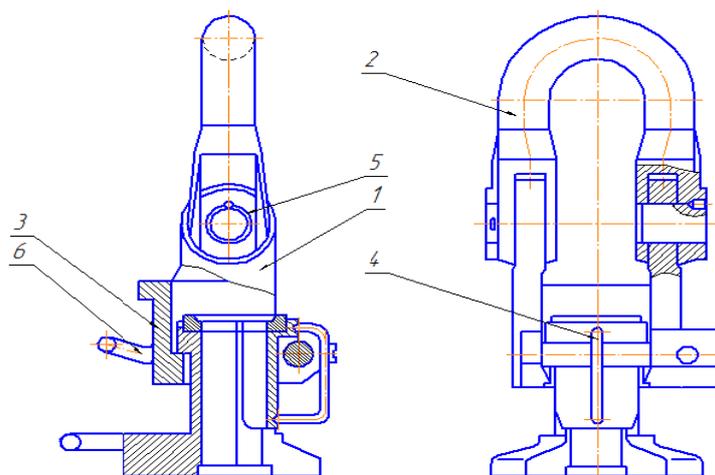


Рис. 2. Одноштропный элеватор: 1 – корпус; 2 – серьга; 3 – рукоятка; 4 – ручка; 5 – палец; 6 – рычаг.

После проделанной операции, зажим открывается, что дает возможность войти трубе в исходное положение для работы на буровой вышке. После фиксации трубы на зажиме, ручка поворачивается против часовой стрелки дожимаются до упора корпуса элеватора.

Недостатком данного элеватора является, зажим трубы с одного конца. При этом управлять перемещением трубы затруднительно, из-за возникающих больших сил инерции при движении (перемещении) [1].

Двухштропный элеватор типа ЭК. Двухштропный элеватор (рис. 3) предназначен для захвата и удержания на весу насосно-компрессорных труб в процессе спуско-подъемных операций при текущем и капитальном ремонте скважин. Также элеваторы применяются в умеренном и холодном макроклиматических районах. Обеспечение безопасной работы с элеваторами достигается введением в конструкцию штропа двухстороннего, за счет чего создается опрокидывающий момент необходимого направления [2].

Двухштропный элеватор (рис. 3) работает следующим образом: для того, чтобы открыть затвор элеватора нужно ручку 3 повернуть направо, при этом затвор откроется. После открытия затвора труба помещается внутрь элеватора и ручка возвращается в исходное положение. Труба зафиксирована и элеватор готов к работе. Палец 4 служит для подвешивания на серьги, а также для перемещения элеватора.

Недостатком данного элеватора (рис. 3) являются сложность запирающего устройства, его низкая надежность, обусловленная возможным самопроизвольным открытием элеватора [3].

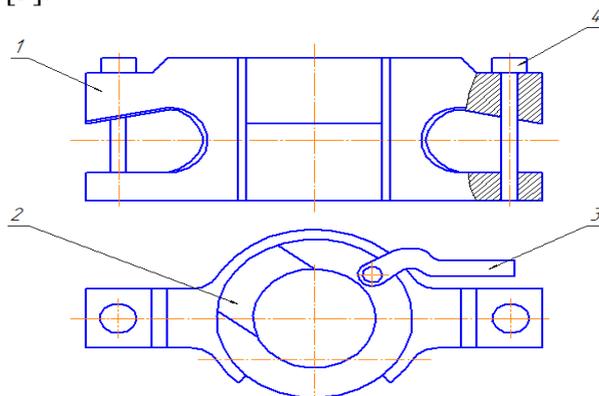


Рис. 3. Двухштропный элеватор для труб типа ЭК: 1 – корпус, 2 – затвор, 3 – ручка, 4 – палец.

Двухштропный элеватор ЭХЛ 60-15. Двухштропный элеватор ЭХЛ 60-15 (рис. 4) предназначен для аналогичных работ и условий эксплуатации.

Этот трубный элеватор состоит из двух блоков:

- корпуса с захватывающей рамкой 1;
- створки с механизмом закрывания 2.

Створка крепится к корпусу шарнирным соединением в виде оси 3. Запирающее устройство, состоящее из захватывающего устройства, выполненного в виде рамки с вертикальными стойками. Корпус является основным элементом, принимая на себя большую часть нагрузок. Он выполнен в виде скобы (для удержания труб) с проушинами, передающий усилия на штропы. По краям элеватора установлены

предохранители штопов 4, запирающие их в корпусе. В правой части элеватора есть проушины, между которыми вставляется серьга створки 2, запираемая осью 3 [4, 5].

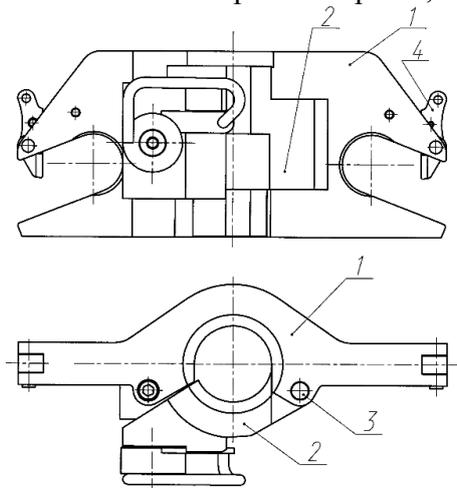


Рис. 4. Элеватор трубный ЭХЛ 60-15: 1 – корпус, 2 – дверь, 3 – ось, 4 – предохранители.

Недостатком данной конструкции является сложность конструкции и большая масса для выполнения ручных работ.

Из анализа конструкций трубных элеваторов можно сделать вывод, что для автоматизации больше всего подходит элеватор ЭХЛ 60-15, т.к. он обеспечивает надежное удержание трубы, но является тяжелым для ручных работ. Автоматизация позволит исключить ручной труд. Конструкция этого элеватора позволяет достаточно просто разместить необходимые датчики для контроля положения запорных механизмов и наличия трубы в рабочем положении. Кроме того, данная конструкция наиболее удобна для применения передаточных механизмов, обеспечивающих автоматическое открывание и закрывание скобы. При автоматизации этого элеватора возможно снизить его массу и немного изменить конструкцию для большего удобства автоматизации.

Заключение. В работе выполнен анализ конструкций основных типов широко применяемых трубных элеваторов, рассмотрены недостатки имеющихся конструкция и на основании анализа определена конструкция элеватора ЭХЛ 60-15, как наиболее подходящая для автоматизации.

Список литературы:

1. Ишмурзин А.А. Оборудование и инструменты для подземного ремонта, освоения и увеличения производительности скважин: учебное пособие. – Уфа: УГНТУ, 2003. – 225 с.
2. Электронный ресурс: <http://drillmerk.com>.
3. Г.В. Молчанов, А.Г. Молчанов. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: учебник для вузов. – М.: Недра, 1984. – 464 с.
4. А.Г. Молчанов, В.Л. Чичеров. Нефтепромысловые машины и механизмы: учебник для техникумов. – М.: Недра, 1983. – 308 с.
5. Патент №. 2128766. Элеватор для насосно – компрессорных труб. С.Ю. Вагапов, Ю.Г. Вагапов, И.Ф. Занилов, В.А. Стрижков.