

УДК 622.24.05

Е.Д. Семёнов

Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, г. Томск

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ГИДРОКЛЮЧЕЙ

В современных условиях трудно представить хоть одну область деятельности, в которой не было бы задействовано то или иное оборудование. Для того чтобы каждый конкретный агрегат исправно работал, понадобятся специальные инструменты. В данной работе рассматривается одним из таких полезных устройствах, как гидроключи.

Ключевые слова: гидроключи, эффективность, конструктивные решение.

E. Semenov

National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

ANALYSIS OF DESIGN SOLUTIONS OF HYDRO-KEYS

In modern conditions, it is difficult to imagine at least one area of activity in which this or that equipment would not be involved. In order for each specific unit to work properly, you will need special tools. In this paper, we consider a variety of one of such useful devices as hydraulic keys.

Keywords: hydraulic keys, efficiency, design solutions.

Гидроключи – инструменты с помощью осуществляется работа с теми или иными установками горизонтально-направленного бурения. Гидроключ, выполняет очень существенную роль. С его помощью можно очень быстро раскрутить буровые штанги [6]. Однако преимущество заключается не только в экономии времени при использовании данного инструмента, но также и в эргономике.

Современных гидроключей можно разделить на три группы:

- гидравлические кассетные гайковерты;
- гидроключи с квадратным приводом под силовые головки;
- гидроинструментов - гидравлические натяжители болтов (или шпильконатяжители).

Перед выбором гидравлических динамометрических ключей необходимо сформировать требования к крутящему моменту силы исходя из предполагаемого момента затяжки резьбового соединения или размеров резьбового соединения путем использования рекомендуемых табличных значений для требуемого размера резьбы и класса прочности резьбового соединения. Далее необходимо исходя из расположения и требований предъявляемым к затяжке резьбовых соединений выбрать конструкцию ключа, а именно: гидравлический динамометрический ключ с приводным квадратом или кассетный гидравлический динамометрический ключ.



Рисунок 1 – Гидравлический динамометрический ключ с приводным квадратом.

Основными преимуществами гидравлический динамометрический ключ с приводным квадратом являются универсальность инструмента, может быть использован с большинством соединений. Для использования необходимо доукомплектовывать ключ ударными торцевыми головками соответствующего размера. Недостатком является использование ограничено большими габаритными размерами и возможностью позиционирования упора.



Рисунок 2 – Кассетный гидравлический динамометрический ключ (многопозиционно).

Главными преимуществам гидравлический динамометрический ключ кассетного типа является небольшую высоту и толщину, дающие возможность использовать ключ в ограниченном пространстве. За счет отсутствия торцевой головки исключены перекосы относительно оси резьбового соединения. Упирается ключ в соседнюю гайку/болт или с использованием специальной опоры в поверхность перпендикулярную инструменту, благодаря чему отсутствует изгибающий момент относительно оси штока гидроцилиндра. Для использования с несколькими размерами гаек/болтов требуется иметь линейку кассет или линейку вставок, при возможности их использования. Размер до ближайшей гайки или препятствия ограничивающего применение кассетного типа ключей должен быть больше толщины кассеты вместе с вставкой. Минимальная толщина вставок рекомендуется 5 мм, вставки увеличивают толщину кассеты в направлении перпендикулярном оси гайки/болта.

Для увеличения долговечности гидравлических ключей осуществлять их конструктивные решения исходя из того, что рабочий крутящий момент силы, с которым будет работать ключ, будет составлять 80% от указанного максимального момента. При этом качественные гидравлические ключи возможно применить с максимальным крутящим моментом силы постоянно. Для подключения гидравлических динамометрических ключей используются гидравлические сдвоенные шланги высокого давления и для питания гидравлическая станция высокого давления. Гидравлические шланги выбираются исходя из того на каком расстоянии от станции будет работать ключ. К гидравлическим станциям есть возможность подключать от 1 до 4 ключей, в зависимости от модификации станции, для одновременной работы инструмента с одинаковым крутящим моментом силы.

При использовании гидравлических ключей, шлангов и станций различных производителей необходимо обратить внимание на то, что гидравлические ключи разных производителей имеют 2 стандарта максимальных рабочих давлений, 700 бар и 800 бар. При использовании с ключами, рассчитанными на 800 бар максимального рабочего давления, гидравлических станций с максимальным рабочим давлением 700 бар ключ не будет достигать максимальный заявленный крутящий момент силы. При применении станции рассчитанной на максимальное рабочее давление 800 бар с гидравлическим ключом, рассчитанным на максимальное рабочее давление 700 бар, от оператора требуется внимательно выставлять давление на станции ввиду того, что при подаче на гидравлический ключ давления превышающего 700 бар, возможно, произойдет его поломка или разрушение с непредсказуемыми последствиями. Различные производители применяют разные быстроразъемные соединения на гидравлических ключах, шлангах и станциях, которые могут не подойти друг к другу.

Одним из рациональных решений конструкции гидроключей в промышленности является гидроключ КМА-5500 «ЕРМАК» (рис.3) от компании «Нефть-сервис» [7]. Ключ подвесной гидравлический КМА-5500 с гидравлической задержкой предназначен для свинчивания и развинчивания труб с наружными диаметрами. Основным преимуществом является повышение безопасности работ за счёт минимизации рисков травмирования при смене направления спускоподъемных операций и сокращение затрат на эксплуатацию и ремонт оборудования. Вид климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, температура окружающего воздуха при эксплуатации от -45 до +40 -С. Является аналогом зарубежных гидроключей: FARR KT-5500 5, Eckel 5, ZQ-203-100.

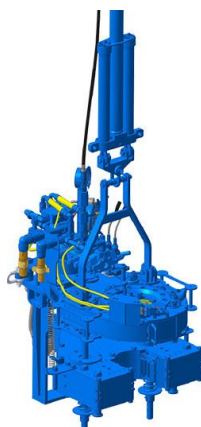


Рисунок 3 – Гидравлический ключ для бурения и ремонта скважин КМА-5500

Таким образом, в настоящее время на производстве очень важен непрерывный технологический процесс, который обеспечивается безаварийной эксплуатацией оборудования. Каждый процесс требует передачи мощности к машине, насосу, валам, роликам, и т.д. Эффективность эксплуатации оборудования зачастую определяется качеством проведения технического и ремонтного обслуживания. Поэтому в дальнейшем рассматривается прочностной расчет кинематической цепочки гидроключа «ЕРМАК» с целью подтверждения заявленных характеристик и выработки рекомендаций по дальнейшему развитию и модернизации данного типа оборудования.

Список литературы

1. Дмитриев А.Ю. Основы технологии бурения скважин: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008 – 216 с.
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85
3. Официальный сайт ООО «Уфагидромаш» [Электронный ресурс] URL: <https://www.ufagidromash.ru/> (Дата обращения: 20.12.2020).
4. Альтшуль А. Д. Гидравлические сопротивления, М.: Недра, 1970. 216 с.
5. Волынчиков А. Н, Судольский Г. А. Гидравлическое обоснование конструкции водосбросных сооружений ГЭС Шон Ла // Гидротехническое строительство, 2008, №8. С. 49 - 56.
6. Автомеханика / Статьи / Гидравлические динамометрические ключи [Электронный ресурс] URL: <https://www.autom.com.ua/> (Дата обращения: 20.12.2020).
7. Официальный сайт компании «Нефть-сервис» [Электронный ресурс] URL: <https://www.oil-service.com/> (Дата обращения: 21.12.2020).

Сведения об авторах

Семёнов Ефим Дмитриевич – магистрант Инженерной школы новых производственных технологий Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, email: abz10@tpu.ru

About the authors

Yefim Dmitrievich Semenov – master's student of the Engineering school of new production technologies national research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, email: abz10@tpu.ru