

НЕФТЕДОБЫЧА – НОВЫЙ ШАНС ДЛЯ ВОДНОЙ ГИДРАВЛИКИ

Технология водной гидравлики будет востребована во многих применениях - от систем гидросбива до вторичной добыче нефти



В. В. Бодров,
к.т.н., член-корреспондент РАЕН,
президент научно-производственного
холдинга Cheltec

3D-печать позволяет, например, создать единственный экземпляр центробежного насоса и протестировать его в рабочей установке



Берндт Лоршайдер (Bernd Lorschneider),
специалист по водной гидравлике,
Weruko Pahnke GmbH

В участии водной гидравлики во вторичной добыче нефти мы видим большой потенциал рынка, которому отвечаем нашей новой серией насосов DPX

КМ: Какие компоненты для водной гидравлики выпускает ваша компания?

Валерий Бодров, Cheltec

Если говорить о водной гидравлике для прессо-прокатного производства, то мы в течение многих лет выпускаем гидравлические устройства для прессового оборудования, работающего на воде и водной эмульсии. При проведении ремонта или модернизации замена этих гидравлических устройств осложняется двумя факторами. Во-первых, как правило, гидравлические устройства мощного прессового оборудования, работающего на водной эмульсии или воде, являются уникальными изделиями, а во-вторых, се-

Как развивается рынок водной гидравлики в России и мире, теряет ли она позиции в прессовом оборудовании и какие аргументы свидетельствуют сегодня в пользу водной гидравлики, журнал КОНСТРУКТОР. МАШИНОСТРОИТЕЛЬ решил узнать у двух экспертов отрасли.

годня в нашей стране весьма ограничено число организаций, которые способны проектировать и, тем более, изготавливать подобные устройства, отвечающие современным требованиям.

Мы разрабатываем и изготавливаем запорно-регулирующие клапаны, двух-клапанные распределители с гидравлическим и электромагнитным управлением, переливные клапаны для баков наполнения, предохранительные клапаны, обратные клапаны. Все наши разработки запатентованы и являются уникальными.

Если говорить о водной гидравлике для систем гидросбива окалины, в этом направлении мы тоже работаем - разрабатываем и выпускаем коллекторы и клапаны гидросбива.

так называемых компактных установок, до установок гидросбива окалины «под ключ».

КМ: Какие системные решения на базе водной гидравлики вы предлагаете?

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

Уже упомянутые установки гидросбива окалины, а также комплектные насосные агрегаты для работы водяных гидроприводов и для привода водно-гидравлических прессов.

Валерий Бодров, Cheltec

Мы делаем полный инжиниринг, поставку и пусконаладку систем пресса, работающего на воде. Для прокатного и трубопрокатного производства мы создаем системы гидросбива окалины. Есть отдельное направление – испытательные стенды. Наша компания сотрудничает с компанией «Транснефть». В 2014 году мы выполнили рабочий проект, изготовление, поставку, монтаж и пусконаладку основного оборудования испытательного центра, представляющего из себя многофункциональный стенд для проведения автоматизированных испытаний магистральных горизонтальных насосов, подпорных вертикальных насосов и насосов высокого давления.



Блоки управления гидросбивом с пневмоуправлением

Число компаний, создающих в России современные гидроустройства для мощных прессов на водной эмульсии или воде, ограничено

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

Для водной гидравлики компания Weruko PAHNKE поставляет полный спектр насосных технологий. Мы предлагаем решение, которое необходимо заказчику. Ориентируясь, прежде всего, на индивидуальные потребности наших заказчиков, мы поставляем насосное оборудование в различной комплектации: от основного насоса со свободным концом вала, насосных агрегатов в качестве комплектных функциональных узлов,

Стенд входит в состав завода для локализации производства в России горизонтальных и вертикальных насосов и агрегатов. Испытания на стенде проводятся водой. Центр позволяет проводить не только приемосдаточные испытания широкой номенклатуры насосов, но и перспективные научные исследования и конструкторскую доводку при создании новых промышленных образцов насосов. На очереди запуск еще двух новых стендов для компании «Транснефть».

К испытательному оборудованию, работающему на воде, можно добавить

Изображение: Научно-производственный холдинг Cheltec



**Вертикальные подпорные насосы
испытательного центра (АО ТНН)**

стенды для испытаний труб, которые мы изготовили или модернизировали. Наша компания отличается тем, что готова предложить работу «под ключ». Это понятие включает в себя проект, изготовление оборудования, монтаж, пуско-наладку и обучение персонала.

В ряде случаев мы можем претендовать на то, что наши проектные работы относятся к 6 уровню сложности, обязательно предполагающему проведение поисковых научно-исследовательских работ. В качестве примера можем привести проект модернизации систем управления уникального штамповочного прессы НП-130 для корпорации ВСМПО «АВИСМА».

КМ: Встречалось видео, на котором пресс с усилием 300 MN точно закрывает пробкой бутылку с вином. Какими проектами можете похвастаться вы?

Валерий Бодров, Cheltec

После модернизации наши прессы обеспечивают точностьковки ± 2 мм, так что бутылку с вином закроем запросто. Подобный трюк для нас не проблема, мы его уже исполняли.

Берндт Лоршайдер, Wepuko Pahnke



Изображение: Wepuko Pahnke GmbH

Насосный агрегат DPX 105 в компактном исполнении. Благодаря устройству клапанов, оптимизирующему срезающую нагрузку, особенно подходит для подачи чувствительных к срезающему усилию сред, таких как высоковязкие водные полимерные растворы

При разработке нашей новой серии насосов DPX, наряду с традиционными критериями, такими как надежность, простота технического обслуживания и высокое качество при конкурентоспособной цене, большое значение придавалось устройству клапанов, обеспечивающему подачу среды при минимальном срезающем усилии. Данное решение играет важную роль в сегменте вторичной добычи нефти (enhanced oil recovery).

Традиционно применяемые здесь насосы зачастую все еще не рассчитаны на подачу полимерного раствора с низкой срезающей нагрузкой. При нагнетании полимерного раствора в нефтяное месторождение полимерные цепи часто разрушаются и тем самым значительно утрачивают свою эффективность. В результате приходится закачивать больший объем полимерного раствора, чем требовалось бы, если бы полимерные цепи не разрушались при прохождении через насос высокого давления. Отсюда многократные расходы. Поэтому наша новая серия насосов DPX несет в себе огромный потенциал снижения себестоимости процесса.

КМ: Какие черты приобрела сегодня водная гидравлика?

Берндт Лоршайдер, Wepuko Pahnke

Современная водная гидравлика отличается помимо естественной сегодня прочности и выносливости в трехсменном режиме работы семьдней в неделю удобством электронного управления, низким расходом энергии, незначительным уровнем шума, простотой технического обслуживания и невысокой стоимостью жизненного цикла.

Венчают этот набор признаков тщательно разработанные датчики, благодаря которым стало возможным прогнозируемое техническое обслуживание. Ключевое понятие здесь – «Индустрия 4.0». С ее помощью установка может, например, автоматически уведомлять о техобслуживании, которое потребуется в ближайшее время количество рабочих часов. Так что незапланированные остановки водно-гидравлических установок остались в прошлом.

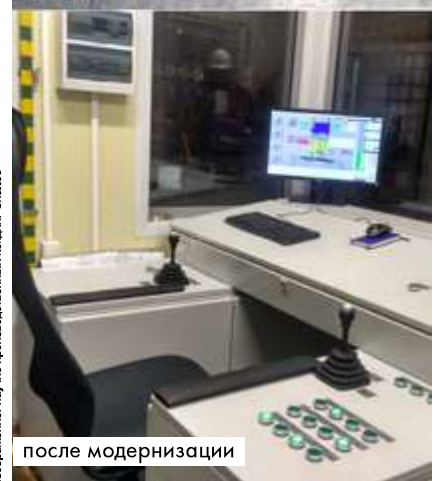
Валерий Бодров, Cheltec

В наших приводах мы применяем современные достижения «Индустрии 4.0». Комплектуем систему управления современными решениями в сфере автоматизации (контроллерами, компьютерами, панелями оператора, программным обеспечением, промышленным оборудованием).

Если говорить о параметрах, то для своих проектов при модернизации прессы мы выпускаем клапаны от Ду 10 до Ду 250 мм с давлением до 320 атм. Клапаны для систем гидросбива выпускаем



до модернизации



после модернизации

Пульт управления прессом

от Ду 6 до Ду 250 и давлением до 250 бар.

КМ: Какова динамика спроса в сегменте водной гидравлики?

Валерий Бодров, Cheltec

В прессовом производстве спрос не растет в связи с переходом на масляный привод. Для прокатных и трубопрокатных станков в системах гидросбива - остается на прежнем уровне. Здесь спрос может увеличиться только с внедрением новых станков. Такая же картина и в сегменте стендового оборудования.

Берндт Лоршайдер, Wepuko Pahnke

После периода скорее сдержанного спроса, наступившего в начале десятилетия, с конца 2017 года мы переживаем заметную динамику роста в области модернизации существующих водно-гидравлических установок, а также повышение спроса на новые установки.

КМ: Какие новые области применения ВГ появились в последние годы?

Берндт Лоршайдер, Wepuko Pahnke

Так называемая вторичная добыча нефти (enhanced oil recovery) представляет собой интересное расширение спектра применения водной гидравлики. Речь идет о повышении производительности нефтяных скважин. Из-за действия системных факторов вместе с уменьшающимся внутренним давлением в нефтяном пласте уменьшается давление подачи и, соответственно, производительность

скважины в сутки. Без специальных мер интенсификации добычи производительность нефтяной скважины составляет около 40 процентов. За счет интенсификации добычи, то есть повышения внутреннего давления путем нагнетания в пласт, например, воды, производительность можно повысить еще на 30 процентов. Если вместо воды закачивать смесь полимеров, производительность скважины может быть увеличена до 90 процентов.

Валерий Бодров, Cheltec

В связи с ориентированностью нашей компании на промышленную гидравлику, (например, в пищевой промышленности или медицине у нас нет опыта работы) существенно новых областей применения пока не видно.

КМ: Какие еще аргументы за водную гидравлику, кроме отсутствия опасности воспламенения и экологичности, можете привести?

Валерий Бодров, Cheltec

В нашей области (металлургия, тяжелое машиностроение, транспортировка нефти) водная гидравлика применяется только там, где есть большие расходы. Поэтому можно сказать, что там, где требуются большие расходы жидкости, речь может идти только о воде. К плюсам, на pewno, можно еще отнести дешевизну и простоту использования.

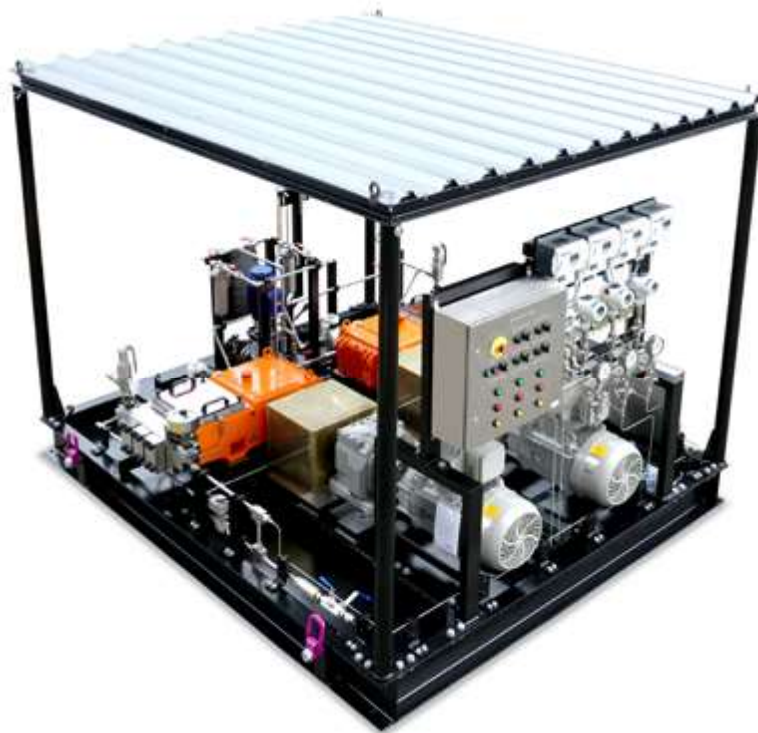
Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

Наряду с названными эксплуатационной безопасностью и экологичностью, особенное преимущество воды как гидравлической среды состоит в том, что вода несжимаема. То есть водно-гидравлический привод передает усилие почти 1:1. В масляно-гидравлическом приводе сначала необходимо сжать масло, прежде чем система выполнит работу. Сжимаемость масла может достигать до 7%. То есть при объеме напорного бака, равном 100 000 л, для создания необходимого давления нужно будет закачать до 107 000 л. Понятно, что для подачи дополнительного объема требуется дополнительная энергия. В водно-гидравлическом приводе такой проблемы нет.

За счет большей удельной теплоемкости воды при совершении одинаковой работы водно-гидравлический привод нагревается не так сильно, как масляно-гидравлический. Доля тепла приходится на совершаемую в последнем работу сжатия. В результате подбирается теплообменник с большей охлаждающей мощностью. Активная поверхность теплообменников для масляно-гидравлических установок должна быть больше, а потому их закупочная стоимость и эксплуатационные расходы выше.

КМ: Какие сегменты водной гидравлики развиваются активнее?

Изображение: Weruko Pahnke GmbH



Сдвоенный насосный агрегат DP 405 для повышения производительности нефтяной скважины

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

С нашей точки зрения, сегменты водной гидравлики развиваются одинаково хорошо. На протяжении последних месяцев наблюдается повышенный спрос в области гидросбива окалина и водно-гидравлических приводов пресса.

Вместе с тем все больший интерес представляют собой более новые направления применения водной гидравлики, как, например, во вторичной добыче нефти.

В применении водной гидравлики во вторичной добыче нефти мы видим большой потенциал рынка, которому отвечаем нашей недавно разработанной серией насосов DPX в исполнении, отвечающем особым требованиям перекачиваемой среды в данной области.

КМ: Модернизация прессов — одно из основных применений водной гидравлики. Что включает в себя модернизация? Насколько меняются функционал и характеристики оборудования?

Валерий Бодров, Cheltec

В настоящее время на достаточно большом количестве российских предприятий проводятся работы по модернизации гидросистем и систем управления мощных штамповочных и ковочных прессов, в гидроприводах которых в качестве рабочей жидкости используется вода. Целью модернизации указанных систем в большинстве случаев является повышение надежности и точности их работы, удобства и безопасности обслуживания,

что в конечном итоге должно способствовать повышению качества выпускаемой продукции, производительности прессов и сокращению их простоев из-за ремонтов.

В качестве примера можно рассмотреть модернизацию в плавильном цехе ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» гидросистемы и системы управления штамповочного пресса НР-130 усилием 300 МН с уникальной конструкцией. От прежней системы в ней сохранились лишь рабочие и подъемные гидроцилиндры и корпусные детали клапанных гидрораспределителей этих гидроцилиндров. При этом корпуса клапанных гидрораспределителей, изготовленные из углеродистой конструкционной стали, подвергнуты доработке, заключающейся в наплавке коррозионно-стойкой стали на все уплотняемые поверхности. В системе управления пресса было применено множество конструкторских решений.

На этапе проектирования модернизированной электрогидравлической системы управления траверсой пресса НР-130 проведено математическое моделирование работы пресса с этой системой. Во-первых, моделирование позволило получить (в пределах принятых при моделировании допущений и упрощений) представление о работоспособности проектируемой системы и ее возможности при переменной эксцентричной нагрузке обеспечить движение подвижной траверсы с перекосами относительно горизонтальной плоскости, находящимися в пределах, предусмотренных техническим задани-

ем. Во-вторых, оно дало возможность определить стартовое значение вектора коэффициентов обратной связи, что способствовало снижению трудоемкости пуско-наладочных работ.

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

В целом заказчик сам определяет цели модернизации своих водно-гидравлических установок. Любой модернизации предшествует основательный анализ конструкции и работы установки. Лишь после этого мы совместно с заказчиком определяем путь достижения поставленных целей. Зачастую речь идет об увеличении частоты ходов в минуту или точности прессования. Обе характеристики неразрывно связаны с повышением безопасности пресса в целом, что обеспечивается применением современного клапанного оборудования и новых концепций регулирования с улучшенным управлением. В последние годы значительно усовершенствовались датчики и исполнительные механизмы.

Еще один желаемый результат модернизации пресса – более щадящее обращение с имеющимися и новыми механическими частями пресса. Например, благодаря новым решениям декомпрессии и тому, что она совершается быстрее, можно существенно снизить гидравлические удары.

КМ: Разделяете ли вы точку зрения, что в странах ЕС использование водной гидравлики в прессовом оборудовании «теряет популярность»?

Валерий Бодров, Cheltec

Согласен. В модернизации оборудования мы сталкиваемся с тем, что в прессовом оборудовании ведущих компаний основной привод – масляный. Ведущие компании в Европе (SMS, Danieli, Siempelkamp) выпускают прессы, работающие на масле.

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

Кажется, что тенденция последних десятилетий служит подтверждением такой точки зрения. Тем не менее, мы убеждены, что прессам с водно-гидравлическим приводом всегда найдется место, и они и дальше будут использоваться.

КМ: Как вы оцениваете перспективы использования чистой воды в промышленных гидроприводах?

Валерий Бодров, Cheltec

В прессовом оборудовании таких перспектив я не вижу. В системах охлаждения, системах гидросбива водная гидравлика останется и будет



Главный распределитель пресса усилием 20МН



Насосный агрегат DP212 как часть водно-гидравлического привода с объемом аккумулятора 180 м³ и подачей 750 л/мин при рабочем давлении 320 бар

усовершенствоваться.

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

С точки зрения производителя насосов применение чистой воды без эмульсионных присадок не представляет никаких проблем. Соответствующие технологии мы применяем уже десятки лет в других областях, например, в гидросбиве окалины.

КМ: Сможет ли 3D-печать уменьшить стоимость гидрокомпонентов для водной гидравлики?

Берндт Лоршайдер, Weruko Pahnke

В ближайшем будущем не ожидаем серьезного снижения себестоимости комплектующих водной гидравлики за счет применения 3D-печати.

Валерий Бодров, Cheltec

3D печать – это относительно новое экспериментальное направление для гидравлики. Сейчас для проекта нам было необходимо сделать макет испытываемого центробежного насоса, и мы обратились к технологии

3D-печати. Модель напечатанного насоса проходит испытания на новом стенде. В данном случае можно говорить не о снижении стоимости гидрокомпонентов, а о возможности создать единичный экземпляр и протестировать его.



Насосный агрегат DP207 в компактном исполнении с автоматическим фильтром обратной промывки для гидросбива окалины с медной проволоки