

Таким образом, цифровизация различных технологических процессов является неотъемлемой частью развития современного предприятия. Одним из таких примеров является цифровизация бурения в нефтегазовой отрасли с помощью применения программного обеспечения, которое позволяет контролировать процесс сооружения скважины, а также производить анализ ключевых показателей эффективности ее строительства. По результатам апробации АЦБ применительно к скважинам белорусских месторождений можно сделать следующие выводы: для корректной работы АЦБ необходимо коренным образом изменить работу станций ГТИ, чтобы повысить качество исходных данных, а также разработать новые принципы составления оптимальных норм на основе анализа СНПВ.

Работа выполнялась при программно-аппаратной поддержке ООО НПО СНГС, г. Москва, Российская Федерация.

Литература

1. Косенков, С. О. Платформенный подход в решении задач строительства скважин / С. О. Косенков, В. Ю. Турчанинов, И. Кузнецов // Нефтегазовая вертикаль. – 2020. – № 9–10. – С. 95–98.
2. Турчанинов, В. Ю. Программная роботизация бизнес-процессов / В. Ю. Турчанинов // Открытые системы. СУБД. – 2019. – № 2. – Режим доступа: www.osp.ru/os/2019/02/13054963. – Дата доступа: 09.04.2023.
3. Иванов, Б. В. Особенности автоматизированной системы измерения и анализа эффективности процессов бурения – проНова Современный подход к анализу эффективности выполнения буровых работ / Б. В. Иванов // Бурение и нефть. – 2015. – № 10. – Режим доступа: burneft.ru/archive/issues/2015-10/66. – Дата доступа: 09.04.2023.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ С АДАПТАЦИЕЙ К НАГРУЗКЕ ПО СРАВНЕНИЮ С ГИДРОСИСТЕМАМИ ДРОССЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

М. А. Янковец

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Д. Л. Стасенко

Принцип Load Sensing (load sensing – «чувствующий нагрузку») применяется для гидравлических систем, в которых мгновенное давление нагрузки служит сигналом обратной связи для управляющего устройства, которое устанавливает необходимое давление насоса. Давление насоса поддерживается равным давлению нагрузки наиболее нагруженного потребителя плюс постоянное управляющее давление. С помощью компенсаторов давления поддерживается постоянный перепад давления на дросселях. Это и является основным принципом LS-системы. Система имеет хороший КПД даже при частичных нагрузках, так как насос дает расход и давление в соответствии с потребностью. Это ведет к снижению экономических затрат, ускоряет и упрощает рабочий процесс.

Ключевые слова: гидравлические системы, адаптация к нагрузке, LS-системы, энергетическая эффективность.

Принцип Load Sensing (load sensing – «чувствующий нагрузку») применяется для гидравлических систем, в которых мгновенное давление нагрузки служит сигналом обратной связи для управляющего устройства, которое устанавливает необходимое давление насоса [1]. Давление насоса поддерживается равным давлению

нагрузки наиболее нагруженного потребителя плюс постоянное управляющее давление. С помощью компенсаторов давления поддерживается постоянный перепад давления на дросселях (рис. 1). Это и является основным принципом LS-системы. Система имеет хороший КПД даже при частичных нагрузках, так как насос дает расход и давление в соответствии с потребностью.

Целью работы является сравнительная характеристика насосов с LS-регулятором, особенности применения регуляторов насосов в системах с адаптацией к нагрузке, выявление достоинств и недостатков LS-системы.

Гидросистема LS может быть выполнена в двух вариантах: с открытым центром и нерегулируемым насосом (рис. 1) и закрытым центром и регулируемым насосом (рис. 2).

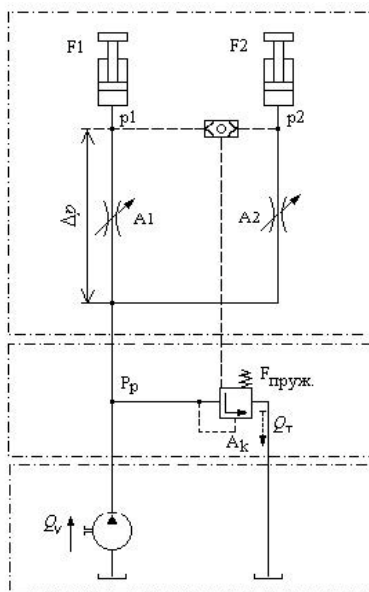


Рис. 1. Система LS. Закрытый центр с регулируемым насосом

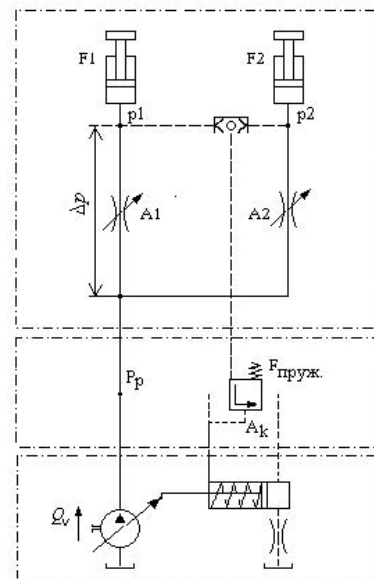


Рис. 2. Система LS. Открытый центр с нерегулируемым насосом

LS-система с открытым центром и нерегулируемым насосом имеет преимущество перед гидросистемой с открытым контуром и дроссельным регулированием (рис. 1).

При сравнении гидросистем [2] установлено, что наибольшая экономия энергии будет в LS-системе с закрытым центром и регулируемым насосом (рис. 2).

Системы с LS-регулированием имеют более высокий КПД и более высокую точность управления. На рис. 3 изображена гидросистема с открытым контуром и график энергетического баланса привода двух исполнительных механизмов с насосом постоянной производительности и без LS-регулирования.

На рис. 4 изображена гидросистема с нерегулируемым насосом постоянного рабочего объема с LS-регулированием. Нагрузка одинакова в двух системах (рис. 4, 5).

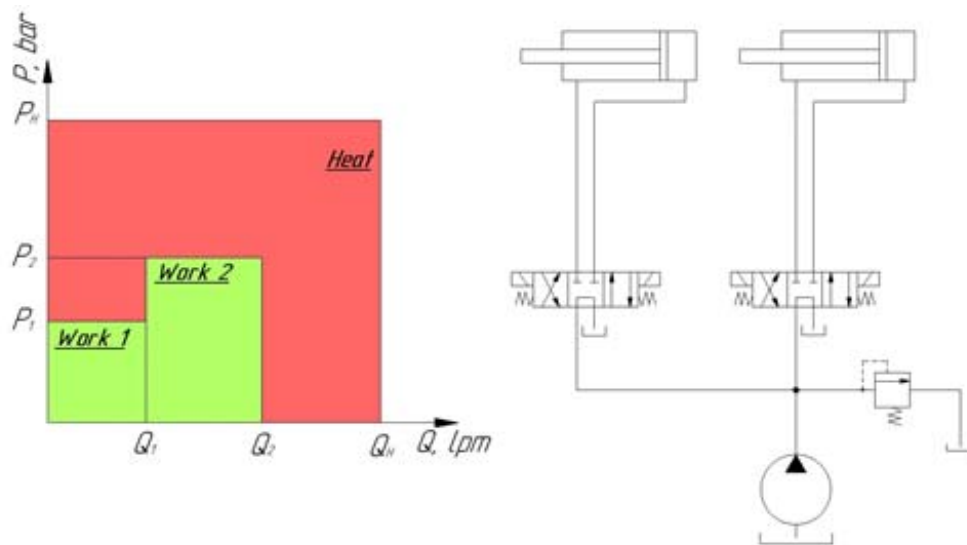


Рис. 3. Гидравлическая система открытого контура с дроссельным регулированием

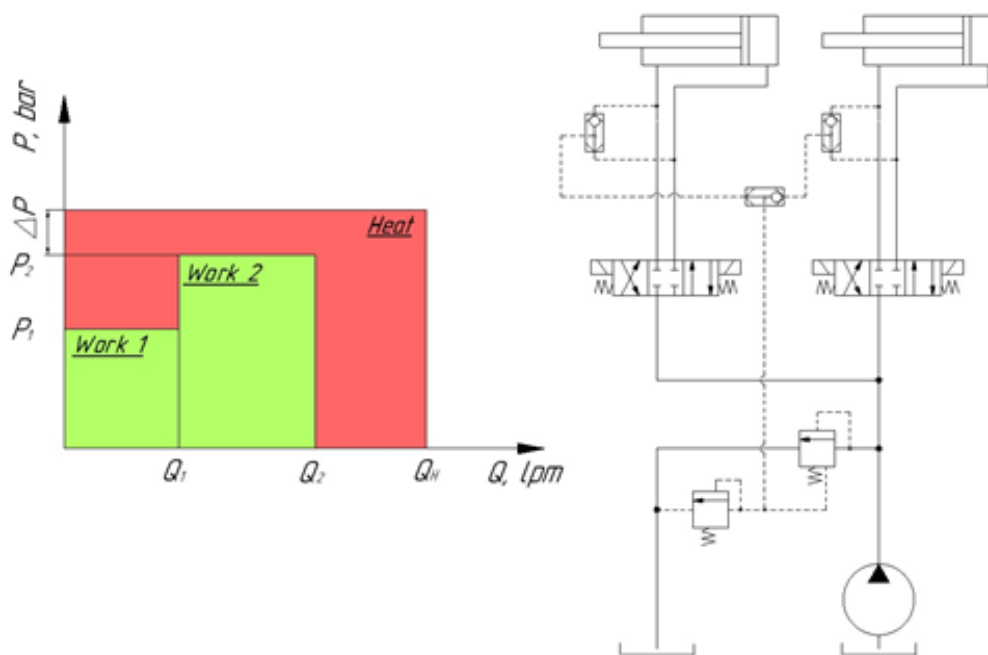


Рис. 4. Гидравлическая система с нерегулируемым насосом и LS-регулированием (открытый центр)

Вырабатываемая мощность в системе, представленной на рис. 4, в отличие от системы показанной на рис. 3, используется эффективнее, происходит меньше тепловых потерь [3].

Рассмотрим систему с регулируемым насосом и LS-регулированием (рис. 5).

В данной системе величина подачи насоса будет такой, которая необходима для работы исполнительных механизмов, а максимальное давление в насосе – минимальным. В данной системе почти вся вырабатываемая насосом мощность будет эффективно использоваться исполнительными механизмами и тепловые потери будут

минимальны. В основе принципа LS-управления лежит независимость распределения расхода от их давления нагрузки между исполнительными механизмами.

Машины с такой гидросхемой потребляют меньше топлива, меньше загрязняют окружающую среду, компоненты имеют больший ресурс. Требуется отводить в атмосферу меньше тепла, тогда сократятся затраты на охладители масла.

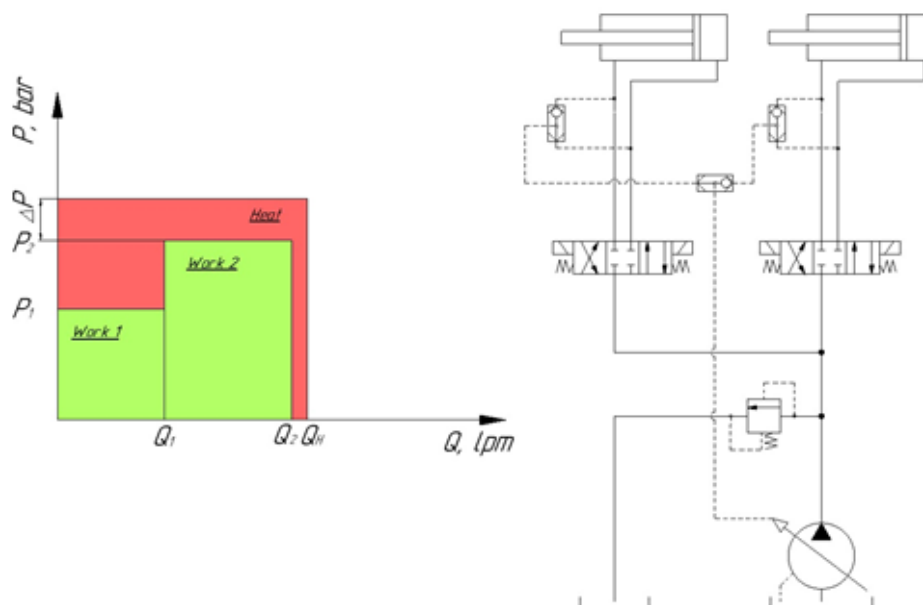


Рис. 5. Гидравлическая система с регулируемым насосом и LS-регулятором (закрытый центр)

В результате проведенных исследований установлено, что машины с гидравлической системой с LS-регулированием эффективнее расходуют мощность; потребляют меньше топлива; меньше засоряют окружающую среду; имеют больший ресурс гидравлических компонентов; более корректную и точную управляемость исполнительных механизмов; обладают энергоэкономичностью; повышают сроки между техобслуживанием оборудования и увеличивают сроки эксплуатации; снижают потери энергии; обладают пониженной шумностью по сравнению с гидросистемами дроссельного регулирования, применяемыми для большинства оборудования.

Анализ использования LS-систем показал, что повышается динамика всех подвижных частей гидропривода, существенно увеличивается общий КПД системы, что ведет к снижению экономических затрат, таким образом, ускоряется и упрощается рабочий процесс. Особое внимание в таких системах уделено безопасности рабочего процесса. Но при всех указанных достоинствах существенным недостатком является их стоимость.

Литература

1. Гинзбург, А. А. Дроссельное регулирование в гидросистемах и адаптация гидропривода к нагрузке (LS-принцип) : курс лекций / А. А. Гинзбург. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. – 77 с.
2. Петоченко, М. И. Влияние конструктивных особенностей регулятора насоса с адаптацией к нагрузке на его быстродействие / М. И. Петоченко, Д. Л. Стасенко // Актуальные вопросы машиноведения : сб. науч. тр. – Минск, 2017. – Вып. 6. – С. 282–286.

3. Стасенко, Д. Л. Сравнение однопоточных гидросистем с объемной и клапанной адаптацией к нагрузке по уровню потерь мощности / Д. Л. Стасенко, А. А. Гинзбург // Механика машин, механизмов и материалов. – 2018. – № 3. – С. 67–74.

ЭКСПОРТООРИЕНТИРОВАННОСТЬ ОАО «МИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ ЗАВОД» И ОАО «МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД»

М. В. Ляховская, А. В. Лавриненко

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск

Научный руководитель И. П. Хомин

Описана экспортоориентированность ОАО «Минский тракторный завод» и ОАО «Минский автомобильный завод». Рассмотрены статистические данные по экспорту за 2021 и 2022 гг., показан рост экспорта по сравнению с прошлым годом, выявлены ключевые задачи на 2023 г. Сделано предположение о том, как расширить рынки сбыта продукции заводов.

Ключевые слова: экспорт, темп роста, объем грузооборота, спрос, сальдо внешней торговли.

Машиностроение занимает ведущее положение среди других хозяйственных комплексов. Это обусловлено тем, что основные производственные процессы во всех отраслях промышленности, строительства и сельского хозяйства выполняют разнообразные машины. Поэтому первостепенная роль в техническом перевооружении всего общественного производства нашей страны, повышении его технического уровня, улучшении качественных показателей всех сфер деятельности принадлежит машиностроению. Данная сфера в нашей стране имеет высокий технический и научный потенциал. Развитие белорусского машиностроения направлено на увеличение конкурентоспособности производимых изделий. Высокие показатели достигаются за счет внедрения в производство ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов, обновления и модернизации производства, максимально эффективного использования трудового, финансового ресурса. Ведущими в этой отрасли в нашей стране являются ОАО «Минский тракторный завод» (МТЗ) и ОАО «Минский автомобильный завод» (МАЗ).

Сегодня на МТЗ работает более 16000 человек, и это один из крупнейших производителей сельскохозяйственной техники не только в СНГ, но и во всем мире. На заводе создана система качества, соответствующая требованиям международных стандартов.

ОАО «Минский тракторный завод» разрабатывает, изготавливает и экспортирует колесные тракторы и запасные части к ним, организует на лицензионной основе их производство за рубежом, оказывает услуги по налаживанию и проведению сервиса поставленных машин, проводит обучение по эксплуатации и техническому обслуживанию выпускаемой техники [1].

В настоящее время МТЗ ведет активную деятельность на рынках более чем 60 государств и имеет сборочные производства в различных уголках планеты. Сборочное производство налажено в России, Азербайджане, Казахстане, Кыргызстане, Сербии и т. д.