

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ГИДРОСИСТЕМЫ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОГРУЗЧИКА В ПРИЛОЖЕНИИ AUTOMATION STUDIO

Д. А. Клевжиц, Ю. А. Андреевец, Д. Л. Стасенко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Рассмотрен процесс моделирования гидросистемы рабочего оборудования телескопического погрузчика АМКОДОР Т400-70 с использованием программного комплекса Automation Studio. Построение модели в Automation Studio обеспечивает возможность визуализировать процессы в гидролиниях, а также оценить влияния параметров на работу гидросистемы и проверки корректности заданных значений.

Ключевые слова: Automation Studio, рабочее оборудование, погрузчик, гидросистема.

MODELING OF THE LOADER WORKING EQUIPMENT HYDRAULIC SYSTEM IN AUTOMATION STUDIO

D. A. Klevzhits, Yu. A. Andreyevets, D. L. Stasenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus

This paper examines the process of modeling the hydraulic system of the working equipment of the AMKODOR T400-70 telescopic loader using the Automation Studio software package. Building a model in Automation Studio makes it possible to visualize the processes in the hydraulic lines, as well as to evaluate the influence of parameters on the operation of the hydraulic system and to verify the correctness of the specified values.

Keywords: Automation Studio, working equipment, loader, hydraulic system.

Современные погрузчики представляют собой сложные технические комплексы, эффективность работы которых во многом определяется надежностью их основных систем и узлов. Ключевым фактором, определяющим эффективность работы погрузчиков, является гидросистема рабочего оборудования, обеспечивающая управление всеми технологическими операциями.

Работа направлена для проверки работоспособности схемы и на сопоставление рассчитанных значений с результатами моделирования для проверки их корректности. Применение имитационного моделирования значительно расширяет возможности анализа и оптимизации гидравлических систем. Оно не только упрощает решение задач, связанных с регулированием, управлением, статикой и динамикой, но и обеспечивает комплексный подход к исследованию процессов, происходящих в системе. Такой подход способствует повышению точности прогнозирования рабочих параметров, сокращению времени разработки и улучшению качества проектных решений [1].

В качестве объекта исследования рассматривается гидросистема телескопического погрузчика АМКОДОР Т400-70 (рис. 1) с применением LS-управления (Load Sensing – чувствительность к нагрузке), что обеспечивает адаптацию расхода рабочей жидкости к нагрузке и способствует повышению энергоэффективности. Такой подход позволяет снизить потери мощности в системе, уменьшить нагрев рабочей жидкости и увеличить общий ресурс гидравлического оборудования.

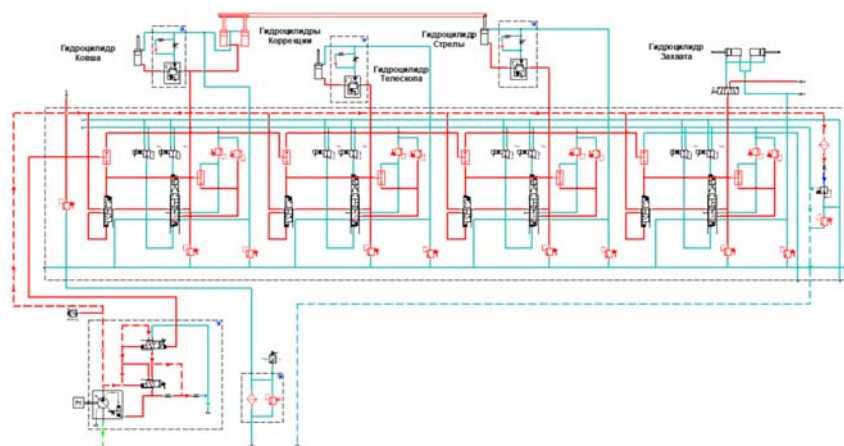


Рис. 1. Схема работы имитационной модели при прямом ходе гидроцилиндров

После построения схемы модели производится параметризация всех гидроустройств в соответствии с технической документацией и каталогами производителей. Это позволяет максимально приблизить модель к реальным условиям эксплуатации и обеспечить достоверность рассчитанных значений в сравнении с получаемыми результатами.

Результаты симуляции предоставляются в виде визуализации различных процессов, протекающих в гидролиниях (рис. 1), а также графиков изменения давления для каждого гидроцилиндра рабочего оборудования при прямом ходе (рис. 2).

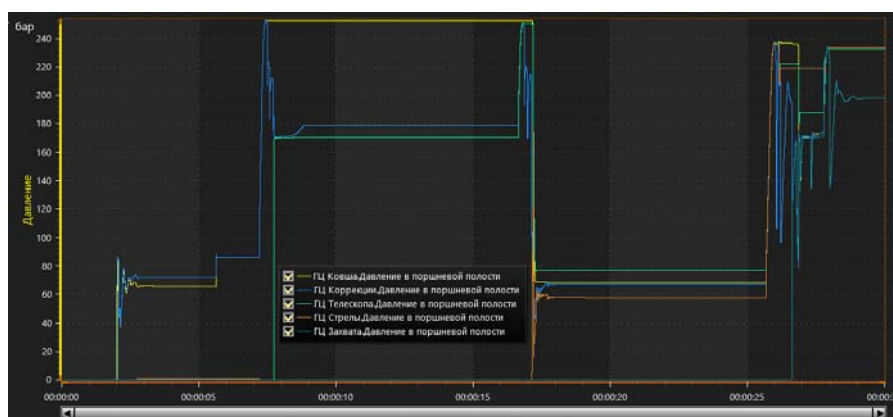


Рис. 2. График изменения давления гидроцилиндров

Результаты показывают, что гидросистема с LS-управлением работает в допустимых режимах: давление при прямом и обратном ходе цилиндров достигает 240–260 бар (расчетное – 250 бар) и стабилизируется в диапазоне 160–190 бар, что соответствует расчетному перепаду давления (164–178,8 бар). Стабилизация давления происходит за счет перераспределения потока между цилиндрами при их последовательной работе, что поддерживает оптимальное рабочее давление в системе.

Моделирование гидросистем в Automation Studio позволяет определять рабочие параметры на стадии анализа схемных решений без сложных аналитических расчетов, что сокращает время и ресурсы разработки, а также убедиться в правильности рассчитанных значений и вообще самой гидросистемы, что снижает риск ошибок при проектировании.

Литература

1. Хазеев, Е. В. Анализ имитационного моделирования гидравлических систем мобильных машин в различных программных комплексах / Е. В. Хазеев, Ю. А. Андреевец, К. В. Пуленко // Машиностроение: инновационные аспекты развития : материалы междунар. науч.-практ. конф, Санкт-Петербург, 26 апр. 2022 г. / Научно-исследовательский центр «Машиностроение». – СПб. : Индивид. предприниматель Жукова Елена Валерьевна, 2022. – Т. 5. – С. 18–22.

**WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОСТИНСУЛЬТНОЙ БОЛИ
И ПОДБОРА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЛЕЧЕНИЮ****Е. А. Дробышевский, И. В. Дорощенко***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Специализированное web-приложение с выбором валидированных диагностических инструментов и алгоритмов классификации, обеспечивающих дифференциальную диагностику постинсультного болевого синдрома.

Ключевые слова: web-приложение, постинсультное лечение, диагностика постинсультной боли, постинсультный болевой синдром.

**WEB APPLICATION FOR POST-STROKE PAIN ASSESSMENT
AND SELECTION OF TREATMENT RECOMMENDATIONS****E. A. Drobyshevsky, I. V. Doroshchenko***Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus*

A specialized web application with a selection of validated diagnostic tools and classification algorithms for the differential diagnosis of post-stroke pain syndrome.

Keywords: web application, post-stroke treatment, post-stroke pain diagnosis, post-stroke pain syndrome.

При организации квалифицированной медицинской помощи и рекомендаций по реабилитации пациентам с постинсультными болевыми синдромами особенно важно учитывать существующие диагностические методики и стандартизированные опросники, которые позволяют создать эффективный подход в дифференциальной диагностике и оптимизировать алгоритмы клинической оценки [1–3].

В настоящее время подходы к диагностике постинсультной боли можно классифицировать на три категории: клиническая оценка врача без стандартизации; применение отдельных валидированных шкал (например: визуальная аналоговая шкала *VAS*, опросник *DN4*, опросник центральной сенситизации *CSI*); комплексные системы с автоматизированной обработкой результатов. При этом основными преимуществами автоматизированных систем являются: объективизация диагностического процесса; возможность динамического мониторинга состояния пациента; формирование структурированной клинической базы данных [2, 3].

Архитектура медицинской информационной системы может базироваться на различных технологических стеках и парадигмах организации клиент-серверного взаимодействия.

Целью данной работы является разработка специализированного web-приложения с выбором валидированных диагностических инструментов и алгоритмов классификации, обеспечивающих дифференциальную диагностику патогенетических подтипов постинсультного болевого синдрома.