

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный технический
университет»

доктор технических наук,
академик РАН, профессор
В.И. Лысак

« 27 »

2017 г.

ОТЗЫВ

ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

На диссертационную работу **Орехова Дмитрия Вячеславовича**
«Автоматизация проектирования гидравлических станций с использованием
метода морфологического анализа», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (в промышленности)»

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа посвящена проблемам автоматизации проектирования гидравлических станций высокого и низкого давления. Актуальность темы обуславливается отсутствием систем автоматизированного проектирования гидравлических станций, способных осуществлять весь цикл проектирования энергообеспечивающей и регулирующей подсистем объемного гидропривода. Разработанные современные методы и методики проектирования гидравлических станций с использованием морфологического анализа позволяют автоматизировать весь цикл проектирования гидравлических станций высокого и низкого давления. Автор рассматриваются вопросы преобразования разработанной гидравлической схемы в математическую модель, с помощью которой можно производить проверку работоспособности гидравлической

схемы, также автор предлагает методику подбора компонентов гидравлической станции на основании разработанной гидравлической схемы и метода экспертных оценок, на основании которых будет производиться компоновка гидравлической станции.

Таким образом, задача автоматизации проектирования гидравлических станций с разработкой методов и методик проверки работоспособности принципиальных гидравлических схем, подбора компонентов гидравлической станции и формирования компоновки, является актуальной.

Структура и содержание диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения содержащего основные результаты и выводы, списка литературы, содержащего 91 наименование и шести приложений. Общий объем работы составляет 135 страниц (включая приложения) и содержит 35 рисунков и 14 таблиц.

Во введении обоснована научная новизна и актуальность темы, сформированы цель, задачи и практическая ценность диссертационного исследования.

В первой главе приводятся общие характеристики гидравлических станций высокого и низкого давления, рассматривается подход к автоматизации проектирования технических объектов с помощью метода морфологического анализа.

Во второй главе описывается математическое обеспечение разрабатываемой системы автоматизированного проектирования (САПР) гидравлических станций, рассматриваются морфологические анализ узловых структур гидравлической станции и на его основе формируется И-ИЛИ-дерево компонентов гидравлической станции.

В третьей главе рассматриваются методы, используемые при разработке САПР, разрабатывается структурно-функциональная схема САПР

гидравлических станций и необходимые для функционирования системы алгоритмы.

Четвертая глава посвящена выбору программного, технического и лингвистического обеспечения САПР гидравлических станций, а также разработке информационного обеспечения.

В пятой главе рассматривается порядок проектирования гидравлических станций с использованием разработанной САПР гидравлических станций. Формируются минимальные требования к программному, техническому и информационному обеспечению САПР гидравлических станций и проводится оценка технико-экономических показателей эффективности использования разработанной САПР гидравлических станций.

Цели и задачи исследования

Целью представленной диссертационной работы является сокращение трудоемкости, повышения производительности и качества проектирования гидравлических станций высокого и низкого давления за счет применения методов морфологического анализа, экспертных оценок, анализа иерархий, парных сравнений и представлением компоновок гидравлической станции в виде И-ИЛИ-дерева. Для достижения данной цели автором были решены следующие задачи:

1. Разработана структурно-функциональная схема САПР гидравлических станций высокого и низкого давления и всех видов ее обеспечения.

2. Сгенерирован исходный набор альтернатив конструкции гидравлической станции с использованием метода морфологического анализа и формирование комбинаторного пространства их представления в виде И-ИЛИ-дерева.

3. Разработан метод выбора альтернатив конструкций гидравлических станций с помощью метода анализа иерархий. Разработан алгоритм проверки

теоретической работоспособности проектируемых принципиальных гидравлических схем.

4. Разработан алгоритм для автоматизации расчетов основных параметров объемного гидропривода, а именно трех его подсистем энергообеспечивающей, исполнительной, направляющей и регулирующей.

5. Разработаны базы данных элементов насосных станций и их изображений. Разработана библиотека параметрических моделей элементов гидравлической станции, определяющих компоновку станции в зависимости от определенных условий.

6. Создана трехмерная модель гидравлической станции, которые учитывают не только связи между элементами, но и их геометрические особенности.

Поставленные автором задачи успешно решены в ходе диссертационного исследования, цель достигнута.

Новизна исследований и результатов диссертации

Новизна исследования состоит в полученных результатах:

1. Разработан метод создания системы автоматизированного проектирования гидравлических станций высокого и низкого давления с использованием методов морфологического анализа, экспертных оценок, анализа иерархий, парных сравнений и представлением компонентов гидравлической станции в виде И-ИЛИ-дерева.

2. Разработан метод анализа теоретической работоспособности гидравлических схем и алгоритм проверки работоспособности для САПР гидравлических станций, отличающиеся представлением принципиальной гидравлической схемы в виде множества упорядоченных пар отношений элементов гидравлической станции.

3. Предложен метод автоматизации проектирования насосных гидравлических станций высокого и низкого давления с использованием

метода морфологического анализа и синтеза, позволяющий существенно сократить сроки проектирования гидравлических станций.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Значимость результатов исследования заключается в том, что разработана САПР гидравлических станций, позволяющая осуществлять весь цикл проектирования, существенно снизить сроки и трудоемкость проектирования конструкторской подготовки производства повысить качество проектирования гидравлических станций.

Практическая ценность работы заключается в разработанном методе преобразования гидравлической схемы в математическую модель, разработке алгоритма проверки работоспособности гидравлической схемы, разработке методики выбора альтернатив конструкции гидравлических станций с помощью метода анализа иерархий, разработке базы данных элементов гидравлической станции, которая позволяет подбирать компоненты и компоновки гидравлической станции.

Рекомендации по использованию результатов исследования

Полученные результаты являются новыми с научной точки зрения, имеют достаточную глубокую теоретическую обоснованность и могут быть использованы для автоматизации проектирования гидравлических станций. Целесообразно в будущем продолжить работу по расширению функционала САПР гидравлических станций с добавлением модуля автоматизации проектирования исполнительной подсистемы объемного гидропривода. Интересным для дальнейшего теоретического развития является алгоритм проверки работоспособности гидравлической схемы.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных исследований и выводов диссертации подтверждается правильностью использования теоретических методов исследования. Автор достаточно корректно использует известные методы и исследования, обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Основу исследований составили методы морфологического анализа, экспертных оценок, анализа иерархий и парных сравнений.

Диссертационная работа содержит необходимые ссылки на литературные источники. Основные результаты работы достаточно полно опубликованы в 12 печатных работах, среди которых 2 статьи опубликованы в изданиях, индексируемом Scopus и 3 статьи в журналах, рекомендованных в ВАК РФ. По результатам работы получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Имеются акты о внедрении результатов исследования на промышленных предприятиях.

Основные результаты диссертации соответствуют сформированной теме. Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает главные ее аспекты.

Замечания

1. Во введении автору следовало бы поподробнее описать метод морфологического анализа и его применения для систем автоматизированного проектирования технических объектов.

2. В пункте 1.5 автору следовало в большей степени описать, почему для разработки параметрических моделей элементов гидравлической станции, он выбрал системы Компас 3D.

3. На рис. 2.4 автор приводит разnosку компонентов гидравлической станции и нумерует их, а описания пронумерованных компонентов не предоставляет.

Отмеченные недостатки не снижают качество изложения результатов исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Орехова Дмитрия Вячеславовича соответствует паспорту специальности 05.13.12 – «Система автоматизации проектирования (в промышленности)» и является законченным, целостным научным исследованием, содержащим решения актуальной задачи автоматизации проектирования гидравлических станций.

Диссертация отвечает всем требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям, установленным в Положении о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Орехов Дмитрий Вячеславович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв рассмотрен и обсужден на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» от «22» декабря 2017 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой
«Системы автоматизированного проектирования и
поискового конструирования»

д.т.н.

Щербаков Максим Владимирович

Профессор кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и
поискового конструирования»

д.т.н., профессор

Фоменков Сергей Алексеевич

