



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «УГТУ»,
д-р техн. наук, профессор

Р. В. Агинец

11 мая 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» на диссертационную работу Лунева Александра Сергеевича на тему «Метод контроля параметров гидравлического привода при наличии нерастворённой газовой фазы в рабочей жидкости», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Лунева Александра Сергеевича посвящена обеспечению работоспособности гидравлического привода путём контроля его параметров, зависящих от концентрации нерастворенного газа в рабочей жидкости.

Актуальность работы обусловлена необходимостью обеспечения работоспособности и безопасности эксплуатации гидравлического привода в любых агрегатах, в которых он применяется. Согласно статистическим данным, основной причиной мгновенных или быстропротекающих процессов, не предусмотренных технологическим процессом работы гидравлического привода, является некачественная рабочая жидкость. Существующие методы контроля параметров гидравлического привода не учитывают наличие нерастворённого газа в рабочей жидкости гидравлических систем. Нерастворенная газовая фаза в рабочей жидкости отрицательно сказывается на основных параметрах гидравлического привода, таких как давление, мощность, расход и т. д. Наличие нерастворенного газа снижает КПД насосов, нарушает обратную связь и точность позиционирования исполнительных механизмов гидравлических двигателей. При проведении расчетов динамики гидравлического привода необходимо учитывать нелинейную зависимость сжимаемости рабочей жидкости. Контроль основных параметров гидравлического привода является приоритетной задачей при эксплуатации гидравлических систем.

Таким образом, представленная диссертационная работа, направленная на обеспечение работоспособности и повышение надежности эксплуатации гидравлического привода, является актуальной и практически значимой.

2. Значимость для науки диссертационных исследований автора

Значимость для науки заключается в том, что:

- разработан новый метод контроля параметров гидропривода, основанный на оценке влияния нерастворенного газа в рабочей жидкости гидравлического привода;
- доказана нелинейная зависимость параметров гидравлического привода (давление, скорость течения, температура жидкости) и концентрации нерастворенного газа в рабочей жидкости гидравлической системы;
- установлено, что нерастворённый газ в рабочей жидкости влияет на параметры гидравлического привода и стабильность работы при давлениях до 15 МПа;
- установлено, что при увеличении содержания нерастворенного газа от 0 до 19 % в первые 0,5 секунды работы насоса на графике зависимости давления на выходе из насоса от времени появляется локальный максимум, а на графике зависимости скорости в напорной магистрали от времени – локальный минимум, что оказывает наибольшее негативное влияние на работоспособность агрегата.

3. Значимость для производства результатов диссертационных исследований автора

Значимость для производства заключается в том, что:

- разработана новая методика контроля параметров гидравлического привода, зависящих от концентрации нерастворенного газа в рабочей жидкости, позволяющая обеспечить надёжную и работоспособную работу гидравлических систем;
- предложен метод, позволяющий оценить параметры гидропривода без использования специальных приборов диагностики и контроля;
- разработана новая математическая модель для расчёта параметров гидравлического привода при наличии нерастворенного газа в рабочей жидкости, учитывающая нелинейную зависимость модуля объёмной упругости жидкости от изменения давления в гидросистеме;
- разработана новая методика технического контроля и диагностирования параметров гидравлического оборудования с применением сконструированной автором установки (авторский патент № 196575).

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается актами внедрения результатов работы в деятельность предприятий, эксплуатирующих агрегаты с гидравлическим приводом: ООО «Сибирский завод экологической техники» и Северная геологоразведочная экспедиция - филиал ОАО «Красноярскгеология».

4. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать:

- при проведении расчетов и подготовке конструкторской документации гидравлических систем с целью оптимизации рабочих параметров гидравлического привода;
- оценке качества работы гидравлических систем при проведении пуско-наладочных операций;
- при прогнозировании развития нештатных ситуаций, зависящих от концентрации нерастворенного газа в рабочей жидкости, при которых гидравлическая система переходит в режим эксплуатации, не предусмотренный технологическими режимами ее работы;
- в научно-исследовательских работах и в учебном процессе образовательных организаций высшего образования по техническим направлениям подготовки и специальностям.

5. Достоверность и научная обоснованность

Достоверность результатов и обоснованность выводов диссертационной работы обеспечивается достаточно полным анализом работ других авторов по исследуемой тематике; применением стандартных и специально разработанных средств контроля и испытания; использованием программных средств Mathcad и CMWIN для обработки данных; взаимной верификацией данных, полученных на основании математического моделирования и лабораторного эксперимента; измерения величин (давление, температура, расход) проводились с использованием высокоточных приборов фиксации.

Установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

6. Публикации и апробации

Основные выводы исследований опубликованы и докладывались на научных конференциях различных уровней. По теме диссертационной работы

опубликовано 22 научных труда, из них 3 работы входят в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, получено 4 патента РФ на полезную модель.

7. Замечания по работе

1. Научная новизна работы сформулирована некорректно. В научной новизне следовало бы отразить конкретные научные результаты (зависимости, новые параметры, пределы допустимой концентрации газа и т. п.). Иначе в существующей трактовке они смотрятся больше как пункты практической ценности.

2. В практической значимости не отражено, где и как конкретно на практике применяются выводы и рекомендации диссертационной работы.

3. В работе отсутствует информация о промышленной апробации разработанной методики на реальных объектах с реальным гидроприводом, что дополнило бы целостность работы.

4. На странице 39, рисунок 2.2 неудачно представлены кривые 2 и 3. Не понятно, происходит ли их полное наложение или нет.

5. На странице 89 говорится об имитации нагрузки торможением выходного звена, однако в работе не описано это устройство и принцип действия.

6. В п. 3.1.1 диссертации путаница в нумерации таблиц и ссылках на них. Имеется ссылка на таблицу 3, но в она отсутствует в тексте. После таблицы 3.1 сразу идёт таблица 3.3, а таблица 3.2 отсутствует. Это вводит читателя в заблуждение.

7. К рисунку 3.2 диссертации отсутствуют пояснения к обозначениям на расчётной схеме, что затрудняет её чтение.

8. Графики 3.5 и 3.6 изображены в разных масштабах по оси ординат, что затрудняет их анализ и сравнение.

9. На стр. 66 диссертации сделано утверждение о том, что *«Наибольшее влияние нерастворенного газа в рабочей жидкости проявляется в начальный период вращения вала гидромотора»*. Стоило бы конкретизировать, исходя из конкретных полученных результатов, что это за период?

10. Экспериментальные графики (рисунки 4.4 и 4.5, стр. 85-86 диссертации) представлены для газосодержания 0% и 19%. Почему именно значение 19% взято для сравнения? В главе 3 при математическом моделировании исследовались значения 0%, 3% и 9% (рисунки 3.4, 3.5 и 3.6).

11. Вывод № 5 в диссертации показывает *«практические рекомендации по диапазону содержания нерастворенного газа в рабочих жидкостях гидравлического привода для станочных гидроприводов - до 5 %*,

для самоходных машин - до 8 %, для летательных аппаратов - до 3 %». Однако из текста работы абсолютно не прослеживается, что автор проводил какие-либо экспериментальные или аналитические работы с указанными видами оборудования. Откуда взялись такие рекомендации?

12. В работе автор систематически не подписывает оси на графиках, что вынуждает постоянно отвлекаться для обращения к тексту. Также присутствуют огрехи в орфографии и пунктуации по тексту.

Указанные замечания носят уточняющий и дискуссионный характер, а также не снижают научную новизну и практическую ценность работы, выполненной на актуальную тему.

8. Общее заключение

Диссертационная работа Лунева Александра Сергеевича на тему «Метод контроля параметров гидравлического привода при наличии нерастворенной газовой фазы в рабочей жидкости» соответствует паспорту научной специальности 2.2.8. «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды», а именно пункту 1 «Научное обоснование новых и совершенствование существующих методов, аппаратных средств и технологий контроля, диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, способствующее повышению надёжности изделий и экологической безопасности окружающей среды» и пункту 6 «Разработка математических моделей, алгоритмического и программно-технического обеспечения обработки результатов регистрации сигналов в приборах и средствах контроля и диагностики с целью автоматизации контроля и диагностики, подготовки их для внедрения в цифровые информационные технологии», имеет внутреннее единство и является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук.

Тема и содержание диссертационного исследования Лунева Александра Сергеевича на тему «Метод контроля параметров гидравлического привода при наличии нерастворенной газовой фазы в рабочей жидкости» отвечает критериям Положения о присуждении учёных степеней (пункт 9), утверждённым Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (в редакции от 11.09.2021 г.) Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.


Соискатель Лунев Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. «Методы

и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».


Диссертация и автореферат соискателя ученой степени кандидата технических наук Лунева Александра Сергеевича, а также доклад по диссертационной работе на тему «Метод контроля параметров гидравлического привода при наличии нерастворенной газовой фазы в рабочей жидкости» рассмотрены и обсуждены на расширенном заседании кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» 29 апреля 2022 года, протокол № 08.

Присутствовало на заседании – 19 человек (включая соискателя), в том числе сотрудников кафедры – 6 человек. Результаты голосования: «За» - 18, «Против» - нет, «Воздержался» - нет (соискатель не голосовал).

Профессор кафедры
«Машины и оборудование нефтяных и газовых
промыслов» ФГБОУ ВО «УГТУ»,
д-р техн. наук
тел.: +7 (8216) 77-44-89
email: ibykov@ugtu.net


Быков
Игорь
Юрьевич

Заведующий кафедрой
«Машины и оборудование нефтяных и газовых
промыслов» ФГБОУ ВО «УГТУ»,
канд. техн. наук
тел.: +7 (8216) 77-44-60
email: dboreiko@ugtu.net


Борейко
Дмитрий
Андреевич

Подписи Борейко Д. А., Быкова И. Ю. заверяю.
Специалист по кадрам



Э. А. Никитенко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет», кафедра «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

169300, Российская Федерация, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, 13

Тел. +7 (8216) 77-44-33

e-mail: info@ugtu.net