

В диссертационный совет Д 212.018.02
при ФГБОУ ВПО «Братский
государственный университет»

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
АЛЬМОХАММАДА АЛЬНАЙЕФА МОХАММАДА

по теме:

**«Совершенствование систем приводов гидрофицированных машин
для эксплуатации в условиях высоких температур»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности

05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

Технико-экономические показатели работы гидрофицированных самоходных машин различного технологического назначения во многом определяются эффективностью функционирования системы привода потока мощности от силовой установки к рабочему, ходовому, вспомогательному и другому оборудованию. В свою очередь эффективность системы привода при помощи энергии рабочей жидкости зависит от текущих параметров качественных свойств самой жидкости, которые формируют скоростные и силовые возможности выходного звена привода. Количественные параметры свойств жидкого энергоносителя подвержены изменению под действием внутренних и внешних факторов и, в свою очередь, влияют на выходные показатели гидравлического привода.

Диссертационная работа посвящена совершенствованию объемного гидравлического привода машин, функционирующих, в основном, в тяжелом нагрузочном режиме и эксплуатируемых в условиях высокой температуры наружного воздуха, путем обеспечения близкого к оптимальному температурного режима рабочей жидкости.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов и результатов работы, списка использованных источников и приложения.

1. Актуальность темы

Параметром, оказывающим доминирующее влияние на свойства рабочей жидкости в объемном гидравлическом приводе машин, является ее температура. При изменении температуры жидкости в процессе работы гидропривода машины претерпевают изменения такие важные свойства жидкости, как: вязкостные, смазывающие, теплофизические, механическая и химическая стабильность, вспениваемость и другие. Вместе с тем, продолжительная и напряженная работа объемного гидравлического привода машин, эксплуатируемых в высокотемпературном или низкотемпературном режимах, ведет к снижению показателей надежности, эффективности привода и другим негативным явлениям и последствиям.

Важной и проблемной задачей у исследователей и у практиков является высокотемпературный режим работы объемного гидравлического привода, так как высокая температура жидкости приводит к следующей цепи взаимосвязанных процессов: вязкость жидкости, смазывающая способность, химическая стабильность уменьшаются, объемные и механические потери энергии увеличиваются, объемный и механический КПД привода снижаются, интенсивности старения жидкости и материалов гидрооборудования повышаются, ресурсы жидкости и элементов гидропривода в целом уменьшаются. В этой связи, в условиях затрудненного теплообмена, необходимо принимать меры по стабилизации температуры рабочей жидкости, причем в достаточно узком температурном диапазоне.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что исследования, направленные на совершенствование объемного гидравлического привода для эксплуатации машин в условиях высоких температур наружного воздуха и раз-

работки, ориентированные на повышение надежности и эффективности действия машин, являются востребованными.

Таким образом, научно-техническая проблема, решаемая в диссертации Альмохаммада Альнайефа Мохаммада «Совершенствование систем приводов гидрофицированных машин для эксплуатации в условиях высоких температур», является актуальной.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Диссертантом дан краткий анализ основных особенностей объемного гидропривода на примере одноковшового экскаватора и условий его эксплуатации. Им оценено влияние климатических условий эксплуатации на параметры рабочей жидкости, эффективность функционирования гидропривода и выделены те факторы, которые потенциально влияют на тепловой режим гидропривода. При этом, на основе результатов предшествующих исследований и опыта эксплуатации, диссертант полагает, что для гидроприводов с легким режимом работы наибольшее влияние на тепловое состояние оказывает температура окружающего воздуха, а для гидропривода с тяжелым и весьма тяжелым режимом работы – потери энергии, обуславливающие повышенное тепловыделение, с чем можно, безусловно, согласиться,

На основе анализа способов повышения эффективности гидравлического привода, в частности стабилизации температуры рабочей жидкости в гидросистеме, диссертантом приводятся факторы, влияющие на тепловой режим, и оцениваются способы охлаждения рабочей жидкости. Результаты этой оценки дали диссертанту основание полагать о наибольшей эффективности термостабилизации рабочей жидкости в гидроприводе в случае применения теплообменных устройств, что соответствует мировым тенденциям развития гидропри-

вода. В связи с чем, проанализированы некоторые существующие конструкции теплообменных устройств и предложены технические решения, обладающие патентной новизной и обеспечивающие повышение эффективности охлаждения рабочей жидкости. В частности, предлагается использовать теплообменник (многоходовой калорифер) с возможностью орошения водой теплоотдающей поверхности.

Познакомившись с работами В.Ф. Ковальского, Н.В.Тинь, А.П.Кривлина, Н.Г.Гаркави, Г.С.Мирзоян, С.В.Каверзина, Е.А.Сорокина, В.П.Лебедева и других ученых, автор отмечает возможность получения расчетных текущих значений температуры рабочей жидкости на основе уже разработанных математических моделей гидросистемы. Разработанные прежде алгоритмы моделирования позволили получить аналитическое выражение по определению температуры рабочей жидкости в гидросистеме с теплообменником в любой момент времени. Учет конструктивных особенностей теплообменника с орошением потребовал внести ряд уточнений в математическую модель. Автором предложена методика расчета теплообменника, учитывающая особенности теплопередачи пучков ребристых труб, подверженных орошению. При этом получены выражения для расчета коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи, величины теплового потока и температуры рабочей жидкости на выходе из теплообменника. В результате теоретических исследований получены зависимости теплопроизводительности теплообменника, температуры охлаждающей жидкости на выходе теплообменника, мощности насоса для орошения от расхода жидкости через теплообменник. Полученные зависимости отражают необходимые связи и служат основой для инженерной методики теплового расчета. В связи с этим, принципиальных возражений в части теоретических исследований нет.

Несомненный интерес представляют результаты лабораторных экспериментальных исследований по оценке эффективности применения теплообменника и проверки адекватности уточненной математической модели. Автором показана возможность и достаточно высокая эффективность орошения с целью

охлаждения рабочей жидкости в гидросистеме. При этом в случае орошения температура жидкости снижается на величину в 3 раза большую, нежели без орошения, при одинаковой температуре на входе в теплообменник.

При проведении экспериментальных исследований использованы современные испытательное оборудование и сертифицированные регистрирующие средства, которые позволили автору получить достоверные результаты и сформулировать научно – обоснованные выводы.

К достоинствам работы следует отнести внедрение полученных результатов на предприятии по проектированию гидроприводов дорожно-строительных и горных машин.

Научная новизна данной работы заключается:

- в уточнении математической модели гидропривода, позволяющей определить тепловой режим гидропривода с теплообменником орошаемого типа в зависимости от условий эксплуатации;
- в установлении степени влияния конструктивных, режимных параметров гидросистемы и условий эксплуатации на интенсивность охлаждения рабочей жидкости, позволяющие определять параметры орошаемого теплообменника;
- в определении величины коэффициента теплоотдачи на поверхности орошаемого теплообменника, позволяющей повысить точность расчетов;
- в новых конструктивных решениях теплообменных аппаратов, защищенных патентами РФ, позволяющих повысить эффективность гидропривода в условиях высоких температур.

Работа обладает практической значимостью, заключающейся в разработке и внедрении методики расчета теплового режима гидропривода одноковшового экскаватора, оснащенного орошаемым многоходовым калорифером.

Достоверность теоретических и экспериментальных исследований подтверждена положительными результатами, полученными в ходе их практической реализации. Обоснованность положений работы, выдвинутых соискате-

лем, подтверждается удовлетворительной сходимостью данных экспериментальных и теоретических исследований.

Основное содержание диссертации отражено в публикациях, указанных в автореферате, включающих 8 опубликованных научных работ, в числе которых 4 работы опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК для кандидатских диссертаций, получено 2 патента РФ. Основные положения проведенных исследований обсуждались на двух международных научно-практических конференциях, что свидетельствует о достаточной апробации материалов диссертационной работы.

3. Замечания по диссертационной работе

1. Непонятно, почему в формуле (2.19, стр.42) мощность насоса для орошения зависит от суммарных потерь давления в теплообменнике, а не от гидравлического сопротивления устройства орошения?

2. Спорной является фраза в выводах по главе 2 о возможности расчета времени цикла и производительности экскаватора в зависимости от температуры рабочей жидкости в гидроприводе, так как приведенное выражение по определению времени цикла (2.60, стр. 60) такую связь в явном виде не учитывает.

3. Не приводятся результаты исследований по оценке степени влияния температуры рабочей жидкости на производительность экскаватора, поскольку одной из заявленных целей экспериментальных исследований (стр. 61) является изучение влияния высоких температур на производительность одноковшового экскаватора.

4. Утверждение в работе о том, что лабораторные «экспериментальные исследования проводились в условиях близких к эксплуатационным» (стр.61), необходимо было бы расшифровать и пояснить чем они обеспечивались.

5. Схема экспериментального стенда (рис.3.1, стр.62) включает теплообменник с возможностью орошения (опрыскивания) теплоотдающих трубок по-

средством форсунок. Однако, экспериментальный стенд, представленный на фотографиях (рис.3.2, 3,3), содержит теплообменник с использованием процесса смачивания поверхности трубок за счет истечения из водяного резервуара. Не совсем понятно, по каким причинам осуществлен такой переход?

6. В главе 3 недостаточно полно представлена методика проведения лабораторных экспериментальных исследований, поэтому остаются не выясненными следующие вопросы. Как регулировалась подача основного насоса? Чем она измерялась? Как изменялась или оставалась постоянной подача водяного насоса для смачивания? Каким образом измерялась подача и мощность водяного насоса? Какие режимные параметры поддерживались постоянными или изменялись у вентилятора?

Заключение

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно. В работе изложены новые научно-обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития конструктивного исполнения гидрофицированных машин.

Полученные автором теоретические и экспериментальные результаты хорошо коррелируются, что говорит об их достоверности. Сформулированные выводы и заключение достаточно обоснованы. Автореферат отвечает основному содержанию диссертации.

Приведенные выше замечания не снижают достоинства работы в части основных теоретических и практических результатов.

Несмотря на замечания, диссертационная работа Альмохаммада Альнайефа Мохаммада на тему: «Совершенствование систем приводов гидрофицированных машин для эксплуатации в условиях высоких температур» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей научно-

обоснованные технические разработки, и отвечает требованиям заявленной специальности.

Диссертационная работа по научному уровню, содержанию и объему соответствует «Положению о присуждении ученых степеней», а соискатель Альмохаммад Альнайеф Мохаммад заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Строительные
и дорожные машины» ФГБОУ ВПО

«Забайкальский государственный университет»



Чебунин А.Ф.

Подпись Чебунина А.Ф. заверяю
Начальник УК ФГБОУ ВПО «ЗабГУ»



О.В. Евтушок

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Забайкальский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЗабГУ»)

672039, г. Чита,
ул. Александро-Заводская, 30,
Забайкальский государственный
университет.
Тел. раб. 8(3022) 417244
E-mail: kaf.sdm.chitgu@yandex.ru