

ОТЗЫВ

официального оппонента

**на диссертационную работу Пашко Павла Борисовича
«Обоснование параметров диспергатора с модуляцией потока для
подготовки рабочих жидкостей механизированных крепей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины»**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 123 источников и двух приложений. Работа изложена на 145 страницах и содержит 32 рисунка и 6 таблиц.

Актуальность темы диссертационного исследования

Механизированные крепи очистных комплексов по протяженности и количеству используемых элементов являются уникальным объектом с весьма сложной гидросистемой, использующим в качестве рабочей жидкости различные эмульсии. Надежность, работоспособность и ресурс элементов гидропривода любой механизированной крепи во многом зависит от качества рабочей жидкости. В отличие от минеральных масел, к рабочим жидкостям гидропривода механизированных крепей дополнительно предъявляются требования однородности, тонкодисперсности, устойчивости к коагуляции.

В современных условиях приготовление рабочих жидкостей с использованием растворяющихся в воде эмульсолов иностранного производства, является весьма дорогостоящим, на повестке дня, снова остро стоят проблемы импортозамещения. В связи с этим, задача приготовления рабочих жидкостей на месте использования, с применением аппаратов-эмульгаторов, становится актуальной. Однако обыкновенного эмульгирования для рабочих жидкостей не достаточно, так как с помощью него невозможно достичь тонкодисперсной структуры рабочей жидкости. Один из способов получения тонкодисперсных рабочих жидкостей связан с применением специальных устройств – диспергаторов с модуляцией потока, в которых используется режим кавитации.

Поэтому диссертационная работа Пашко П.Б., решающая задачу обоснования параметров диспергатора с модуляцией потока, что делает возможным получение высококачественных тонкодисперсных водомасляных эмульсий для гидропривода механизированных крепей, является актуальной и имеет теоретическое и практическое значение для горного машиностроения.

По своей направленности диссертационная работа соответствует специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации подтверждается:

- соответствием выносимых на защиту научных положений цели диссертации – обоснование параметров диспергатора с модуляцией потока для получения агрегативно устойчивых высокодисперсных рабочих жидкостей механизированных крепей и повышения их работоспособности;
- глубиной исследования существующих работ по вопросам приготовления рабочих жидкостей, и вариантов исполнения эмульгаторов и диспергаторов, использующих эффекты ультразвукового и кавитационного перемешивания;
- проведением математического моделирования и эксперимента с высоким уровнем сходимости результатов;
- грамотным выбором методов оценки качества рабочих жидкостей полученных в ходе эксперимента;
- корректной статистической обработкой экспериментальных данных с отсевом промахов.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Среди научных результатов работы следует отметить впервые установленную зависимость дисперсности получаемой эмульсии от количества свободного воздуха в обрабатываемой смеси и кавитационного режима в модуляторе, предложенный автором новый метод контроля содержания свободного газа в жидкости обеспечивающий получение высококачественной эмульсии и поддержание оптимального режима работы диспергатора с модуляцией потока путем непрерывного регулирования содержания свободного газа в рабочей камере и предложенный автором, новый метод расчета диспергаторов с модуляцией потока основанный на использовании оптимального значения критерия акустической кавитации.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается достаточным объемом экспериментальных исследований и теоретических

изысканий, обоснованным выбором граничных условий и методов численных и натурных экспериментов.

Личный вклад соискателя заключается в критическом анализе литературных данных, планировании и проведении экспериментов, анализе, обработке и обобщении полученных результатов, формулировке положений, выносимых на защиту.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и идея исследования, выдвинуты научные положения, показаны научная новизна и практическая ценность, приведены сведения об апробации.

В первой главе, выполнен анализ отечественных и зарубежных публикаций по теме диссертации, приведена существующая классификация рабочих жидкостей гидропривода механизированных крепей, дано краткое описание их химического состава. Также приведены описания конструкций известных аппаратов для приготовления рабочих жидкостей. В результате анализа научных работ и патентного фонда определены основные показатели качества водно-масляных эмульсий, сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе рассмотрен рабочий процесс диспергатора с модуляцией потока и факторы, влияющие на эффективность его работы; в том числе содержание свободного газа в жидкости. По результатам анализа рабочего процесса предложена принципиальная схема перспективного диспергатора, в котором режим кавитации при приготовлении рабочих жидкостей будет регулироваться путем изменения содержания свободного газа в камере аппарата. Разработана математическая модель содержания свободного газа в жидкости, установлена зависимость оптимального числа кавитации от содержания свободного газа.

В третьей главе приведено описание эксперимента по диспергированию рабочей жидкости гидропривода механизированных крепей на созданном автором опытном стенде с использованием диспергатора с модуляцией потока. В результате анализа данных полученных в ходе эксперимента установлены зависимости дисперсности жидкости от расхода жидкости, величины зазора между ротором и статором аппарата и критерия кавитации. На основе оценки величины дисперсности получаемой рабочей жидкости были обоснованы рациональные режимы работы диспергатора с модуляцией потока.

В четвертой главе автором предложен метод расчета диспергатора с модуляцией потока, который включает расчеты геометрических, гидравлических, энергетических параметров, механизма, а также определение количества и конфигурации уплотнений вала и пары ротор-статор. В заключительной части главы дана сравнительная оценка предлагаемой конструкции диспергатора с другими известными роторными аппаратами. Сравнение показало наличие ряда преимуществ диспергатора с модуляцией потока.

Значимость для науки и практики, полученных автором диссертации результатов

Значимость полученных соискателем результатов для развития науки и практики заключается в:

- разработке математической модели содержания свободного газа;
- разработке конструкции диспергатора с модуляцией потока;
- разработке метода расчета диспергатора с модуляцией потока, включающего ряд методик по расчету геометрических, гидравлических и энергетических параметров.

Результаты работы автора внедрены в производственную деятельность компаний ООО «Пик Майнинг» и ООО «ОМТ», занимающихся разработкой и эксплуатацией горных механизированных крепей.

Замечания по содержанию диссертационной работы

1. Автор некорректно использует понятия патрубок и диафрагма для обозначения отверстий (проемов) и зазора с периодически перекрывающимися отверстиями (проемами-проходами).

2. Используемое автором понятие «скорость изменения плотности вводимой мощности импульса давления» несколько тяжело воспринимается на слух и требует явного упрощения.

3. Во второй главе автор, в том числе, выполнил исследование (цитата:) «зависимости скорости звука от объемного содержания свободного газа во всем диапазоне изменения газосодержания ($0 \leq \alpha \leq 1$) и давления газожидкостной смеси ($10^5 \text{ Па} \leq P < 7 \cdot 10^7 \text{ Па}$), характерном для давлений рабочей жидкости в гидромеханизированных крепях горных разработок.» Прошу пояснить, почему был выбран указанный диапазон давлений, при том, что диапазон рабочих давлений диспергатора значительно меньше, а высокое

содержание свободного газа в рабочей жидкости механизированной крепи при рабочих давлениях вообще недопустимо.

4. Полученная автором математическая модель содержания свободного газа в рабочей жидкости требует расширения границ толкования ее происхождения и применения.

5. Во второй главе говорится об управлении количеством свободного газа в рабочей жидкости, однако ничего не говорится об удалении этого газа по завершении процесса диспергирования.

6. Требуется пояснений, как были получены (определены) приведенные в третьей главе величины максимальных относительных погрешностей измерений параметров эксперимента, в т.ч. объемного расхода жидкости, частоты вращения ротора, параметров импульса давления и др.

Перечисленные замечания не снижают научную ценность диссертационной работы, она выполнена на высоком научно-техническом уровне, достоверность результатов подтверждена, поставленные в диссертации цели и задачи исследования достигнуты, основные результаты работы обладают новизной, в достаточном объеме прошли необходимую апробацию и имеют научную и практическую значимость.

Заключение

Диссертация Пашко П.Б. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, предложено решение задачи обоснования параметров диспергатора с модуляцией потока, с целью получения высококачественных тонкодисперсных рабочих жидкостей для гидравлического привода механизированных крепей очистных комплексов. Эта задача имеет важное научно-практическое значение для горных предприятий Российской Федерации. Внедрение основных результатов диссертации в производство будет способствовать существенному повышению ресурса механизированных крепей очистных комплексов в процессе эксплуатации.

Результаты исследований имеют научную и практическую значимость, обладают новизной и достаточно полно освещены в печати.

Автореферат соответствует содержанию работы, отражает основные научные положения, выводы, рекомендации, научную и практическую ценность работы.

Диссертация П.Б.Пашко соответствует паспорту специальности 05.05.06 – «Горные машины» (п. 3 «Обоснование и оптимизация параметров

и режимов работы машин и оборудования и их элементов») и п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор, Пашко Павел Борисович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Официальный оппонент:

доцент кафедры Горного оборудования, транспорта и машиностроения
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»,
кандидат технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины»,
доцент

Александр Евгеньевич Кривенко

«05» мая 2022 г.

Адрес: 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4.

Телефон рабочий +7(499) 230-24-43;

телефон мобильный: +7 (916) 619-50-15

e-mail: Krivenko.ae@misis.ru

ПОДПИСЬ _____

ЗАВЕРЯЮ _____

Проректор по безопасности
и общим вопросам
НИТУ «МИСиС»

Исаев

