



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Ф.ГОРБАЧЕВА» (КузГТУ)
Весенняя ул., д. 28, г. Кемерово, 650000
тел./ факс: (384-2) 39-69-60, факс: (384-2)
68-23-23

<http://www.kuzstu.ru> e-mail:
kuzstu@kuzstu.ru

ОКПО 02068338 ОГРН 1024200708069
ИНН / КПП 4207012578 / 420501001

22.04.2021 № 01/1-02/7-1076

На № _____ от _____

«Утверждаю»

Проректор по научной работе и
международному сотрудничеству

Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кузбасский государственный
технический университет
имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ)



2021 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» на диссертационную работу Нго Ван Туана «**Выбор и обоснование метода повышения ресурса гидростоек механизированных крепей**», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности **05.05.06 – Горные машины**

Структура и объём диссертационной работы

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы из 95 наименований и 5 приложений. Работа изложена на 157 страницах машинописного текста, в том числе содержит 54 рисунка и 22 таблицы. На отзыв также представлен автореферат на 25 страницах.

Актуальность темы диссертационного исследования

Повышение производительности труда и эффективности работ в угледобывающей отрасли достигается в настоящее время на основе создания и внедрения высокопроизводительных очистных комплексов, надёжных средств

механизации и автоматизации производственных процессов. Наряду с этим ужесточаются требования и к механизированным крепям. Экстремальные горно-геологические условия ведения очистных работ определяют необходимость использования крепей достаточно высокого технического уровня с повышенной надёжностью несущих элементов, что имеет чрезвычайно важное значение для обеспечения безопасности выполняемых работ и сохранения очистной выработки в рабочем состоянии. Исследовательские работы, направленные на повышение надёжности и увеличения ресурса гидростоек крепей, выполняются, главным образом, с позиции улучшения эксплуатационных характеристик цилиндров и штоков, поиска и разработки эффективных способов окончательной обработки и методов упрочнения рабочих поверхностей деталей соединений. Вместе с тем следует признать, что в настоящее время практически отсутствуют эффективные методы оценки влияния точности соединений на величину возникающих контактных напряжений и ресурс гидростоек, а также должное обоснование параметров размерной точности сопрягаемых поверхностей деталей соединений. В связи с этим представленная диссертационная работа, посвящённая повышению ресурса гидростоек механизированных крепей за счет повышения точности соединений и усовершенствования технологического процесса сборки гидроцилиндров является актуальной и имеет важное научно-практическое значение.

Оценка содержания диссертации

В первой главе автором обоснована важность и актуальность задачи повышения ресурса гидростоек механизированных крепей на основе обеспечения качества изготовления гидроцилиндров и точности сборки соединений; сформулированы цель и задачи диссертационного исследования. *Во второй главе* исследованы вопросы формирования точности относительного положения функционально связанных элементов гидростоек, выявлены пространственные размерные связи узлов крепи. Рассмотрены различные схемы перекосов штоков в зависимости от принятых в соединениях конструктивных зазоров, проанализирована возможность определения требуемых зазоров при помощи реализации методик расчета гидроцилиндров на статическую и контактную прочность, решением обратной задачи. *В третьей главе* представлены исследования влияния неопределённости базирования штока гидростойки на износ контактируемых поверхностей сопрягаемых деталей и ресурс соединений. Исследовано влияние величины конструктивных зазоров, создаваемых при сборке соединений, на ресурс гидроцилиндра, тем самым, установлена связь ресурса гидроцилиндра с параметрами точности сборки соединений «цилиндр – поршень» и «шток – грундбукса», выявлены законы распределения отклонений размеров цилиндров, как в продольном, так и в поперечном сечениях. *В четвертой главе* исследовано влияние конструктивных зазоров в соединениях «цилиндр – поршень» и «грундбукса – шток» на напряжённо-деформированное состояние гидростойки. По численным

значениям контактных напряжений, выявленных при помощи имитационного моделирования, определены величины зазоров, обеспечивающих благоприятные условия взаимодействия сопрягаемых деталей соединений и допустимые позиционные отклонения штока. При этом для оценки ресурса соединений предлагается коэффициент запаса ресурса по точности. Также рассмотрено влияние фреттинг-износа на изменение зазоров в соединениях гидростойки. В пятой главе разработаны научно обоснованные методы достижения в соединениях требуемых зазоров. Предложенные автором решения базируются на принципах селективной сборки, что дало возможность уменьшить в соединении допуск на начальный зазор, расширить эксплуатационный допуск и, тем самым, увеличить ресурс соединений. Моделирование селективной сборки с помощью разработанной компьютерной программы позволило, определить условия сборки, исключаяющие появление некомплектных деталей, т.е. свести к нулю объем незавершённое производство.

Выполненные соискателем исследования базируются на основных положениях технологии машиностроения, теории размерного анализа, аналитической теории баз, теории вероятностей и математической статистики. Исследование влияния конструктивных зазоров на напряженно-деформированное состояние сопрягаемых поверхностей деталей и ресурс гидростойки выполнены с использованием теории упругопластического деформирования, методов математического и имитационного моделирования.

Научная новизна и достоверность результатов исследования

Научная новизна работы состоит в решении актуальной научной задачи – раскрытии связи между ресурсом гидростойки механизированной крепи и уровнем качества её сборки.

Составляющими частями научной новизны являются:

- установление влияния зазоров в сопряжениях «цилиндр – поршень» и «шток – грундбукса» на появление неопределённости базирования поршня и штока, что приводит к потере устойчивости конструкции, к локальному интенсивному износу базовых поверхностей и снижению ресурса гидростойки;
- технология селективной сборки цилиндров и поршней, позволяющая увеличить ресурс гидроцилиндра за счёт уменьшения допуска на изготовление (на зазор) и расширения допуска на износ деталей соединения;
- метод доработки сопряжённой детали (поршня), по размеру готового цилиндра, что обеспечивает высокую точность соединения, расширение допуска на износ и, как следствие, увеличение ресурса работы гидроцилиндра;
- методика расчёта коэффициента запаса ресурса соединения при выбранных параметрах точности изготовления сопрягаемых деталей гидростойки.

Обоснованность и достоверность результатов работы подтверждается корректным научным подходом к выбору рациональных технологических методов обеспечения точности сборки соединений, результатами теоретических

и экспериментальных исследований, проведённых с использованием компьютерного моделирования, стандартных средств и методов измерения.

Практическая значимость и реализация результатов диссертации

Практическую ценность работы определяют разработанные в диссертации «Методика обоснования параметров точности сопрягаемых поверхностей соединений гидроцилиндра с учётом позиционных отклонений штока во взаимосвязи с уровнем качества соединений», рекомендации по выбору посадок в соединениях гидростойки, обеспечивающих наибольший коэффициент запаса ресурса изделия, а также методики расчёта параметров сборки, обеспечивающих требуемую точность и ресурс соединений гидростоек механизированных крепей, переданные в ООО «Объединённые машиностроительные технологии», где используются при проектировании силовой гидравлики механизированных крепей, а также принятые к использованию в Ханойском Институте Горной Науки и Технологии (ХИГНиТ) при проектировании технологического процесса сборки силовых гидроцилиндров горных машин.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведённых в диссертации

В работе получен ряд новых результатов, которые представляют интерес для профильных специалистов, научных организаций и производственных предприятий, специализирующихся в области проектирования и изготовления горно-шахтного оборудования и силовой гидравлики горной техники. Результаты и выводы диссертации, в частности, методика расчёта точности размеров и величины компенсации при использовании предложенного метода доработки сопряжённой детали (поршня) по размеру готового цилиндра; методика расчёта точности групповых допусков и рекомендации по выбору числа групп сортировки при селективной сборке цилиндров и поршней; рекомендации по выбору посадок в соединениях гидростойки, обеспечивающих наибольший коэффициент запаса ресурса изделия; методика обоснования параметров точности сопрягаемых поверхностей соединений гидроцилиндра, а также компьютерная программа по моделированию условий селективной сборки, определению объёма незавершённого производства в зависимости от принятого зазора, числа групп сортировки и законов распределения отклонений размеров деталей могут быть рекомендованы для использования в таких организациях как ООО «Юргинский машиностроительный завод» (г. Юрга, Кемеровская обл.), ООО «Завод Красный Октябрь» (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская обл.), ООО «Сиб-Дамель» (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская обл.), группа компаний «Рейзин» (г. Юрга, Кемеровская обл.), АО «Можайское экспериментально-механическое предприятие» (МЭМП)(г. Можайск, Московская обл.) и др.

Значимость полученных автором результатов для развития геотехники (горных машин)

Полученные в работе результаты содержат научные знания, открывающие возможность управлять ресурсом гидростек механизированных крепей на основе технологического обеспечения качества изготовления и точности сборки силовых гидроцилиндров, что имеет важное научно-практическое значение.

Результаты диссертационной работы представлены в 4-х публикациях, из которых 2 статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы научные результаты кандидатских диссертаций. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

Соответствие автореферата содержанию диссертации

В автореферате изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведённое исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований. Содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Раскрывая технологические возможности применения селективной сборки, автор не рассматривает экономические вопросы данной технологии, которые могут ограничивать её применение.

2. В работе не показано, в каких случаях в качестве дорабатываемой детали может выступать цилиндр, а в каких – поршень.

3. Анализируя негативное влияние фреттинг-износа на ресурс гидростойки соискатель не указывает пути решения данной проблемы.

4. В работе следовало шире показать возможность применения предложенных методов для других гидроцилиндров крепи.

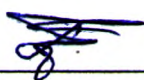
В целом указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценность диссертационной работы Нго Ван Туана, имеющей научную новизну и практическую значимость в области создания горно-шахтного оборудования. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основе выполненных автором исследований дано решение актуальной научной задачи, заключающейся в раскрытии функциональной и количественной связи ресурса гидростойки механизированной крепи с уровнем качества сборки и точностью изготовления деталей соединений «цилиндр – поршень», «шток – грундбукса». Работа хорошо оформлена, изложена грамотным техническим языком.

Закключение

Диссертационная работа «Выбор и обоснование метода повышения ресурса гидростоек механизированных крепей» по актуальности, обоснованности и достоверности полученных результатов, научной и практической значимости полностью отвечает квалификационным требованиям п. 2 «Положения о порядке присуждения учёных степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. По научно-технической направленности, содержанию, выводам и практической значимости работа соответствует паспорту специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Диссертационная работа выполнена соискателем на высоком научно-техническом уровне. Автор диссертации – Нго Ван Туан, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Отзыв подготовил профессор кафедры горных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ), доктор технических наук, доцент


Буялич Геннадий Даниилович

Отзыв ведущей организации по диссертационной работе Нго Ван Туан обсуждён и утверждён на заседании кафедры горных машин и комплексов ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» (протокол № 23 от 19 апреля 2021 г.).

Заведующий кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ, к.т.н., доцент


Ананьев Кирилл Алексеевич