

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента  
**Дмитрия Игоревича ШИШЛЯННИКОВА** на диссертационную работу  
**Нгуен Ван Суан «Обоснование параметров шнековых исполнительных  
органов очистного комбайна для повышения выхода крупных фракций угля»,**  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.05.06 – «Горные машины»

На отзыв представлена рукопись диссертационной работы и ее автореферат. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и четырех приложений. Содержание диссертации составляют 132 страницы машинописного текста, содержащего 64 рисунка, 21 таблицу, библиографический список из 108 наименования. Содержание автореферата изложено на 20 страницах машинописного текста, в составе которого 9 рисунков.

### **1. Актуальность темы диссертационной работы**

Повышение эффективности работы предприятий угольной отрасли обеспечивается посредством совершенствования техники и технологии добычи угля в механизированных очистных забоях. На сегодняшний день, подземная добыча угля осуществляется преимущественно очистными комбайнами со шнековыми исполнительными органами, оснащенными режущим рабочим инструментом. Малое сечение срезов и серповидная форма стружек, отделяемых от угольного пласта, обуславливает существенное измельчение добываемой угольной массы, увеличение удельных затрат энергии на разрушение и погрузку угля, повышение опасности и ухудшение санитарно-гигиенических условий труда горнорабочих очистных забоев.

В связи с указанным, тему диссертационной работы Нгуен Ван Суан «Обоснование параметров шнековых исполнительных органов очистного комбайна для повышения выхода крупных фракций угля» следует считать актуальной, представляющей теоретический и практический интерес.

## **2. Научная новизна работы**

Выводы и рекомендации, полученные в диссертации, обоснованы и достоверны, так как они базируются на результатах известных работ ведущих отечественных и зарубежных ученых в области механизированной добычи угля, а также на представительных результатах выполненных автором экспериментальных исследований.

Новизна научных выводов и рекомендаций заключается в установлении рациональных соотношений типов срезов, их форм и площади сечений со снижением удельных энергозатрат и степени измельчения в процессе отделения угля от массива исполнительными органами очистных комбайнов в стационарных режимах работы.

Соискателем обоснованы рациональная структура и параметры схемы расстановки резцов на исполнительных органах очистных комбайнов, обеспечивающих увеличение сечений срезов на основе эффектов совмещения зон напряжений в массиве при формировании подрезных, парных и групповых срезов.

## **3. Практическая значимость диссертационной работы**

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается следующим:

- разработаны схемные и конструктивные решения шнекового исполнительного органа очистного узкозахватного комбайна, обеспечивающего разрушение угольного пласта стружками больших сечений;
- разработаны рекомендации и методика выбора параметров схем расстановки резцов шнековых исполнительных органов при разрушении угольных пластов парными, подрезными и групповыми резами.

Результаты исследования являются актуальными и, несомненно, найдут практическое применение на предприятиях горного машиностроения.

#### **4. Степень обоснованности и достоверности защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные результаты, полученные в диссертационном исследовании, сформулированы автором в двух положениях, выносимых на защиту.

1. Моделированием и экспериментально установлено, что повышение эффективности процесса резания пород резцами шнековых исполнительных органов очистного комбайна достигается комплексным техническим решением, включающим формирование парных срезов и совмещённых зон напряжений в массиве, в результате чего увеличивается выход крупных фрагментов при резании парными резцами в 1,3-1,8 раза по сравнению с резанием одиночным резцом, и уменьшается объём особо мелких классов на 8,7-11,3 % в добываемой массе.

2. Установлено, что ширина парного среза прямо пропорциональна произведению суммы толщины среза и ширины режущей кромки резца на коэффициент хрупкости пласта и на коэффициент ширины парного среза, а ширина группового среза при толщине большей 1 см будет прямо пропорциональна произведению суммы толщины среза, ширины режущей кромки резца и удвоенной ширины развала среза на коэффициент хрупкости пласта и на коэффициент ширины группового среза.

Идея работы заключается в установлении таких значений глубины, шага и формы сечений подрезных, парных и групповых срезов, которые обеспечивают увеличение выхода крупных фракций, снижение удельных энергозатрат процесса разрушения и степени измельчения угля, что особенно актуально при добыче угля высокопроизводительными современными комбайнами со шнековыми исполнительными органами.

При доказательстве *первого защищаемого положения* автором, проведено компьютерное моделирование процесса разрушения изотропной среды резцами горных машин в программной среде *Abaqus*. Показано, что совмещение зон напряжений, создаваемых близкорасположенными резцами при разрушении моделируемого массива, обуславливает увеличение сечения стружки, отделяемой от массива и, как следствие, повышение количества крупных частиц в продуктах разрушения.

Соискателем изготовлен лабораторный стенд и выполнены исследования процесса разрушения изотропной среды последовательными элементарными сколами на примере разрушения оргстекла. Разрушение осуществлялось одиночными блокированными резами с выровненной поверхности образца и сближенными парными резами.

Результаты экспериментальных исследований, выполненных на лабораторном стенде, соответствуют результатам компьютерного моделирования, что подтверждает их достоверность.

Доказательство *второго защищаемого положения* основывается на выявленных зависимостях изменения параметров парного и группового срезов от хрупкости разрушаемого угольного пласта и геометрии резцового инструмента.

Автором обоснованы принципы выбора основных параметров подрезных, парных и групповых типов срезов и последовательно-групповых схем расстановки резцов на шнековых исполнительных органах очистных комбайнов. Установлены зависимости показателей эффективности шнековых исполнительных органов очистных комбайнов от параметров подрезных, парных и групповых типов срезов и параметров соответствующих схем расстановки резцов.

Все защищаемые положения, сформулированные в диссертационной работе, соответствуют названию диссертации и цели исследования, являются обоснованными и опираются на результаты выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований. Полученные в работе результаты являются новыми и могут быть использованы при совершенствовании породоразрушающих исполнительных органов горных комбайнов.

## **5. Общая оценка содержания диссертации**

Нгуен Ван Суан выполнил работу на актуальную тему, подтвердил широкий кругозор, хорошее знание проблемы, умение самостоятельно планировать и вести теоретические и экспериментальные исследования. Диссертация и автореферат написаны лаконично с корректным

использованием научно-технической терминологии. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации. На все используемые литературные источники имеются ссылки.

В диссертации приведено достаточное количество иллюстративного материала, такого как рисунки, таблицы, графики, что обеспечивает наиболее полное понимание изложенной информации.

Основные положения работы докладывались на международных конференциях и симпозиумах. По результатам выполненных исследований по теме диссертационной работы опубликовано 10 печатных работ, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах, из перечня рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 2 статьи в журналах, входящих в международную базу данных и систему цитирования *Scopus*. Получен 1 патент.

## **6. Замечания по диссертационной работе**

1. Автором предложены решения, направленные на повышение энергоэффективности и снижение измельчение угля в процессе отделения от разрушаемого пласта. Однако, не рассмотрены вопросы измельчения угольной массы при погрузке шнеками узкозахватных комбайнов на забойные скребковые конвейеры. Следовало бы детально остановиться на причинах измельчения угля при погрузке и рассмотреть способы минимизации циркуляции угля в призабойном пространстве. В том числе, следовало бы обосновать рациональные параметры шнеков очистных комбайнов, как погрузочных устройств: определить рациональные отношения диаметра лопасти шнека к диаметру ступицы, количество заходов лопастей шнека и т.д.

2. При разработке тонких угольных пластов с большими углами падения применяют комбайны с барабанными исполнительными органами, а транспортировка отделенной от пласта угольной массы осуществляется самотёком. Следует пояснить, применимы ли полученные автором результаты к барабанным исполнительным органам очистных комбайнов для

добычи угля? Можно ли применить полученные соискателем результаты при разработке перспективных струговых установок?

3. В рукописи диссертации присутствуют грамматические и лексические ошибки. Неверно указано количество рисунков при описании структуры работы.

4. На стр. 33 рукописи диссертации автор отмечает, что *«Чрезмерное измельчение угля, обусловленное серповидностью формы единичных срезов, которое присуще всем роторным исполнительным органам, в том числе шнековым и барабанным, к сожалению, не может быть устранено»*. Данное утверждение, по мнению оппонента, является дискуссионным. Применение комбинированных исполнительных органов горных комбайнов и проведение опережающих врубов позволяет минимизировать измельчение угля в зонах, разрушаемых роторными органами с малыми сечениями стружек.

5. В начале второй главы диссертации приведен чрезвычайно глубокий и подробный исторический экскурс по развитию горного породоразрушающего инструмента. Данный материал мог бы быть сокращён до 2–3 страниц без вреда для содержания диссертации. В то же время, теоретические исследования следовало бы дополнить, указав перспективные направления развития породоразрушающего инструмента очистных и проходческих комбайнов.

6. При описании методики и порядка проведения экспериментальных исследований процесса разрушения оргстекла на лабораторном стенде соискатель допускает ряд неточностей. В частности, не указана ширина режущей кромки используемого резца; каким образом обеспечивается привод механизма подачи резца, поддержание и контроль заданной скорости резания? Разрушаемый материал называется то оргстеклом, то акриловым стеклом. Данные названия являются синонимичными?

7. При проведении экспериментов на лабораторном стенде соискатель относит к мелким классам частицы продуктов разрушения размером менее 7 мм в поперечном сечении. Следует пояснить, чем обусловлена такая градация гранулометрического состава?

8. При разработке конструкции перспективного шнека очистного комбайна соискатель предложил установить кулаки-резцедержатели на лопасти шнеков. Современные аналогичные конструкции выполняются с установкой резцедержателей за лопастью шнека, что позволяет снизить измельчение угольной массы при погрузке. Следует пояснить, чем обусловлен выбор места установки резцедержателей на перспективном шнеке, предлагаемом соискателем.

## 7. Заключение

Диссертационная работа **Нгуен Ван Суан** на тему «Обоснование параметров шнековых исполнительных органов очистного комбайна для повышения выхода крупных фракций угля» является законченным научно-исследовательским трудом, в котором приведено научно-обоснованное решение актуальной задачи – обоснование структуры и параметров шнековых исполнительных органов очистного комбайна с последовательно-групповой схемой расстановки резцов, обеспечивающей на основе парных, подрезных и групповых срезов повышение выхода крупных фракций и эффективности добычи угля комбайновыми очистными комплексами.

Работа выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. Тема диссертации соответствует пунктам 3 и 4 паспорта специальности 05.05.06 – Горные машины.

Полученные результаты достоверны и обоснованны. Приведенные в настоящем отзыве замечания не снижают научной и практической ценности диссертации, а имеют, главным образом, значение пожеланий по дальнейшему развитию данного исследования.

Диссертационная работа **Нгуен Ван Суан** на тему «Обоснование параметров шнековых исполнительных органов очистного комбайна для повышения выхода крупных фракций угля» соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755адм (с изм. от

30.09.2020 № 1270адм), а ее автор – **Нгуен Ван Суан** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Горная электромеханика», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



Шишлянников  
Дмитрий Игоревич

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дмитрий Игоревич Шишлянников

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП,

Комсомольский проспект, д. 29

Телефон: +7 922-300-87-21, e-mail: dish844@gmail.com

Подпись официального оппонента, к.т.н., доцента, доцента кафедры «Горная электромеханика» Шишлянникова Дмитрия Игоревича заверяю



ЗАВЕРЯЮ:

Секретарь ПНИПУ

В.М. Макаревич

28.09.2021 г.