

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Зинченко Павла Петровича на тему: «Обоснование структуры и параметров очистных комбайнов нового технического уровня для выемки тонких пологих пластов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины

1. Актуальность темы

На сегодняшний день основной сырьевой и энергетической базой всех отраслей народного хозяйства Донбасса является горнодобывающая промышленность. Кроме того, на ближайшие 20 лет уголь продолжит входить в тройку лидеров среди мировых энергоресурсов, тем самым сохранятся темпы его добычи.

Запасы каменного угля Донбасса составляют 6,84 млрд. т, из которых порядка 83,2 % сосредоточено в тонких пологих пластах мощностью до 1,2 м – в самых сложных по мировым оценкам горно-геологических условиях. Для добычи угля из пластов такой мощности в составе механизированных комплексов, как правило, применяются узкозахватные очистные комбайны со шнеками малых диаметров. Широкое распространение шнековых исполнительных органов обусловлено простотой их конструкции, относительной простотой регулирования по мощности пласта и рядом других преимуществ. Однако недостаточная погрузочная способность шнеков малых диаметров приводит к ограничению рабочей скорости перемещения очистного комбайна и, как следствие, - к снижению производительности комплекса и увеличению энергоёмкости рабочих процессов разрушения и погрузки горной массы. Поэтому одним из основных направлений совершенствования очистных комбайнов для тонких пологих пластов является повышение погрузочной способности шнековых исполнительных органов малых диаметров.

Таким образом, актуальность темы диссертационной работы Зинченко П.П. не вызывает сомнения.

2. Основные положения, результаты, выводы и рекомендации. Их новизна, степень обоснованности и достоверности

Научные положения, выносимые на защиту, заключаются в следующем:

1. Установлено, что в связи с циркуляцией горной массы в рабочем пространстве исполнительного органа мощность и удельные энергозатраты на погрузку шнеками малых диаметров возрастают с увеличением ширины захвата, причем тем интенсивнее, чем выше скорость перемещения очистного комбайна.

2. Теоретически установлено, что для очистных комбайнов со шнеками малых диаметров можно выделить три диапазона скоростей перемещения, причем каждому диапазону присущи определенные закономерности процесса погрузки и доля мощности процесса погрузки от мощности процесса разрушения. Оснащение очистных комбайнов зачистным лемехом или полноразмерным погрузочным щитком приводит к снижению остатка горной

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/182
«25» 03. 2022 г.

массы на почве пласта в 1,2...5,9 раза при интенсификации процесса циркуляции горной массы в рабочем пространстве шнека.

3. Теоретически установлено, что максимальная техническая производительность при приемлемой энергоемкости достигается при работе комбайна с граничной скоростью перемещения по условию отсутствия циркуляции горной массы в рабочем пространстве шнека, диаметр которого близок к средней мощности пласта, а ширина захвата - наименьшая из принятого диапазона значений. При ограничениях, обусловленных конкретными горно-геологическими и горнотехническими условиями эксплуатации, значения диаметра и ширины захвата шнека устанавливаются в результате математического моделирования оптимальной структуры и параметров очистного комбайна и рабочих процессов разрушения и погрузки горной массы шнековыми исполнительными органами малых диаметров. Рациональное сочетание значений диаметра и ширины захвата шнека позволит повысить техническую производительность в 1,1...2,1 раза, снизить мощность разрушения и погрузки в 1,3...1,5, а удельные энергозатраты 1,3...2,3 раза.

Научная новизна полученных в диссертационной работе результатов заключается в следующем:

1. Впервые предложен метод определения в реальных условиях эксплуатации энергоемкости процессов разрушения и погрузки очистными комбайнами нового технического уровня с индивидуальной подсистемой привода исполнительных органов для тонких пологих пластов по токам электродвигателей приводов резания.

2. Впервые установлены экспоненциальные регрессионные зависимости мощности и удельных энергозатрат погрузки отделенной горной массы шнеками малых диаметров от ширины захвата и скорости подачи комбайна.

3. Разработана комплексная математическая модель рабочих процессов разрушения и погрузки горной массы шнеками малых диаметров, в которой впервые учтены закономерности формирования потоков погруженной и переброшенной выгружающей лопастью опережающего исполнительного органа циркулирующей в рабочем объеме шнека горной массы и ее остатка на почве пласта.

4. Впервые установлена зависимость технической производительности очистных комбайнов, работающих в условиях тонких пологих пластов, от затрат времени на вспомогательные технологические операции, обусловленные заштыбовкой шнека малого диаметра.

5. Разработаны метод и математическая модель оптимизации параметров и структуры очистного комбайна для заданных горно-геологических и горнотехнических условий эксплуатации по критерию максимальной технической производительности при приемлемой энергоемкости процессов разрушения и погрузки горной массы, отличающаяся тем, что в ней учитывается комплексное влияние геометрических (диаметра шнека, ширины захвата, диаметр рукояти качалки в зоне окна выгрузки), режимных (скорость перемещения комбайна и частота вращения шнека), а также структурных (наличие дополнительных погрузочных устройств в виде погрузочных щитков)

параметров на рабочие процессы разрушения и погрузки горной массы шнеками.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректностью постановки задач и системным подходом к их решению с использованием апробированных методов формализации рабочих процессов разрушения и погрузки горной массы шнеками малого диаметра; достаточным объемом теоретических исследований; представительностью условий проведения экспериментальных исследований; использованием разработанных математических моделей, основанных на проверенных практикой допущениях; адекватностью разработанных моделей (полученные расхождения не превышали 20 %).

3. Значение результатов для теории и практики.

Практическая значимость работы заключается в разработке:

- методики экспериментальных исследований работы современных очистных комбайнов с индивидуальной подсистемой привода каждого исполнительного органа, позволяющей по действующим токам электродвигателей приводов резания определять основные параметры разрушения и погрузки горной массы шнековыми исполнительными органами малых диаметров;

- программного обеспечения для имитационного моделирования процессов разрушения и погрузки горной массы шнековым исполнительным органом очистного комбайна в условиях тонких пологих пластов с учетом процесса циркуляции горной массы в рабочем пространстве шнека;

- номограммы выбора рациональных параметров исполнительных органов, обеспечивающих минимальную энергоемкость процессов разрушения и погрузки при заданной технической производительности, а также наибольшую техническую производительность очистного комбайна в заданных горно-геологических и горнотехнических условиях;

- методики обоснования рациональных геометрических и режимных параметров и структуры очистных комбайнов для тонких пологих пластов по критерию максимальной технической производительности при приемлемой энергоемкости процессов разрушения и погрузки горной массы с учетом ограничений, связанных с горно-геологическими и горнотехническими условиями эксплуатации.

Результаты диссертационной работы: приняты ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» в качестве научно-методической основы для совершенствования и создания очистных комбайнов для тонких пологих пластов; внедрены в учебный процесс кафедры «Горные машины» ГОУВПО «ДОННТУ» при подготовке специалистов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» (специализация «Горные машины и оборудование»).

4. Полнота изложения в опубликованных печатных работах основных научных и прикладных результатов.

Основные положения диссертации опубликованы в 14 научных работах, в том числе: 8 статей в рецензируемых научных журналах и изданиях, а также 6 публикаций материалов и тезисов на международных и всероссийских форумах и конференциях.

5. Оценка структуры и оформления диссертации и автореферата.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения и двух приложений. В диссертации, объем которой составляет 163 страницы, приведены 36 рисунков, 8 таблиц и список литературных источников из 104 наименований. Диссертационная работа хорошо структурирована, написана грамотным научным языком. Содержание автореферата отражает основные положения, идеи и выводы диссертационной работы.

6. Критические замечания к содержанию и оформлению диссертации

В диссертационной работе можно отметить следующие недостатки:

1. Не совсем понятно, что автор диссертации понимает под «приемлемой энергоемкостью процессов разрушения и погрузки горной массы».

2. При решении задачи оптимизации методом свертывания частных критериев в комплексный критерий качества, принимаются такие частные критерии, как: техническая производительность, мощность, удельные энергозатраты разрушения и погрузки горной массы. Вместе с тем, ввиду того, что оснащение очистного комбайна шнековым исполнительным органом, диаметр которого близок к средней мощности пласта, может привести к присечке боковых пород кровли и/или почвы и повышению зольности разрушенной горной массы, следовало бы, на наш взгляд, в число частных критериев включить также зольность разрушенной горной массы.

3. Изменение ширины захвата очистного комбайна, даже в случае повышения эффективности его работы, может привести к необходимости согласования при новом шаге передвижки параметров крепи и гидродомкратов для передвижки конвейеров, т. е. к серьезной реконструкции очистного комплекса. Оценка эффективности оптимизации параметров шнека с учетом отмеченных обстоятельств не производилась.

4. В обзоре литературы соискатель произвел анализ результатов научных исследований, касающихся темы диссертационной работы. Однако отсутствует анализ аналогичных исследований зарубежных авторов, проводимых в основных угледобывающих странах.

5. Определение удельных энергозатрат погрузки при обработке данных шахтных исследований осуществлялось на основе производительности разрушения горной массы исполнительным органом. Более корректно было бы использовать производительность по выгрузке отделенной горной массы шнеком.

Вместе с тем, приведенные замечания касаются частных вопросов диссертационной работы и не ставят под сомнение ее значимость и достаточно высокий научный уровень.

Заключение

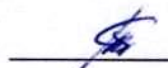
Диссертация является законченной научной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача, имеющая важное народнохозяйственное значение, заключающееся в повышении технической производительности и снижении энергоемкости работы очистных комбайнов нового технического уровня в условиях тонких пологих пластов, путем оптимизации структуры, конструктивных и режимных параметров подсистемы погрузки очистного комбайна, на основе установленных закономерностей комплексного влияния этих параметров на процессы разрушения и погрузки.

По формуле специальности и области исследований, содержанию научных положений и выводов, существу полученных результатов, диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.05.06 – Горные машины, в части п. 3 «Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их элементов».

Диссертация отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 года, а именно, пунктам 2.2 – 2.4, 2.6, 2.11, 2.13, а ее автор – Зинченко Павел Петрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.


Официальный оппонент:

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Горная энергомеханика
и оборудование» ГОУ ВО ЛНР
«Донбасский государственный
технический институт»
94204, г. Алчевск, пр. Ленина, д.16
Тел. :+38(06442) 2-82-24;
e-mail: kafedra.gemio@dstu.education;
<https://www.dstu.education>

 С. В. Корнеев

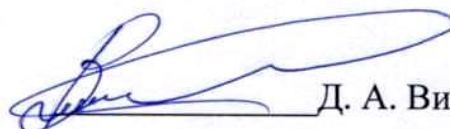
Я, Корнеев Сергей Васильевич, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

Доктор технических наук, профессор

 С. В. Корнеев

Подпись С. В. Корнеева подтверждаю
Ректор ГОУ ВО ЛНР
«Донбасский государственный
технический институт»



 Д. А. Вишневский