

## О Т З Ы В

официального оппонента Жабина Александра Борисовича  
о диссертационной работе Королева Александра Игоревича  
«Обоснование структуры и параметров забойного зарубного конвейера  
очистного механизированного комплекса, адаптивного к изменяющейся  
гипсометрии пласта», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины

### 1. Актуальность работы

Стратегия повышения уровня концентрации горных работ предусматривает оснащение очистных забоев современными надежными высоко энерговооруженными механизированными комплексами, что обуславливает существенный рост нагрузок на очистные забои при сокращении их количества. Это приводит к увеличению размеров участков, нарезаемых к выемке, и, следовательно, увеличению диапазона изменчивости горно-геологических условий по мере их отработки, что, в свою очередь, определяет ухудшение условий функционирования выемочного и транспортирующего оборудования.

Повышение производительности механизированных комплексов зависит от горно-геологических и технологических условий эксплуатации и недостаточной их адаптивности, а также адаптивности их составных частей, к изменяющимся по мере отработки выемочных столбов в широком диапазоне этих условий.

Существенная роль в плане общей адаптации механизированных комплексов к условиям эксплуатации принадлежит забойным скребковым конвейерам, которые являются их остовом, обеспечивающим направленное перемещение добычной машины, секций механизированной крепи, зачистку почвы в забое и транспортирование добытой угольной массы.

Изложенное позволяет мне считать, что тема диссертационной работы Королева А.И., направленная на обоснование рациональных структуры и параметров забойного скребкового конвейера очистного механизированного

отзыв

ВХ. № 9-164 от 08.06.22  
АУ УС

комплекса, адаптивного к изменяющейся гипсометрии пласта, является актуальной и имеет важное хозяйственное значение.

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

## **2. Структура и объем диссертационной работы**

Рецензируемая работа состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 127 страницах печатного текста, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы из 115 наименований и содержит 9 таблиц, 50 рисунков и 1 приложение.

## **3. Степень обоснованности и новизна научных положений**

**Первое научное положение.** На основе анализа процесса функционирования забойного скребкового конвейера ОМК в изменяющихся горно-геологических и технологических условиях автор установил его многофакторность. При этом он выделил внешние, которые не управляются (мощность и угол пласта, свойства угля и т.д.) и внутренние факторы, к которым относятся регулируемые параметры, а именно параметры режима работы и технического состояния. За показатель эффективности автор принял производительность и коэффициент готовности, с чем трудно не согласиться. Затем автор вводит понятие показателя устойчивости работы ОМК, равного отношению фактической производительности комбайна к расчетной производительности за конкретный промежуток времени. Считаю, что это вполне допустимо. Определив зависимости фактической и расчетной производительности с учетом всех влияющих на них факторов и взяв их отношение, автор получил коэффициент устойчивости работы ОМК, который оценивается произведением коэффициентов устойчивости по скорости подачи, времени и относительного увеличения времени установок.

По аналогии с ОМК применительно к ЗСК автор также вводит понятие показателя его устойчивости, равного отношению эксплуатационной

производительности конвейера за анализируемый промежуток времени к его технической производительности. Считаю, что это также можно принять. Выполнив такую же процедуру как при ОМК, а именно взяв отношение этих производительностей с учетом определяющих их факторов, был получен показатель устойчивости функционирования ЗСК, равный произведению коэффициентов его готовности, смежного оборудования ОМК, использования по производительности и по времени. Эти два показателя устойчивости функционирования ОМК и ЗСК вместе можно считать комплексным показателем устойчивости комплекса.

**Второе научное положение.** На основе анализа перспективных конструкций ЗСК автор вводит понятие зарубного забойного скребкового конвейера (ЗЗСК) и предложил общую структурную формулу его става, отображающую функциональные элементы и их связи в конструкции конвейера, включающую зачистной элемент, скребки, тяговую цепь, решетак, направляющую и гидродомкрат. В соответствии с этим условием автор разработал конструкцию ЗЗСК и принцип его работы. Отличительной особенностью конвейера является оснащение скребков резцами. Анализ этого технического решения позволяет мне утверждать, что предложенный конвейер является адаптивным к переменным условиям эксплуатации ЗСК, обеспечивает повышение устойчивости функционирования ОМК в соответствующих режимах и переменных горно-геологических и технологических условиях посредством выполнения подрубки и профилирования почвы пласта. Данная конструкция конвейера позволяет раздельно транспортировать уголь и породу, за счет чего улучшается качество полезного ископаемого. Но не могу согласиться с тем, что улучшается гранулометрический состав угля, поскольку автор его не исследовал.

**Третье научное положение.** Оно базируется на результатах моделирования процессов транспортирования угольной массы, профилирования почвы выработки и подрубки пласта ЗЗСК в программных пакетах *ANSYS*

*Workbench* и *ROCKY DEM* с использованием метода конечных элементов. Установлено два режима волочения угольной массы в зависимости от величины заполнения тягового органа – прерывистое и сплошное. Второй режим, по мнению автора, характеризуется максимальным использованием транспортных возможностей ЗЗСК и определяется углом естественного откоса угольной массы, перемещаемой по рештаку. Да, это так. С использованием компьютерного моделирования получена зависимость изменения угла естественного откоса от скорости движения тягового органа. Получено, что увеличение последней от 1,0 до 2,0 м/с способствует уменьшению угла естественного откоса по полиномиальной кривой. Далее в соответствии с расчетной схемой автор моделировал процесс определения производительности конвейера при увеличении угла наклона пласта от 0 до 30 градусов, свидетельствующий, что в этом диапазоне производительность ЗЗСК уменьшается. С использованием показателя технической производительности при горизонтальном расположении пласта и наклонного по падению автор определил коэффициент использования ЗЗСК по производительности, который с повышением скорости подачи и угла наклона пласта уменьшается.

Таким образом, изложенное позволяет мне считать, что сформулированные автором научные положения соответствуют названию диссертации и цели исследований, отражены в печатных работах, являются новыми, достоверными и имеют достаточную степень обоснования. В целом научные положения заключают в себе решение задачи обоснования схемных и конструктивных решений адаптивного забойного зарубного скребкового конвейера очистного механизированного комплекса для добычи угля в изменяющихся условиях эксплуатации и имеют значение для развития горного машиностроения.

#### **4. Достоверность и новизна выводов и рекомендаций**

Научные выводы и рекомендации, полученные в диссертации, наряду с научными положениями обоснованы и достоверны, так как они

- базируются на результатах исследований, выполненных в ведущих научных школах России;
- соответствуют основным представлениям в области конструирования и эксплуатации горных транспортирующих машин;
- подтверждаются использованием апробированных методик расчета силовых и энергетических параметров работы скребковых конвейеров и решущих цепных исполнительных органов горных машин;
- основываются на результатах исследований, выполненных на базе математического и компьютерного моделирования процессов транспортирования угольной массы и подрубки пласта ЗЗСК;
- базируются на проведении численных экспериментов с применением методов математической статистики;

Основные выводы (результаты) по работе являются новыми.

Остальные выводы автора вытекают из результатов выполненных исследований.

## 5. Замечания по диссертационной работе

### 1. Замечания по структуре работы.

1.1. По мере изложения материала диссертации неоднократно подчеркивается актуальность диссертационной работы, несмотря на то, что во введении для этого имеется соответствующий раздел. Это методическая ошибка.

1.2. Раздел 1.1 первой главы считаю лишним, поскольку вывод по нему касается всестороннего изучения пластов, подсечение и оконтуривание геологических тел и т.д. Эти задачи автор в работе неставил и их не решал.

1.3. В разделе 1.3.1 автор рассматривает машины для добычи угля: врубовые машины, широкозахватные комбайны, струги, буровзрывной способ добычи, а вывод делает по забойным скребковым конвейерам очистных механизированных комплексов, который из этого анализа не вытекает.

1.4. Разделы 1.2 и 1.3.1 следовало бы объединить, так как речь в них идет о транспортировке угля скребковыми конвейерами и вывод по этим пунктам один и тот же, заключающийся в раздельном транспортировании угля и породной массы. Такой же вывод делается и в п. 1.5.

1.5. В конце первой главы приведены 7 выводов. При этом выводы 1, 2 и 5 не соответствуют поставленным задачам. Все выводы, так или иначе, сводятся к одному – раздельному транспортированию угля и породы. Считаю, что все выводы делаются не в конце первой главы, а в каждом ее разделе по мере изложения анализа материала и должны быть направлены на постановку конкретной задачи исследования, чтобы читатель понимал к чему «ведет» автор, а не просто знакомился с известными сведениями.

1.6. Не случайно поэтому у автора путаница с поставленными задачами, а именно в автореферате их 7, а в диссертации - 5. При этом только три последние задачи полностью совпадают и там и там. Кроме того, одна задача представлена в разных редакциях.

1.7. Разделы 2.1 и 2.2 в части С. 52 – 54 следовало бы поместить в первую главу, поскольку они содержат известные сведения. Раздел 2.4, касающийся надежности конвейеров, является не уместным, так как показатели надежности автором не устанавливались.

1.8. Раздел 3.3, в котором приведен анализ перспективных конструкций конвейеров по известным источникам, должен располагаться в первой главе.

2. Скорость подачи исполнительного органа на забой, как правило, не задается при проектировочном расчете, а определяется в зависимости от его производительности, ширины захвата, мощности пласта и объемного веса угля.

3. Коэффициент отжима зависит от хрупкости угля и способности его к измельчению, а также от величины захвата исполнительного органа. Если в расчетах его значение превышает 1, то только в этом случае можно принимать его за 1.

4. Следовало бы определить критическую скорость резания исходя из условия отсутствия заштыбовки цепи, которая зависит от скорости подачи и длины щели.

5. При расчете исполнительных органов горных машин необходимо из общего количества резцов различать как забойные, так и кутковые резцы, шаг расстановки которых определяется по-разному, что не было учтено автором. При этом 3-х линий резания будет не достаточно для нормальной работы резцов. Кроме того, вначале определяется рациональный шаг резания, который зависит не только от глубины стружки и ширины режущей кромки резца, но и от степени хрупкости угля. И только потом определяется количество линий резания. Поэтому формулы (4.8) и (4.10) не совсем точны.

6. На рис. 4.11 представлены графики зависимостей усилия резания от скорости подачи. Однако сила резания на резце напрямую не зависит от скорости подачи, а зависит от глубины стружки, которая в свою очередь уже и определяет скорость подачи.

7. Помимо усилия резания на резец действует и усилие подачи, которое автор не учел.

8. При анализе процесса функционирования ОМК автор выделил пять критериев и показателей его эффективности. Однако им определен только один – производительность.

## **6. Заключение**

Диссертационная работа «Обоснование структуры и параметров забойного зарубного конвейера очистного механизированного комплекса, адаптивного к изменяющейся гипсометрии пласта», несмотря на высказанные замечания, является завершенной научно-квалифицированной работой, соответствующей 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 20.05.2021 № 953адм, а ее автор – Королев Александр Игоревич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Официальный оппонент:

профессор кафедры геотехнологий  
и строительства подземных сооружений  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Тульский государственный  
университет», д.т.н., профессор



Жабин

Александр Борисович

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



/ Жабин Александр Борисович

300012, г. Тула, пр. Ленина, д. 92,  
тел.: (4872) 25-71-06; e-mail: [zhabin.tula@mail.ru](mailto:zhabin.tula@mail.ru)

Подпись официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений Жабина Александра Борисовича заверяю

