

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.491.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.11.2024 г. № 3

О присуждении Довганю Александру Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук

Диссертация «Повышение эффективности проходческого комбайна типа КСП-35 на основе обоснования структуры и параметров средств позиционирования» по специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины (технические науки) принята к защите 26 сентября 2024 г., протокол №2 диссертационным советом 24.2.491.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, № 245/нк от 20.03.2024 г.

Соискатель Довгань Александр Юрьевич, 12 мая 1985 года рождения.

В 2007 г. соискатель окончил ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет» с присуждением квалификации магистра по автоматизированному управлению технологическими процессами в горной промышленности, специализации «Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами». В 2021 году соискатель окончил заочную аспирантуру ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Работает директором ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ГОРНЫХ МАШИН «АВТОМАТГОРМАШ ИМЕНИ В.А. АНТИПОВА», ГКНТ ДНР.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «ДонНТУ», Минобрнауки РФ на кафедре «Горные машины».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Шабаев Олег Евгеньевич, заведующий кафедрой «Горные машины», ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

Официальные оппоненты: Корнеев Сергей Васильевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Горные энергомеханические

системы», ФГБОУ ВО «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ЛНР, г. Алчевск; Паламарчук Татьяна Николаевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог», ФГБОУ ВО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк.

Ведущая организация ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «МАКЕЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» (МАКНИИ), г. Макеевка, в своем положительном отзыве, подписанном заместителем директора по научной работе МАКНИИ, кандидатом технических наук, Безбородовым Владимиром Алексеевичем, и утвержденным директором МАКНИИ, доктором технических наук, Брюхановым Александром Михайловичем, указала, что диссертационная работа «Повышение эффективности проходческого комбайна типа КСП-35 на основе обоснования структуры и параметров средств позиционирования» является завершённой научно-исследовательской работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача, имеющая важное значение для горной промышленности, заключающаяся в повышении эффективности работы проходческого комбайна избирательного действия с осевой коронкой на основе разработанных методов и средств его позиционирования в выработке с учетом установленных закономерностей влияния положения комбайна относительно забоя на ресурс и производительность. Работа отвечает требованиям пунктов 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор, Довгань Александр Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины (технические науки).

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них 2 работы в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.

По заявке № 2024101050 от 13.07.2023 г. получен патент №2830692 на изобретение «Способ позиционирования проходческого комбайна и коронки его исполнительного органа».

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

В работе «Автоматизация технологических процессов добычи угля – стратегическое направление повышения безопасности труда на шахте» / В.Г. Курносов, А.Ю. Довгань // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – №S5-1. – С.413-421. – ISSN: 0236-1493 рассмотрены вопросы стратегических направлений развития систем и

средств автоматизации горно-шахтного оборудования и систем оперативно-диспетчерского управления. Обоснованы приоритеты в создании локальных роботизированных комплексов (всего: 0,30 п.л., личный вклад 0,15 п.л.).

В работе «Исследование нагрузочных характеристик двигателя привода исполнительного органа проходческого комбайна КСП-35 в представительных условиях его эксплуатации» / О.Е. Шабаев, **А.Ю. Довгань** // Вестник ДонНТУ. – 2018. – № 4(14). – С.34-40. – eISSN: 2518-1653 экспериментально определены нагрузочные характеристики двигателя исполнительного органа проходческого комбайна КСП-35. Установлены значения средней мощности на разрушение за цикл обработки забоя, фактической длительности рабочего цикла. Установлена значительная неравномерность значений характеристик рабочего процесса комбайна вследствие погрешностей ручного управления. Предложены пути совершенствования способа управления проходческим комбайном (всего: 0,44 п.л., личный вклад 0,22 п.л.).

В работе «Влияние позиционирования проходческого комбайна КСП-35 в проходческом забое на эффективность его функционирования» / О.Е. Шабаев, **А.Ю. Довгань** // Вестник ДонНТУ. – 2020. – №3(21). – С.35-42. – eISSN: 2518-1653 установлено, что смещение комбайна относительно продольной оси выработки, обусловленное ручным принципом управления, приводит к снижению теоретической производительности до 43,7 %, повышению удельных энергозатрат на разрушение до 64,1 %, а также к снижению ресурса элементов трансмиссии исполнительного органа до 64 %. (всего: 0,56 п.л., личный вклад 0,28 п.л.).

В работе «Способ позиционирования проходческого комбайна в выработке» / О.Е. Шабаев, **А.Ю. Довгань** // Вестник ДонНТУ. – 2021. – № 1(23). – С.11-19. – eISSN: 2518-1653 предложен способ определения положения проходческого комбайна в системе координат выработки. Теоретически подтверждена возможность удержания проходческого комбайна в коридоре ± 50 мм при условии обеспечения необходимой точности и количества измерений (всего: 0,58 п.л., личный вклад 0,29 п.л.).

В работе «Математическая модель формирования вектора внешнего возмущения на осевой коронке исполнительного органа проходческого комбайна» / О.Е. Шабаев, **А.Ю. Довгань** // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2024. № 2 (22). С. 55–72. – ISSN: 2658-5030 разработана комплексная модель формирования вектора внешнего возмущения на осевой коронке, учитывающая влияние горно-геологических условий и режимных параметров работы комбайна на процесс разрушения горного массива, контактирование резца с массивом и смещение комбайна после передвижки (всего: 0,7 п.л., личный вклад 0,35 п.л.).

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: 14 (все положительные), где приведены следующие замечания:

1. Отзыв ведущей организации – ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «МАКЕЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» (МАКНИИ), г. Макеевка. **1.1)** В работе не рассмотрены вопросы безопасности обслуживающего персонала при использовании режима автоматической корректировки положения проходческого комбайна. **1.2)** В работе не отражены технические и организационные решения (отражающие поверхности, метки, краски, мероприятия и требования к ним), позволяющие обеспечить необходимую точность измерений при реализации метода определения положения проходческого комбайна в условиях влияния факторов окружающей среды. **1.3)** При исследовании влияния точности позиционирования проходческого комбайна на показатели эффективности его работы автор диссертации делает вывод на основе полученных результатов, что при снижении площади выработки с 20,1 до 13 м² смещение относительно продольной оси выработки оказывает большее влияние на снижение технической производительности и ресурса. При этом не приводится объяснение причин такого влияния фактора площади выработки на производительность, удельные энергозатраты и ресурс. **1.4)** В работе не приведен алгоритм измерения расстояний до арок крепи после проведения вынужденных маневровых операций проходческим комбайном назад/вперед, влево/вправо в случае необходимости выравнивания контура забоя или зачистки почвы.

2. Официального оппонента – доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Горные энергомеханические системы», ФГБОУ ВО «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», Корнеева Сергея Васильевича. **2.1)** В диссертационной работе автор ограничивается рассмотрением проходческого комбайна КСП-35, оставляя без внимания другие типы проходческих комбайнов со стреловидным исполнительным органом и радиальными коронками. **2.2)** В работе не приведены результаты исследований устойчивости проходческого комбайна. Вместе с тем, нарушение устойчивости может привести к необходимости корректировки алгоритма работы средств позиционирования. **2.3)** При проведении исследования (пункт 4.1) производится расчет по горизонтальным резам с попутным вращением коронки и без учета фронтальной и вертикальной зарубки, что значительно упрощает расчет, однако вносит погрешность при определении

показателей эффективности за цикл обработки забоя. **2.4)** При разработке модели формирования вектора внешнего возмущения не учитываются колебательные процессы в силовой системе исполнительного органа, что может внести некоторую погрешность при определении крутящего момента на коронке проходческого комбайна. **2.5)** В работе при оценке показателей эффективности не учитывается фактор затупления резцов, приводящего к повышению удельных энергозатрат на разрушение забоя. **2.6)** Не совсем понятно, как компенсируются возможные систематические погрешности позиционирования комбайна в выработке. **2.7)** В работе предложен алгоритм обеспечения контура выработки заданной формы, реализация которого затруднительна при современном уровне техники без модернизации конструкции комбайна.

3. Официального оппонента – кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Подвижной состав железных дорог», ФГБОУ ВО «Донецкий институт железнодорожного транспорта» Паламарчук Татьяна Николаевна.

3.1) В обзоре литературы соискатель произвел анализ результатов исследований касающихся темы диссертационной работы. Однако анализ научных исследований зарубежных авторов (основных угледобывающих стран) по теме диссертации представлен всего несколькими работами. **3.2)** Реализация метода позиционирования проходческого комбайна зависит от факторов внешней среды: запыленность рудничного воздуха, влажность, наличие прямой видимости (отсутствие препятствий при измерении). В работе не рассмотрены влияющие факторы внешней среды на результаты измерения, что может снизить положительный эффект от работы системы позиционирования, и не предложены технические решения по повышению точности измерений. **3.3)** При упоминании психофизиологических возможностей оператора в обосновании необходимого диапазона смещений проходческого комбайна, в рамках которого не происходит существенного влияния на показатели эффективности, уместным было бы конкретизировать психофизиологические возможности человека-оператора, коротко рассмотреть взаимосвязи таких параметров с показателями производительности современных проходческих комбайнов, то есть показать, как на современном уровне учитываются такие взаимосвязи. **3.4)** Представленная математическая модель не учитывает случайный характер формирования нагрузок на резце, что вносит неточность в определение момента сил на коронке. **3.5)** Полученные в работе результаты гласят, что смещение проходческого комбайна на 0,05 м приводит к существенному снижению эффективности его работы и ресурса элементов трансмиссии исполнительного органа. Не ясно, возможно ли технически обеспечить такую точность позиционирования машины относительно оси выработки. **3.6)** В заключении диссертационной работы п. 4 сделан общий вывод о применимости разработанного метода позиционирования

для различных условий и различных типов проходческих комбайнов. Следует уточнить в какой мере применимы выводы о влиянии позиционирования на показатели эффективности проходческих комбайнов с аксиальными коронками и в полной ли мере применим этот метод для данного типа комбайнов.

4. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, профессора кафедры горных машин и комплексов ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ) Маметьева Леонида Евгеньевича, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры горных машин ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ) Борисова Андрея Юрьевича, **4.1)** При определении положения проходческого комбайна в выработке не учитываются вибрационные нагрузки на машину в процессе работы, которые приведут к дополнительной погрешности измерения расстояния до стоек крепи или значительно усложнят эти измерения; **4.2)** При прохождении выработок малого сечения расстояние до стенок выработки уменьшится, что затруднит проведение измерений расстояния, учитывая ширину комбайна, особенности конструкции и смещение относительно центра выработки. Не ясно, применим ли данный метод позиционирования для выработок площадью от 10 до 13 м²; **4.3)** Было бы целесообразным сформулировать отдельным пунктом основную идею диссертационной работы.

5. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Геотехнологий и строительства подземных сооружений» ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (г. Тула, РФ) Жабина Александра Борисовича. **5.1)** Из автореферата не ясно, каким образом определялась накопленная повреждаемость за цикл обработки забоя и как на основе значений накопленной повреждаемости оценивалось изменение ресурса проходческого комбайна; **5.2)** При определении положения проходческого комбайна в выработке метод предполагает измерение расстояния до стоек постоянной крепи, при этом предполагается, что выработка прямолинейна и направление выработки сохраняется. Не ясно, как будет работать метод в условиях изменения направления выработки в вертикальной и горизонтальной плоскостях, в условиях геологических нарушений.

6. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, профессора кафедры машиностроения ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Иванова Сергея Леонидовича. **6.1)** В автореферате комбайн КСП-35 представлен как один из ряда проходческих комбайнов стреловидного типа. Не ясно (автором не обосновано) почему вопросам позиционирования именно комбайна КСП-35 посвящено диссертационное исследование?; **6.2)** Минимальные значения тока, потребляе-

мого асинхронным двигателем комбайна (рис. 1, стр. 6) автор представляет как токи холостого хода, что не вполне корректно, поскольку режим холостого хода асинхронного двигателя предполагает отсутствие нагрузки на валу. Применительно к такому объекту, как проходческий комбайн, нагрузка на валу электродвигателя будет создаваться, как минимум, трансмиссией и рабочим органом; **6.3)** На рис.10 (стр. 15) представлен не алгоритм работы устройства, а его блок-схема.

7. Отзыв на автореферат доктора технических наук, доцента, профессора кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения Университета МИСИС Рахутина Максима Георгиевича. **7.1)** Из автореферата не ясно, как при позиционировании учитывается возможное отклонение от оси выработки расстояние до стоек арочной крепи.

8. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Горное дело», «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова» Сысоева Николая Ивановича. **8.1)** На странице 11 автореферата приведена зависимость (8), предназначенная для расчета теоретической производительности, а на рисунке 5 приведена зависимость изменения технической производительности за цикл от величины смещения проходческого комбайна. Каким образом был выполнен расчет технической производительности проходческого комбайна за цикл с использованием зависимости (8), без коэффициента $K_{\text{тех}}$, учитывающего потери производительности из-за простоев, обусловленных техническим несовершенством горной машины; **8.2)** Из графиков, приведенных на рисунке 5, не ясно для какой контактной прочности породы они приведены; **8.3)** На рисунке 5 «Зависимости изменения технической производительности и ресурса за цикл от смещения ПК» имеется опечатка. Очевидно, что по оси изменения ресурса значения приведены в долях единицы, при этом в единицах измерения указан «%»; **8.4)** При расчете накопленной повреждаемости элементов трансмиссии учитывались, в том числе, амплитуды нагружения, которые формируют напряжения ниже границы усталости. Это приводит к несколько заниженной оценке ресурса элементов конструкции.

9. Отзыв на автореферат доктора технических наук, доцента, заведующего отделом управления геомеханическими и технологическими процессами Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) Лобкова Николая Ивановича. **9.1)** Не рассмотрены возможности повышения эффективности работы проходческих комбайнов других типов; **9.2)** В автореферате не приведены

результаты повышения эффективности работы КСП-35 в процессе проведения выработки.

10. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, доцента кафедры механики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Арефьева Евгения Михайловича.

10.1) Для выравнивания проходческого комбайна в выработке и компенсации смещения относительно продольной оси выработки понадобится выполнение дополнительных операций, которые увеличат время цикла. Не ясно, как время выравнивания машины для попадания в коридор $\pm 0,05$ м повлияет на техническую производительность проходческого комбайна. **10.2)** В автореферате целесообразно было бы привести диаграмму изменения удельных энергозатрат за цикл обработки забоя в зависимости от смещения проходческого комбайна, так как этот показатель наравне с производительностью и ресурсом является критерием оценки эффективности работы проходческого комбайна.

11. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой горных машин и транспортно-технологических комплексов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Курочкина Антона Ивановича. **11.1)** Из автореферата не ясна степень реализации на производстве достаточно широких экспериментальных и теоретических исследований; **11.2)** Возможно ли применение исследований для других типов проходческих комбайнов?

12. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, старшего научного сотрудника ФГБУН «Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГД СО РАН) Филиппова Владимира Николаевича, младшего научного сотрудника ФГБУН «Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГД СО РАН) Колтышева Виталия Николаевича. Отзыв не содержит замечаний.

13. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, ведущего инженера по охране труда ГУП ДНР «Донецкий экспертно-технический центр» Эренбурга Владимира Ильича. **13.1)** Из автореферата не ясно, каким образом учитывались случайные составляющие нагрузки на резце и их влияние на показатели эффективности работы проходческого комбайна.

14. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, исполняющего обязанности директора ГБУ «Донецкий научно-исследовательский угольный институт» Балова Сергея Владимировича. **14.1)** В автореферате во втором разделе приведен фрагмент записи тока двигателя за цикл обработки забоя без привязки к позиционированию комбайна. Было бы более информативно привести график нагрузки двигателя при нулевом и максимальном смещении

проходческого комбайна относительно продольной оси выработки; 14.2) В автореферате было бы уместным привести регрессионные зависимости изменения теоретической производительности и удельных энергозатрат от смещения проходческого комбайна.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается: высокой их компетентностью в области научно-практических исследований в области горных машин, наличием публикаций в соответствующих сферах исследования в ведущих научных изданиях Российской Федерации, достижением ими ряда фундаментальных результатов в области знаний, по которой происходила защита, значительным опытом в научно-исследовательской работе и подготовке, наличием ученых степеней.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция, заключающаяся в дальнейшем развитии теории функционирования проходческого комбайна избирательного действия на основе разработанных методов и средств позиционирования комбайна в выработке с учетом установленных закономерностей влияния его положения относительно забоя на показатели эффективности его работы, обеспечивающих повышение производительности и ресурса, а также снижение удельных энергозатрат;

предложена научная гипотеза о том, что эффективность функционирования проходческого комбайна в существенной мере зависит от смещения машины относительно продольной оси выработки вследствие погрешностей «ручного» управления, что требует разработки методов и средств позиционирования, исключающих негативное влияние человеческого фактора;

доказано, что повышение технического уровня и эффективности работы проходческих комбайнов избирательного действия может быть достигнуто на базе разработанных методов и средств автоматизированного позиционирования комбайна в выработке посредством применения перманентного анализа информации от датчиков о параметрах рабочего процесса, обеспечивающих повышение теоретической производительности до 44% и ресурса элементов трансмиссии исполнительного органа до 64 %;

введены новые подходы при формализации процесса разрушения забоя проходческим комбайном с учетом формирования стружки на резах коронки в предыдущем резе в текущем цикле разрушения и соответствующих проходов исполнительного органа в предыдущих циклах, а также с учетом смещения комбайна относительно продольной оси выработки при его передвижке между циклами обработки забоя, а также новый подход к определению местоположения комбайна относительно продольной оси выработки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана зависимость влияния величины смещения проходческого комбайна относительно продольной оси выработки на изменение ресурса и производительности машины, а также разработан метод позиционирования проходческого комбайна, позволяющий компенсировать погрешности фактического положения крепи относительно продольной оси выработки и погрешности измерений;

применительно к проблематике диссертации использованы системный подход и рациональное соотношение теоретических и экспериментальных методов исследований, методы теории резания угля и породы резцовыми рабочими инструментами выемочных машин, методы имитационного моделирования, методы схематизации случайных процессов нагружения элементов машин и конструкций и статистического представления результатов, методы планирования эксперимента;

изложены результаты экспериментальных и модельных исследований рабочего процесса проходческого комбайна, устанавливающие влияние точности позиционирования на его производительность, ресурс и энергозатраты на разрушение, а также позволяющие обосновать структуру и параметры средств позиционирования;

раскрыты взаимосвязи смещения проходческого комбайна относительно продольной оси выработки и нагруженности привода исполнительного органа, позволяющие обосновать требования к системе позиционирования проходческого комбайна в выработке и повысить эффективность его функционирования;

изучены закономерности влияния погрешности позиционирования проходческого комбайна относительно продольной оси выработки на показатели эффективность процесса разрушения забоя – теоретическую производительность, удельные энергозатраты и ресурс элементов трансмиссии;

проведена модернизация математической модели процесса разрушения массива проходческим комбайном с осевой коронкой, а также метода, алгоритма и математической модели определения местоположения проходческого комбайна в системе координат выработки, учитывающих его смещение в процессе обработки забоя.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан способ определения местоположения проходческого комбайна относительно продольной оси выработки при помощи дальномера с изменяемым углом поворота луча измерения, который позволяет определить отклонение проходческого комбайна от продольной оси выработки и сформировать

корректирующее смещение после передвижки в режиме реального времени. Результаты диссертационной работы использованы ГБУ «Донгипрошахт» при выполнении проектно-конструкторской работы и приняты ООО «НПО «Ясиноватский машиностроительный завод» в качестве научно-методической основы для совершенствования проходческих комбайнов избирательного действия типа КСП;

определены перспективы последующего практического использования разработанных методов и средств позиционирования с учетом установленных закономерностей;

создана система практических рекомендаций по повышению точности и обоснованию структуры и параметров средств позиционирования проходческого комбайна, обеспечивающих повышение эффективности его функционирования;

представлены методические рекомендации по дальнейшему совершенствованию проходческих комбайнов избирательного действия на основе разработанных средств позиционирования.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

для экспериментальных работ результаты получены в достаточном объеме в представительных условиях эксплуатации проходческого комбайна с использованием штатной сертифицированной системы управления, обеспечивающей непрерывное измерение, обработку и запись данных в память промышленного контроллера;

теория базируется на фундаментальных положениях теории резания, теоретической механики, математического моделирования, математической статистики и согласуется с экспериментальными данными по теме диссертационного исследования. Расхождение результатов экспериментальных исследований и математического моделирования не превышает $\pm 15\%$;

идея базируется на анализе и обобщении результатов экспериментальных и теоретических исследований, полученных ранее закономерностей формирования составляющих вектора внешнего возмущения, влияния параметров силовых систем на показатели эффективности функционирования проходческого комбайна, особенностей кинематики движения стреловидного исполнительного органа и формы коронки;

использованы результаты сравнения теоретических и экспериментальных данных автора диссертационной работы с результатами, полученными ранее другими авторами, которые позволили обосновать возможность повышения эффективности (производительности и ресурса) проходческого комбайна избирательного действия;

установлено, что эффективным способом обеспечения необходимой точности позиционирования проходческого комбайна в диапазоне $\pm 0,05$ м от продольной

оси выработки является определение расстояния до стоек постоянной крепи слева и справа по ходу движения при помощи лазерного дальномера с изменяемым углом поворота луча измерения, позволяющим повысить теоретическую производительность до 43,7% и снизить удельные энергозатраты до 64%;

использованы методы планирования эксперимента в представительных условиях эксплуатации с применением современных средств и методов электрических измерений и обработки полученных данных для определения нагруженности привода исполнительного органа проходческого комбайна.

Личный вклад соискателя состоит в: формулировании основных идей работы; разработке методики обработки данных шахтных экспериментов; модернизации комплексной математической модели формирования вектора внешнего возмущения на осевой коронке; получении результатов теоретических исследований влияния точности позиционирования проходческого комбайна на эффективность его работы и ресурс; разработке метода определения положения проходческого комбайна в выработке, математической модели, алгоритма и программной реализации метода определения положения проходческого комбайна в выработке, структуры и алгоритма работы дальномера с изменяемым углом луча измерения, структуры и алгоритма работы системы позиционирования и коронки его исполнительного органа, математической модели и программной реализации подсистемы позиционирования коронки исполнительного органа проходческого комбайна, алгоритма формирования контура выработки и определения ограничивающих углов поворота исполнительного органа.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в ходе обработки экспериментальных данных токов двигателя привода исполнительного органа использовались значения $\cos(\varphi)$ без учета условий реальной шахтной сети; при имитационном моделировании разрушения забоя проходческим комбайном не учитывались процессы формирования канавки и углубления под стойки крепи.

Соискатель Довгань А.Ю. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию. На критические замечания были даны следующие ответы: при определении средней мощности на разрушение учитывались мгновенные значения тока двигателя привода исполнительного органа с учетом зависимости $\cos(\varphi)$ от тока двигателя исполнительного органа, при этом исключались значения тока свободного вращения коронки; при имитационном моделировании проводилось разрушение забоя горизонтальными резами, но без зарубки вверх и без формирования канавки, потому что эти операции вносят незначительный вклад в общий цикл обработки забоя.

На заседании 28 ноября 2024 г. диссертационный совет 24.2.491.02 принял решение:

за решение актуальной научно-технической задачи, имеющей важное значение для горной промышленности, заключающейся в повышении эффективности работы проходческого комбайна избирательного действия с осевой коронкой на основе разработанных методов и средств его позиционирования в выработке с учетом установленных закономерностей влияния положения комбайна относительно забоя на ресурс и производительность, присудить Довганю Александру Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 12 докторов наук по рассматриваемой специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины (технические науки), участвующих в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.


Председатель диссертационного
совета 24.2.491.02,
д-р техн. наук, профессор



(подпись)

С.А. Калякин

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.491.02
д-р техн. наук, доцент



(подпись)

В.О. Гутаревич

« 28 » ноября 2024 г.

