

**Протокол № 36 от 27 декабря 2016 г.**  
**заседания диссертационного совета Д212.132.15 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»)), Минобрнауки России**

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человек.

Присутствуют на заседании 14 человек.

Председательствующий – доктор технических наук Подэрни Роман Юрьевич.

Присутствовали: д.т.н., проф. Подэрни Р.Ю. (председатель, 05.05.06), к.т.н., проф. Шешко Е.Е. (ученые секретарь, 05.05.06), д.т.н., проф. Бабокин Г.И. (05.09.03), д.т.н., проф. Вержанский А.П. (05.05.06), д.т.н., проф. Галкин В.И. (05.05.06), д.т.н., доц. Дмитриев В.Г. (05.05.06), д.т.н., проф. Ершов М.С. (05.09.03), д.т.н., проф. Кантович Л.И. (05.05.06), д.т.н., проф. Ляхомский А.В. (05.09.03), д.т.н., проф. Набатников Ю.Ф. (05.05.06), д.т.н., проф. Пастоев И.Л. (05.05.06), д.т.н., доц. Рахутин М.Г. (05.05.06), д.т.н., доц. Шевырев Ю.В. (05.09.03) д.т.н., доц. Яхонтов Ю.А. (05.05.06).

Кворум имеется, присутствуют 9 докторов технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

На повестке дня защита диссертации к.т.н. **Грабского Александра Адольфовича** на тему «**Развитие теории динамических процессов в системе силовой гидрообъемной установки карьерного комбайна**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины. Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования НИТУ «МИСиС».

Научный консультант:

**Кантович Леонид Иванович** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Горное оборудование, транспорт и машиностроение ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС».

Официальные оппоненты:

**ЖАБИН АЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет «ТУЛГУ» / кафедра «Геотехнологий и строительства подземных сооружений», профессор,

**ЗАХАРОВ ЮРИЙ НИКИТОВИЧ**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Московского политехнического университета»/ кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», профессор,

**УШАКОВ ЛЕОНИД СЕМЕНОВИЧ**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», кафедра «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины», профессор.

**Ведущая организация** ФГБОУ ВО – Уральский государственный горный университет, («УГГУ», г. Екатеринбург).

Представленные соискателем документы соответствуют установленным требованиям Положения ВАК.

1. Слушали:

- доклад Грабского Александра Адольфовича об основных положениях диссертации;
- вопросы соискателю и его ответы;
- выступление научного консультанта соискателя;
- ученый секретарь оглашает заключение организаций, где выполнялась диссертационная работа, отзыв ведущей организации, а также отзывы, поступившие в диссертационный совет на диссертацию и автореферат;
- ответы соискателя на замечания, содержащиеся в заключении и отзывах;
- выступления официальных оппонентов докт. техн. наук, профессора Жабина А.Б. и докт. техн. наук, профессора Ушакова Л.С.. В связи с отсутствием по уважительной причине оппонента Захарова Ю.Н. по решению совета его отзыв зачитывала ученый секретарь к.т.н., проф. Шешко Е.Е.;
- ответы соискателя на замечания оппонентов;
- выступления присутствующих на защите диссертации в общей дискуссии по рассматриваемой работе.

В общей дискуссии приняли участие: докт. техн. наук Пастоев И.Л., докт. техн. наук Бобин В.А., зав. отделом «Аналитический центр изучения природного вещества при комплексном освоении недр» ФГБУН «Институт проблем комплексного освоения недр» РАН, докт. техн. наук Ляхомский А.В., докт. техн. наук Дмитриев В.Г., докт. техн. наук Подэрни Р.Ю.;

- заключительное слово соискателя.

2. Для проведения тайного голосования избрана счетная комиссия в составе: председателя – докт. техн. наук Набатникова Ю.Ф., членов комиссии докт. техн. наук Дмитриева В.Г., докт. техн. наук Шевырева Ю.В..

В тайном голосовании приняли участие 14 членов совета.

Результаты голосования:

«За» - 14 членов совета; «против» - нет; «недействительных» - нет.

На основании результатов тайного голосования членов совета Грабскому

Александр Адольфовичу присуждается ученая степень доктора технических наук по специальности 05.05.06. – Горные машины, так как диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842).

3. Рассмотрение и принятие открытым голосованием заключения диссертационного совета по диссертации Грабского Александра Адольфовича. Заключение совета принято единогласно.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.132.15 на базе  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский технологический  
университет «МИСиС» (НИТУ МИСиС)», Минобрнауки России по  
диссертации Грабского Александра Адольфовича НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета  
от 27 декабря 2016г., протокол № 36

**О присуждении Грабскому Александру Адольфовичу, гражданину  
России, ученой степени доктора технических наук**

Диссертация «Развитие теории динамических процессов в системе силовой гидрообъемной установки карьерного комбайна» по специальности 05.05.06 – «Горные машины» принята к защите 20 сентября 2016 г., протокол № 29 диссертационным советом Д 212.132.15 на базе ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Минобрнауки России, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4 (приказ Минобрнауки России № 1120/нк от 23 сентября 2015 г.).

Соискатель Грабский А.А., 1959 года рождения, 28.12.1987 года защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Обоснование параметров и способа повышения ресурса поворотных резцов для проходческих комбайнов», в диссертационном совете, созданном на базе ГОУ ВПО «Московский горный институт», в настоящее время работает профессором кафедры «Горное оборудование, транспорт и машиностроение» НИТУ «МИСиС».

Диссертация выполнена на кафедре «Горные оборудование, транспорт и машиностроение» ФГАОУ ВО «НИТУ «МИСиС» Минобрнауки России.

Научный консультант – Кантович Леонид Иванович, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Горное оборудование, транспорт и

машиностроение» ФГАОУ ВО «НИТУ «МИСиС» Минобрнауки России.  
Официальные оппоненты:

ЖАБИН АЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет «ТУЛГУ» / кафедра «Геотехнологий и строительства подземных сооружений», профессор;

ЗАХАРОВ ЮРИЙ НИКИТОВИЧ, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московского политехнический университет»/ кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», профессор;

УШАКОВ ЛЕОНИД СЕМЕНОВИЧ, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», кафедра «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины», профессор - дали положительные отзывы.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (г. Екатеринбург) – в своем положительном заключении, подписанном профессорами кафедры горных машин и комплексов Комиссаровым А. П., докт. техн. наук, профессором, Лагуновой Ю. А., докт. техн. наук, профессором и заведующим кафедрой горных машин и комплексов, докт. техн. наук, профессором Суловым Н. М., утвержденном первым проректором, докт. техн. наук, профессором Валиевым Н. Г., указала, что диссертация Грабского А.А. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований решена актуальная научно - техническая проблема, заключающаяся в установлении закономерностей совместного формирования динамических и виброреологических параметров в системе привода шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна с учетом случайного характера его нагружения, направленных на развитие теории динамических процессов в ней и позволяющих повысить производительность комбайна, что имеет важное хозяйственное значение для горнодобывающей отрасли.

Полученные в работе результаты исследований по развитию теории динамических процессов в системе привода силовой установки шнекофрезерного рабочего органа комбайна представлены фирме «ТАКРАФ GmbH Tenova» для совершенствования конструкции карьерного комбайна со шнекофрезерным рабочим органом TSM - 300 и приняты при формировании плана приоритетных технических разработок угледобывающих предприятий ОАО ХК «СДС-Уголь» и внедрены на ЗАО «Евроцемент групп» при модернизации системы привода гидрообъемной силовой установки эксплуатирующихся карьерных комбайнов. Это позволит обеспечить повышение технико-экономических показателей эксплуатации

карьерного комбайна с расчетным годовым экономическим эффектом в 22,7 – 32,7 млн. руб. в зависимости от прочности разрушаемых пород.

Соискатель имеет 56 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 27 работ, из них 19 работ опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК, 1 научная монография, 1 авторское свидетельство, (общий объем – 22,9 п.л., авторский вклад – 85 %), наиболее значительные работы по теме диссертации, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК России:

1. Грабский А.А. Анализ динамических процессов с использованием цифрового моделирования в системе силовой гидрообъемной установки карьерного комбайна, оснащенного виброреологическим генератором. / Грабский А.А., Кантович Л.И. // Горный информационно-аналитический бюллетень. Труды международного научного симпозиума «Неделя горняка – 2015». – 2015. – С. 482-506.

2. Грабский А.А. Статистическое моделирование динамических процессов в шнекофрезерном комбайне MTS-250 . Научно - практический журнал "Перспективы науки". – 2013. – №1 (40). – С. 73-78.

3. Грабский А.А. Статистическая оценка энергетических показателей комбайна MTS-250 (Германия). Записки Горного института. – 2012. - Т. 199. – СПб. – С. 384-387.

4. Грабский А.А. Использование цифрового моделирования при анализе устойчивости динамической системы карьерного комбайна со шнекофрезерным рабочим органом типа MTS (Германия). Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 6. – С. 204 - 211.

5. Грабский А.А. Динамика взаимодействия шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна с породным массивом. Уголь. – 2012. - № 12.– С. 54.

6. Грабский А.А. Анализ динамического нагружения шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна статистическим методом. Горная промышленность – 2012. – № 4 (104). – С.158 - 160.

7. Грабский А.А. Карьерный комбайн как динамическая система с обратной связью. Уголь. – 2012. - № 9. – С. 43.

8. Грабский А.А. Установление дифференциального закона распределения полного момента сопротивления на шнекофрезерном рабочем органе карьерного комбайна. Горная промышленность. – 2012. - №5 (105). – С. 91 – 95.

9. Грабский А.А. Перспективы развития технологии горных работ карьерными комбайнами нового технического уровня. Строительные материалы. – 2011. - № 11. – С. 73 – 75.

10. Грабский А.А. Основные факторы, определяющие уровень технической производительности карьерного комбайна. Горный журнал. – 2010. - № 7. – С. 70-74.

На диссертацию и автореферат поступили 10 положительных отзывов, 9 с замечаниями из:

1. **Институт угля федерального исследовательского центра угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук**, от главного научного сотрудника лаборатории угольного машиноведения, док. техн. наук, профессора Герике Б.Л.. Замечание 1. На рис.1 (с. 9) высокочастотный генератор обозначен ВГ, а в тексте – генератор импульсного давления ГИ. Замечание 2. Утверждение, что «...произвольное распределение  $p(\xi p)$ ...должно быть одномодальным» (с. 12) опровергается иллюстрацией, приведенной на рис. 5 (с. 14), из анализа которого следует, что при  $\alpha > 5$  плотность распределения имеет бимодальный характер. Замечание 3. Непонятно, что значит для исследования фраза «...довольно быстро...», для этого должно использоваться числовое значение, характеризующее декремент затухания. Замечание 4. Для ряда обозначений отсутствует «легенда», так, например,  $\psi$  и  $f$  в уравнении (19), параметры  $k_\sigma$  и  $f$  (рис. 10, с. 24), характеризующие какие-то прочностные параметры (вязкая, слабая и крепкая, хрупкая породы). Замечание 5. «...в качестве одного из вариантов предлагается вариант...» (с. 34), «...теории теоретических основ...» (с.36).

2. **ООО «НИИОГР»**, от зав. отделом ремонта горно-транспортного оборудования, док. техн. наук Андреевой Л.И. Замечание 1. К сожалению, в автореферате отсутствует экономическая составляющая, т.е. не представлен экономический эффект от возможной реализации данного исследования в рамках инвестиционного проекта на горнодобывающем предприятии.

3. **ФГБОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»**, от профессора кафедры «Стандартизация, сертификация и управление качеством производства нефтегазового оборудования», докт. техн. наук, профессора Хостикоева М.З. Замечание 1. Приводя на рис. 12 осциллограмму процесса, моделирующего момент сопротивления горного массива, автор не дает должного объяснения условиям протекания процесса.

4. **ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский горный университет**, от профессоров кафедры «Машиностроение», док. техн. наук, профессора Габова В.В. и док. техн. наук, профессора Иванова С.Л.. Замечание 1. Рассматривается ли процесс нагруженности динамической системы только в стационарном режиме? Замечание 2. Если стационарность рассматривается за периоды «...зима, лето» (стр. 10

автореферата), то как это согласуется с экспериментами и их результатами (рис. 12-14)? Длительность экспериментов несоизмеримо мала по сравнению с указанными периодами. Замечание 3. Недостаточно высокую производительность комбайна можно ли объяснять отсутствием теоретических исследований динамических процессов в системе силовой гидрообъемной установки? Замечание 4. В автореферате встречаются словосочетания «...потребляемая мощность... стр. 34, ...моделирование спектральной плотности..., стр. 27 ...случайная горная масса..., стр. 32, ...колебания угла поворота шнека..., стр. 32», которые сложно однозначно интерпретировать, требуются пояснения автора.

5. **ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «Станкин»**», от профессора кафедры «Технология машиностроения», док. техн. наук, профессора Тимирязева В.А. Замечание 1. На стр. 11 автор приводит корреляционную функцию виброреологического момента (выражение 4) и определяет соотношение между временем корреляции внешнего момента и временем переходного процесса в динамической системе, не давая при этом должного объяснения.

6. **ООО «Институт конъюнктуры рынка угля»**, от док. техн. наук, профессора Зайденварга В.Е. Замечание 1. В подрисуночной надписи рис. 10 фигурирует терминология вязкого и хрупкого горного массивов? Разве это основные характеристики массивов? Замечание 2. В автореферате приведены рекомендации и расчеты только для карьерного комбайна MTS-250. Можно ли распространить полученные теоретические положения, результаты численных экспериментов и предложенные рекомендации на функционирование карьерных комбайнов других фирм производителей и марок?

7. **ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**», кафедра «Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта» Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова (филиал), от зав. каф., канд. техн. наук, доцента Макарова А.В., канд. техн. наук, доцента Бойко П.Ф. и док. техн. наук, профессора Сергиева А.П. Замечание 1. В автореферате не указана экономическая эффективность от внедрения технических разработок на ЗАО «Евроцемент групп» при модернизации системы привода гидрообъемной силовой установки карьерных комбайнов.

8. **ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова»**, от доцента и профессора кафедры «Технология и комплексы горных, строительных и металлургических производств» Шахтинского института (филиал), док. техн. наук, профессора Хазановича Г.Ш. и канд. техн.

наук., доцента Отрокова А.В. Замечание 1. В основе разработанной автором математической модели лежат результаты экспериментальных исследований карьерного комбайна MTS-250 (стр. 8). Из автореферата не ясно, как и в какой степени, полученные модели, зависящие от конструкции комбайна (о чем автор упоминает, например, на стр. 31), возможно распространить на другие комбайны для разрушения различных горных материалов. Замечание 2. Автором некорректно используется единица измерения рад/с для частоты колебаний давления в гидромоторах (стр. 24), резонансной частоты рабочей системы комбайна (стр. 27), частоты среза (стр. 27) и др.

**9. ФГБУН «Институт проблем комплексного освоения недр» РАН, от зав. отделом «Аналитический центр изучения природного вещества при комплексном освоении недр», докт. техн. наук Бобина В.А. Замечание 1.** Недостаток информации о следящей системе, исследуемого объекта. Неясно, как конструктивно может выглядеть эта следящая за изменениями колебаний система и существует ли она реально.

**10. ФГБУН «Институт горного дела» СО РАН (г. Новосибирск), от зав. лабораторией докт. техн. наук Городилова Л.В. – без замечаний.**

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п. 1, 2 паспорта специальности 05.05.06):**

- **установлены** закономерности формирования нагрузки, действующей на шнекофрезерный рабочий орган карьерного комбайна со стороны разрушаемого горного массива в виде стационарного экспоненциально-коррелированного случайного процесса, константы которого в корреляционной функции связаны с прочностными свойствами горного массива, скоростью подачи и динамическими свойствами комбайна;

- **разработана** комплексная обобщенная математическая модель функционирования карьерного комбайна со шнекофрезерным рабочим органом, оснащенного виброреологическим генератором, учитывающая внутренние гидродинамические процессы совместно с виброреологическим процессом взаимодействия шнека с горным массивом;

- **установлено** влияние виброреологического эффекта, действующего в зоне контакта рабочего органа с горным массивом, на энергоемкость разрушения горного массива и удельную производительность карьерного комбайна;

- **разработана** цифровая модель динамической системы привода шнекофрезерного рабочего органа комбайна совместно со статистической моделью

источника нагрузок, позволяющая выполнять статистическое моделирование работы комбайна и обосновывать параметры виброреологического генератора;

- **обосновано** рациональное соотношение между собственной частотой динамической системы и частотой виброгенератора, при котором обеспечивается минимальное значение внешнего момента сопротивления вращению шнека комбайна;

**предложены:**

- **закономерности** формирования динамической нагрузки на рабочем органе карьерного комбайна описывать на основе экспериментальных статистических зависимостей реакции шнека на взаимодействие с горным массивом с использованием корреляционной теории случайных процессов, а также с учетом прочностных свойств горного массива, эксплуатационных ресурсов работы комбайна и настраиваемого виброреологического генератора;

- **описание** динамических процессов в приводе рабочего органа карьерного комбайна и раскрытие механизма проявления виброреологического эффекта, который определяет момент сопротивления вращению рабочего органа и энергоемкость разрушения горной породы, должны осуществляться на основе математической модели колебаний привода, позволяющей поддерживать их в совмещенном режиме работы с виброреологическим генератором;

- **обоснование** режимных параметров рабочего органа и генератора, обеспечивающего заданный виброреологический эффект, следует производить с использованием цифровой статистической модели динамической системы привода, включающей функционирование взаимосвязанных моделей его основных узлов;

- **рассчитывать** удельную производительность карьерного комбайна необходимо на основе установленных закономерностей взаимодействия рабочего органа с горным массивом с учетом технологических, энергетических, конструктивных параметров комбайна, а также виброреологических и прочностных свойств горных пород;

**доказано что:**

- **при анализе** способов преобразования суммы случайного внешнего момента сопротивления породы и виброреологического периодического возмущения со случайной фазой необходимо использовать дифференциальный закон распределения, полученный В.И. Тихоновым, что позволяет установить с заданной вероятностью целесообразную амплитуду рационального виброреологического момента;

- **оценка степени** снижения виброреологического эффекта из-за рассогласования случайно изменяющейся собственной частоты динамической системы и постоянной частоты виброреологического генератора основывается на существовании возможности возникновения новых собственных частот, что приводит к нарушению рационального соотношения между собственной частотой системы и частотой генератора, что приводит к снижению виброреологического эффекта;

- **установлен** способ формирования передаточной функции динамической системы; установлено, что она является узкополосной с полосой пропускания 7,5 рад/с, практически линейной.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны новые положения, заключающиеся:**

- **в установлении** закономерностей совместного формирования динамических и виброреологических параметров в системе привода шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна на базе разработанных математических и цифровых моделей;

- **в развитии** теории динамических процессов в системе привода и в разработке и совершенствовании на этой основе методов расчета и проектирования комбайнов, оборудованных генератором импульсов давления, позволяющих определять рациональные условия их применения при виброреологическом эффекте;

- **в объединении** в единую систему с внутренними обратными связями разработанных математических и цифровых моделей основных узлов привода с помощью которых учитывается мультипликационные частоты вынужденных колебаний трансмиссии привода, а также взаимодействие рабочего органа комбайна с горным массивом, которое описывается системой с двумя видами неидеальных связей – «режущий инструмент-порода» и их объединение в цифровую модель динамической системы, «реборда - перемещаемая горная масса» основывается на методе установления параметров передаточной функции динамической системы привода комбайна и позволяет определять рациональные параметры работы привода карьерного комбайна;

- **в развитии** статистической теории динамических процессов, происходящих в горной машине при воздействии на нее возмущений в виде стационарных случайных процессов, корреляционная функция которых экспоненциально-коррелирована.

**Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов, включающий:**

- математическое моделирование элементов динамической системы привода, создание цифровых моделей этих элементов динамической системы привода, математическое описание дискретных процессов с помощью специальных функций и математические операции над ними, моделирование случайных процессов с заданными статистическими характеристиками, моделирование случайных процессов с определенными дифференциальными законами распределения, механические колебательные системы, находящиеся под периодическим воздействием, анализ устойчивости автоколебаний, формирование виброреологических процессов;

- математическое обоснование повышения удельной производительности комбайна, оснащенного вибронеологическим генератором и выполнено цифровое моделирование, позволившее определить виброреологические константы при наличии в динамической системе виброреологического эффекта;

- **раскрыты** новые направления повышения удельной производительности карьерных комбайнов;

- **изучено** влияние горной массы, находящейся внутри шнекофрезерного рабочего органа, и случайным образом изменяющей частоту собственных колебаний системы способно существенно понизить виброреологический эффект;

- **проведена** модернизация математической модели, описывающей виброреологический эффект, в соответствии с действительным продольным направлением вибрации.

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

- **установлены** рациональные режимы работы гидроимпульсатора в зависимости от параметров привода шнекофрезерного рабочего органа, обеспечивающие максимальный виброреологический эффект;

- **установлены** рациональные значения виброреологических параметров шнекофрезерного рабочего органа, обеспечивающие увеличение удельной производительности карьерного комбайна и снижение энергозатрат при разрушении горных пород;

- **разработана** методика расчета и оценки производительности карьерных комбайнов со шнекофрезерным рабочим органом и генератором импульсов давления в условиях действия виброреологического эффекта.

Полученные в диссертационной работе результаты исследований **рекомендуется использовать** конструкторским и профильным компаниям и заводам горного машиностроения при разработке новых образцов горной техники.

**Оценка достоверности результатов проведенных исследований выявила:**

- **теория построена** на основе известных научных методов: методологии системного научного подхода при постановке проблемы, обосновании целей, критериев оценки, системы ограничений и поиске альтернативных вариантов решений;

- **метод** структурного анализа динамической системы «привод-рабочий орган-забой», статистических методов планирования и обработки результатов физических и вычислительных экспериментов, согласуется с опубликованными экспериментальными данными и результатами экспериментальных исследований по теме диссертации;

- **идея** базируется на анализе результатов патентного поиска и существующих конструкций карьерных комбайнов с обобщением закономерностей их функционирования для синтеза их новых вариантов;

- **установлено**, что достоверность новых принятых допущений и проверка корректности аналитических моделей подтверждается количественным совпадением авторских результатов расчетов при моделировании, корректным применением метода системного анализа процесса нагружения силовой гидрообъемной установки карьерного комбайна, отличающаяся от данных производственных наблюдений на 14% и от экспериментальных результатов на 15% при относительной ошибке достаточным объемом теоретических и экспериментальных исследований, сходимость результатов которых при относительной ошибке 0,15 составила 85%.

**Личный вклад** соискателя: состоит в формулировании цели и идеи работы; постановке задач и выборе и разработке методов исследования; в планировании экспериментов и обработке результатов экспериментальных данных; в установлении закономерности формирования нагрузки, действующей на шнекофрезерный рабочий орган карьерного комбайна со стороны разрушаемого горного массива, в виде стационарного экспоненциально-коррелированного случайного процесса; в установлении дифференциального закона распределения внешнего суммарного момента сопротивления на шнекофрезерном рабочем органе карьерного комбайна в виде закона В.И. Тихонова; в разработке структурной схемы динамической системы «привод – рабочий орган – забой» как системы с обратными связями; в разработке математических моделей процессов статистического взаимодействия шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна с горным массивом; в

обосновании динамических и частотных параметров гидроимпульсного привода рабочего органа; в установлении закономерностей совместного формирования динамических и виброреологических параметров в системе привода шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна на базе разработанных способов описания внешнего статистического возмущения; создание математических, цифровых как стационарных, так и перенастраиваемых моделей, позволяющих получать статистические оценки реакции любого блока динамической системы силовой гидрообъемной установки привода комбайна на возмущение со стороны горного массива с использованием передаточных функций блоков динамической системы привода комбайна; в раскрытии механизма проявления виброреологического эффекта; в установлении закономерностей изменения производительности карьерного комбайна в зависимости от прочностных свойств горного массива, технологических, энергетических, конструктивных и виброреологических параметров комбайна; в оценке случайных колебаний собственной частоты динамической системы привода и анализе влияния случайного распределения груза на шнеке, создаваемого рабочим органом комбайна; в определении закономерности влияния на эффективность работы карьерного комбайна MTS – 250, существующей конструкции виброреологического генератора и определении как параметров его работы, обеспечивающих снижение сил трения, так и области применения при виброреологическом эффекте; а также в подготовке научных публикаций по теме исследования.

**В диссертации** Грабского А.А. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах и недобросовестные заимствования.

**Диссертация** Грабского А.А. отвечает критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, в ней на основании выполненных соискателем теоретических и экспериментальных исследований получено решение актуальной научной проблемы, заключающейся в установлении закономерностей совместного формирования динамических и виброреологических параметров в системе привода шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна, с учетом случайного характера его нагружения, направленных на развитие теории динамических процессов в ней и позволяющих повысить производительность комбайна. Это имеет важное хозяйственное значение для расчета, эксплуатации и проектирования данного типа машин горнодобывающей отрасли. Грабский А.А.

заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины». На заседании «27» декабря 2016 г., протокол № 36, диссертационный совет Д 212.132.15 принял решение присудить Грабскому Александру Адольфовичу учёную степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек (из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации), участвующих в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовал:

за присуждение учёной степени - 14, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного  
совета Д 212.132.15, проф., докт.  
техн. наук



Подэрни Р.Ю.

Учёный секретарь диссертационного  
совета Д 212.132.15, проф., канд.  
техн. наук

Пешко Е.Е.