



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)

Куйбышева ул., д.30, Екатеринбург, 620144, Тел./факс: (343) 257-25-47/ 251-48-38

E-mail: office@ursmu.ru, <http://www.ursmu.ru>

ОКПО 02069237, ОГРН 1036603993777, ИНН/КПП 6661001004/667101001

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор ФГБОУ ВО

«Уральский государственный

горный университет (УГГУ)»,

д-р техн. наук, проф. Н. Г. Валиев



«29» ноября 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работ

Грабского Александра Адольфовича

«Развитие теории динамических процессов в системе силовой
гидрообъемной установки карьерного комбайна», представленную
на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.05.06 – «Горные машины»

Актуальность темы определяется низкой эффективностью применяемых конструкций карьерных комбайнов, обусловленной низкой степенью адаптации конструкций и случайным динамическим характеристикам их технологического нагружения.

В работе изложены научно обоснованные положения, позволяющие адекватно описать и установить параметры силовой установки карьерного комбайна с учетом совместного проявления виброреологического эффекта и случайного характера технологической нагрузки. Реализация результатов исследований обеспечит повышение производительности комбайна при снижении его энергопотребления.

Новизна полученных результатов диссертационной работы заключается в следующем.

Установлены закономерности формирования нагрузки, действующей на шнекофрезерный рабочий орган карьерного комбайна со стороны разрушаемого горного массива, в виде стационарного экспоненциально-

коррелированного случайного процесса, определение констант, в корреляционной функции которого связано с прочностными свойствами горного массива, скоростью подачи и динамическими свойствами комбайна.

Доказана возможность применения закона распределения В. И. Тихонова для описания вероятностных характеристик нагрузки для установления с заданной вероятностью целесообразной амплитуды виброреологического момента с использованием предложенных в работе математических моделей.

Разработана комплексная обобщенная математическая модель функционирования карьерного комбайна со шнекофрезерным рабочим органом, оснащенного виброреологическим генератором, учитывающая внутренние гидромеханические процессы в контуре «насос – гидромотор» совместно с виброреологическими процессами взаимодействия шнека с горным массивом.

Установлено влияние виброреологического эффекта, действующего в зоне контакта шнекофрезерного 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 статической моделью источника нагрузок, позволяющая выполнять статистическое моделирование различных режимов работы комбайна и обосновывать параметры виброреологического генератора.

Обосновано рациональное соотношение между собственной частотой динамической системы привода комбайна и частотой виброреологического генератора, при котором обеспечивается минимальное значение внешнего момента сопротивления горного массива вращению шнека комбайна.

Разработан способ описания внешнего статистического возмущения и получена на цифровой модели передаточная функция динамической системы привода, позволяющие получать статистические оценки реакции любого элемента динамической системы гидрообъемной силовой установки привода комбайна на возмущение реакции горного массива и моделировать рациональные режимы работы узлов комбайна для повышения его удельной производительности.

Обоснованность научных положений, рекомендаций и достоверность результатов исследований подтверждаются корректностью постановки задач исследований; корректным использованием при математическом и цифровом моделировании апробированных методов статистической динамики механических систем, теории колебаний и основ гидравлики и гидропривода; корректным применением методов системного анализа процесса нагружения силовой установки комбайна; достаточным объемом и сходимостью результатов экспериментальных и теоретических исследований.

Научная значимость полученных результатов исследований заключается в том, что:

- предложен аналитический метод расчета динамических нагрузок на элементы системы привода комбайна;

- предложен способ оценки энергетических показателей карьерного комбайна при разрушении горного массива;

- установлены закономерности совместного формирования динамических и виброреологических параметров в системе привода шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна на базе разработанных способов, математических и цифровых моделей;

- на основе развития теории динамических процессов в системе привода комбайна разработаны и усовершенствованы методы расчета и проектирования комбайнов, оборудованных генератором импульсов давления, позволяющие определять рациональные условия их применения при виброреологическом эффекте.

Практическое значение работы определяется 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.

По работе имеются следующие недостатки:

1. Глава I перегружена материалом, не имеющим отношение к состоянию проблемы развития теории динамических процессов горных машин. В частности, автор приводит собственные выкладки по определению динамических характеристик реакции забоя (с. 23-28). Подробно описана принципиальная гидрокинематическая схема привода карьерного комбайна (с. 30-31), приводится зависимость для определения расхода рабочей жидкости (с. 31).

2. Некорректно приведена зависимость между корреляционными функциями $K_x(t)$ и $K_y(t)$ – с. 45.

3. В выражении (2.17) не пояснены параметры τ , τ_1 и τ_2 .

4. Предположение автора о целесообразности увеличения амплитуды виброреологического момента (с. 58 и 67) недостаточно обосновано, так как при этом существенно возрастут энергозатраты.

5. Автор рассматривает режимы работы привода с различным виброреологическим эффектом (с. 97), который (эффект) оценивается по соотношению между амплитудой колебаний скорости вращения шнека и номинальной угловой скоростью вала гидромотора. Не понятно, как можно оценить виброреологический эффект, насколько достоверно, и, наверное, есть другие способы оценки такого эффекта.

5. Каким образом установлена зависимость напряжения разрушения при разработке горного массива от угловой частоты (?) вращения шнека (с. 147-148) и где остальные факторы?

Указанные недостатки носят частный характер и не снижают общий уровень научного исследования, представленного к защите.

Работа написана литературным языком, грамотно, стиль изложения доказательный.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Заключение

Диссертация А.А. Грабского 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 России.

Диссертация соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор, ГРАБСКИЙ Александр Адольфович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Отзыв обсуждён на заседании кафедры «Горные машины и комплексы» ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» «28» ноября 2016 г., протокол заседания кафедры № 3.

Профессор кафедры ГМК ФГБОУ ВО «Уральский
государственный горный
университет», проф., д-р техн. наук



Комиссаров
Анатолий Павлович

Профессор кафедры ГМК ФГБОУ ВО «Уральский
государственный горный
университет», проф., д-р техн. наук



Лагунова Юлия
Андреевна

Заведующий кафедрой ГМК ФГБОУ ВО «Уральский
государственный горный
университет», проф., д-р техн. наук



Суслов
Николай Максимович

Кафедра горных машин и комплексов, тел. (343)2573347,
E-mail: yu.lagunova@mail.ru