

## О Т З Ы В

на диссертационную работу *Соловьева Сергея Валентиновича «Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма драглайна»*, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Известно, что на крупных карьерах и разрезах РФ 80% вскрышных и перевалочных работ выполняют экскаваторы – драглайны ЭШ 10.70 и ЭШ 15.90, одним из недостатков которых является не высокая производительность вследствие высокого уровня динамических нагрузок в металлоконструкциях и приводах основных механизмов драглайна в течение его рабочего цикла. Поэтому, обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма карьерного драглайна, позволяющего эффективно эксплуатировать его в различных горнотехнических условиях, является актуальной задачей.

В связи с этим диссертационная работа **Соловьева С.В.** является актуальной и своевременной.

Решение задачи по установлению зависимостей формированию динамических параметров - жесткости и демпфирования электромеханической системы привода тягового механизма карьерного драглайна, должно привести не только к повышению производительности экскаватора, но и к снижению затрат на добычу и простоев в ремонтах.

Разработанная автором многопараметрическая математическая модель работы драглайна позволяет определить уровень его удельной забойной производительности в зависимости от: характеристик забоя; сопротивления породы копанию, ее плотности; конструктивных, кинематических и силовых параметров драглайна. Также автором разработана оригинальная принципиальная схема запасовки каната однобарабанной тяговой лебедки драглайна ЭШ 10.70, позволяющая значительно снизить коэффициент динамичности за счет увеличения коэффициента демпфирования, что привело к увеличению стойкости канатов тяговой лебедки и удельной технической производительности при экскавации пород I,II,III,IV категорий.

Однако из автореферата не ясно, есть ли патент на изобретение или полезную модель предложенной схемы запасовки канатов однобарабанной тяговой лебедки драглайна.

В целом диссертационная работа **Соловьева С. В.** является завершенной научной работой, содержащей решение важных практических и теоретических задач в области вскрышных и перевалочных работ.

По своему содержанию, объему, полученным научным и практическим результатам диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что соискатель – **Соловьев Сергей Валентинович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Доцент каф. МО,  
к.т.н.



В.Г. Дмитриенко  
удостоверяю  
начальник общего отдела



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Сергея Валентиновича  
«Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового  
механизма драглайнов», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины

Экскаваторы-драглайны имеют очень широкое применение при производстве горных работ, особенно при добыче полезных ископаемых открытым способом. Несмотря на то, что такие экскаваторы выпускаются рядом заводов на пространстве СНГ, вопросы динамики их механизмов разработаны недостаточно. Это относится, в том числе, и к тяговому механизму. В связи с этим тема диссертационной работы представляется актуальной как в научном, так и в практическом отношении.

Содержание автореферата свидетельствует о глубоком изучении диссертантом проблемы возникновения и способов снижения динамических нагрузок в звеньях тягового механизма. Это позволило автору не только исследовать данную проблему, но и предложить техническое решение – упруго-демпфирующий элемент – в приводе тягового механизма.

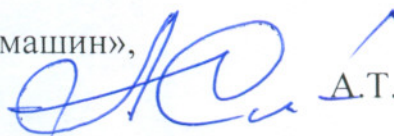
Представленная работа достаточно полно представлена в докладах на различных конференциях и шести печатных работах, в том числе и в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

Вместе с тем, по реферату имеется ряд замечаний:

1. Не совсем понятно определение относительного радиуса инерции ковша, так как не сказано относительно какой оси он вычисляется;
2. Не приведены оценки результатов и погрешностей измерения жесткостей и других параметров.

В целом работа представляется законченной, а ее автор, по нашему мнению, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой «Детали машин»,  
докт.техн.наук, профессор



А.Т. Скойбеда

Доцент кафедры «Горные машины»,  
канд.техн.наук



Г.В. Казаченко

Старший преподаватель  
Кафедры «Горные машины»



Г.А. Басалай

220013, г. Минск, пр. Независимости, 65  
Белорусский национальный  
технический университет,  
Басалай: 8(029)7050756, irgrig@tut.by



## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации СОЛОВЬЕВА СЕРГЕЯ ВАЛЕНТИНОВИЧА**  
«Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма драглайна», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины»

В современных рыночных условиях актуален вопрос снижения затрат на содержание и обслуживание драглайнов, а следовательно и уменьшение себестоимости продукции разрезов и карьеров предприятий, действующих на территории Кемеровской области.

Практика показывает, что затраты на содержание драглайнов достигают от 20% до 30% в себестоимости продукции действующих на территории Кемеровской области разрезов. Поэтому исследования, позволяющие снизить динамические нагрузки тягового механизма драглайна в течении рабочего цикла за счет оснащения его электромеханической системы упруго-демпфирующим элементом, а следовательно позволяющие уменьшить расходы на содержание и ремонт драглайнов угольных разрезов Кузбасса являются актуальными.

В соответствии с проведенными исследованиями при использовании наиболее приемлемой конструкции упруго-демпфирующего устройства удалось:

- сместить координаты резонансных зон;
- снизить коэффициенты динамичности с 2,38 до 1,49
- увеличить удельную техническую производительности при экскавации на 7-8%,
- увеличить стойкости канатов тяговой лебедки в 1,59 раз.

Новизна исследований заключается в установлении кинематических особенностей траекторного движения ковша драглайна в течение рабочего цикла; в разработке математической модели суммарной жёсткости привода тягового механизма драглайна, оснащенного упруго – демпфирующим



элементом; в моделировании удельной технической производительности драглайна, с учетом динамических процессов в течение рабочего цикла и траекторного движения его ковша при различных величинах относительного угла поворота верхнего строения драглайна.

### **Заключение**

Автореферат составлен грамотно, в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Недостатков снижающих общую положительную оценку реферата и диссертации не выявлено.

Таким образом автор исследований, Соловьев Сергей Валентинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Кандидат экономических наук,  
Первый заместитель  
генерального директора  
Технический директор  
АО ХК «СДС-Уголь»



Бурцев Сергей Викторович

650066 г. Кемерово,  
пр-т Притомский, 7/2 пом.3,  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
телефон 8 (3842) 68-08-49,  
s.burtsev@sds-ugol.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Сергея Валентиновича «Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма драглайна», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

В настоящее время на крупных разрезах России драглайнами выполняется до 80% вскрышных и перевалочных работ. На производительность драглайна помимо параметров отработки уступа, физико-механических свойств экскавируемой породы, климатических условий эксплуатации огромное влияние оказывает уровень динамических нагрузок в металлоконструкциях и приводах основных механизмов драглайна. Поэтому обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма карьерного драглайна, позволяющих эффективно эксплуатировать его в различных горно-технических условиях, является актуальной задачей.

Для решения этой важной задачи автором разработаны многопараметрическая математическая модель работы драглайна в течение одного элементарного цикла, принципиальная схема запасовки каната однобарабанной тяговой лебедки драглайна ЭШ10.70. Установлено, что величина жесткости запасовки канатов тяговой лебедки драглайна ЭШ 10.70 конструкции ОАО «УРАЛ-МАШЗАВОД» при черпании породы зависит только от длины канатов, определяемой в начале и конце черпания. Также установлено, что наиболее приемлемой конструкцией упруго-демпфирующего устройства является мало компонентное и высоконадежное устройство, позволяющее сместить координаты резонансных зон, снизить коэффициенты динамичности.

Большое значение имеет реализация результатов работы. Результаты исследований нашли применение в плановых проектно-конструкторских разработках ОАО «СУЭК» по совершенствованию существующих и созданию инновационных конструкций приводов драглайна и будут использоваться в научно-технических разработках конструкторского отдела в 2015-2016 г.

В заключении (пункт 1) приводятся буквенные обозначения характеристик забоя, которые в тексте автореферата не расшифрованы. А также, на наш взгляд в автореферате существует ряд недоработок оформительского характера: есть нечитаемые рисунки (рисунки 4, 5), и рисунки, обозначения на которых желательно привести к масштабу основного текста (рисунки 7, 8, 12), рисунок 11 реферата также сложен для восприятия, так как некоторые значения повторяются, и очень трудно читаются. Их можно было бы изложить в табличном виде. Существуют неточности в обозначениях (например, экскаватор «ЭШ 10.70» и «ЭШ10/70»). Эти недочеты оказывают отрицательное влияние на восприятие текста автореферата в целом.

Отмеченные недостатки и неточности не умаляют значимость работы.

В целом диссертация С.В. Соловьева, судя по автореферату, отличается целеустремленностью, четкой структурой и методологией выполнения, является законченной научной работой и по значимости для науки и практики отвечает требованиям, предъявляемым Положением о диссертациях на ученую степень кандидата технических наук.

На основании вышеизложенного высказываемся за присуждение Соловьеву Сергею Валентиновичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Профессор кафедры «Горные машины и комплексы»  
Институт горного дела, геологии и геотехнологий  
Сибирского федерального университета докт. техн. наук  
Тел. 89082001242. E-mail: demtchenkoi@mail.ru

И.И. Демченко

Аспирант кафедры «Горные машины и комплексы»  
Институт горного дела, геологии и геотехнологий  
Сибирского федерального университета  
Тел. 89082224816. E-mail: 15anastasiya@mail.ru

А.О. Муленкова

Подписи Демченко И.И. и Муленковой А.О. заверяю

*Александров*



*Мух*

*Е.А. Мухомов*



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Сергея Валентиновича  
«Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма драглайна»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины

Одним из основных направлений повышения эффективности функционирования технологического оборудования является формирование и поддержание рациональных режимов работы приводов главных механизмов из условия полного использования установленной мощности силового оборудования. В связи с этим тема диссертации С. В. Соловьева, заключающаяся в обосновании динамических параметров привода тягового механизма драглайна, является актуальной и отвечает запросам практики горного производства.

К основным научным результатам диссертации относятся:

- установление зависимости коэффициента динамичности привода механизма тяги от основных влияющих факторов;
- разработка математической модели привода механизма тяги с упругодемпфирующим элементом.

Практическая значимость диссертации состоит в разработке методики расчета динамических параметров привода механизма тяги и программного обеспечения.

*Замечания по диссертации.*

1. Вывод автора о наибольшей металлоемкости и энергоемкости экскаваторов ЭШ-25.100 и ЭШ-40.130 по сравнению с экскаваторами ЭШ-5.45 и ЭШ-10.70А (с. 5) не убедителен, так как при проведенной оценке не учитывается один из главных параметров – длина стрелы, определяющая как дальность транспортирования породы, так и момент опрокидывающих сил и, соответственно, массу машины.

2. Не ясно, каким образом получено соотношение между коэффициентом динамичности нагрузки и амплитудно-частотной характеристикой электромеханической системы (с. 14).

3. Не понятно выражение «жесткость запасовки канатов» (с. 11).

В целом, диссертация С. В. Соловьева представляет собой научно-квалификационную работу, в которой дано новое решение актуальной научной задачи по установлению динамических параметров привода тягового механизма драглайна, что вносит существенный вклад в повышение эффективности функционирования экскаваторов-драглайнов, а ее автор, Соловьев Сергей Валентинович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Заведующий кафедрой  
горных машин и комплексов ФГБОУ ВО  
«Уральский государственный горный университет»  
д-р техн. наук, проф.

Суслов Николай Максимович

Профессор кафедры  
горных машин и комплексов ФГБОУ ВО  
«Уральский государственный горный университет»  
д-р техн. наук, проф.

Лагунова Юлия Андреевна

Подписи Н. М. Суслова и Ю. А. Лагуновой заверяю:  
Начальник ОК ФГБОУ ВО «Уральский  
государственный горный университет»

С. В. Катюев

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»  
Кафедра горных машин и комплексов, +7(343) 257-33-47  
[yu.lagunova@mail.ru](mailto:yu.lagunova@mail.ru)



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Сергея Валентиновича  
«Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового  
механизма драглайна», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины»

В настоящее время бóльшая часть вскрышных и перевалочных работ на карьерах и разрезах РФ выполняется драглайнами, содержание которых составляет значительную долю затрат в себестоимости продукции. Как известно, существенное влияние на производительность драглайна оказывают динамические параметры, в частности, динамические нагрузки в металлоконструкциях и приводах его основных механизмов. Поэтому научно-исследовательская работа, направленная на обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма карьерного драглайна, обеспечивающих его эффективную эксплуатацию, является актуальной.

Несмотря на значительное количество исследований, выполненных в отечественных научных школах в области снижения динамических нагрузок в металлоконструкциях и приводах машин для открытых горных работ, нерешенными остаются вопросы снижения этих нагрузок за счет оснащения электромеханической системы драглайна упруго-демпфирующим элементом. С учетом состояния исследований и разработок в этой области автором обоснованы цель, идея и задачи работы, сущность которых заключается в установлении зависимостей формирования рациональных величин жесткости и демпфирования электромеханической системы привода тягового механизма драглайна и коррекции этих величин за счет установки упруго-демпфирующего устройства между реактивным звеном и элементом металлоконструкции.

В диссертации обоснована многопараметрическая математическая модель производительности драглайна, в которой учитываются характеристики забоя, сопротивление копанию и плотность породы, конструктивные, кинематические, силовые параметры драглайна и динамические параметры приводов его тягового и поворотного механизмов.

Доказано, что применение однобарабанной тяговой лебедки с одним канатом, замкнутым на металлоконструкцию драглайна через дополнительный уравнительный блок посредством упруго-демпфирующего устройства с рациональными жесткостными и демпфирующими параметрами, обеспечивает минимизацию динамических нагрузок привода тягового механизма драглайна в процессе черпания.

Для достижения цели работы автором использована логически взаимосвязанная структура методов исследований, характеризующаяся современным подходом с использованием основ теории колебаний элементов электромеханической системы привода тягового механизма драглайна.

Научные положения диссертационной работы обоснованы уровнем и содержанием аналитических исследований, использованием современных методов моделирования на ЭВМ.

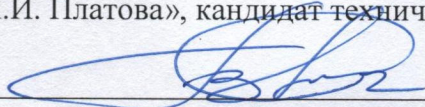


В качестве замечаний следует отметить, что в автореферате следовало бы указать:

- 1) каким количеством циклов моделирования достигается необходимая точность полученных результатов;
- 2) каким образом оценивалась адекватность математической модели работы драглайна реальному процессу.

Анализ автореферата показывает, что диссертационная работа Соловьева С.В. на тему «Обоснование и выбор динамических параметров привода тягового механизма драглайна» является актуальной, соответствует специальности 05.05.06 – «Горные машины», содержит новые научные результаты и имеет практическое внедрение. Это позволяет сделать вывод, что работа отвечает современным требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

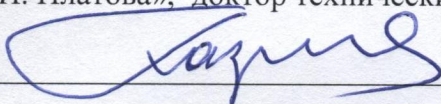
Заведующий кафедрой «Технология и комплексы горных, строительных и металлургических производств» Шахтинского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кандидат технических наук, доцент



Черных Владимир Геннадьевич

346500, Ростовская область, г. Шахты, пл. Ленина, д. 1  
тел.: 8 (8636) 22 40 50, e-mail: gmo@siurgtu.ru; vgch-7@rambler.ru

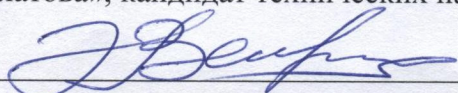
Профессор кафедры «Технология и комплексы горных, строительных и металлургических производств» Шахтинского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», доктор технических наук, профессор



Хазанович Григорий Шнеерович

346500, Ростовская область, г. Шахты, пл. Ленина, д. 1  
тел.: 8 (8636) 22 40 50, e-mail: gmo@siurgtu.ru; hazanovich@rambler.ru

Доцент кафедры «Технология и комплексы горных, строительных и металлургических производств» Шахтинского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кандидат технических наук, доцент



Воронова Элеонора Юрьевна

346500, Ростовская область, г. Шахты, пл. Ленина, д. 1  
тел.: 8 (8636) 22 40 50, e-mail: eleonora\_sam@mail.ru



«25» апреля 2016 г.

Подписи Черных В.Г., Хазановича Г.Ш., Вороновой Э.Ю. заверяю.  
Начальник отдела кадров и делопроизводства  
ШИ(ф) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова "

Салюк М.А.