

«Утверждаю»:

проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»

Кононов А.М.

« 28 » 11 2023 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Кузнецова Ильи Сергеевича
«Обоснование параметров телескопического фрезерного рабочего
оборудования экскаватора», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по научной специальности
2.5.11 – Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

На отзыв представлены: текст диссертации, содержащей 168 страниц, включающей 83 рисунка, 26 таблиц, список использованных источников из 119 наименований, 5 приложений, автореферат на 24 страницах, работы, опубликованные по теме диссертации.

Актуальность темы исследования

Развитие механизации строительных работ, в том числе при выполнении ремонтов трубопроводной сети страны, было и остается важной производственной задачей. Эффективность выполнения земляных работ во многом зависят от производительности и оснащенности машин и оборудования. Для этого необходимы новые современные решения по модернизации и совершенствованию узлов и механизмов техники, в частности, гидравлических экскаваторов, оснащение их высокоэффективными рабочими органами для разработки грунтов. Научные исследования, проводимые автором в рамках диссертационной работы, направлены на комплексное изучение системы взаимного влияния конструктивных параметров рабочего оборудования экскаватора и грунтовых условий его эксплуатации на выполнение требований эффективности процесса разработки грунта как сложной среды, являются своевременными и актуальными.

Структура и содержание работы

В процессе выполнения диссертации автором проведен глубокий анализ существующих теоретических и практических исследований технологий производства земляных работ при ремонте подземных трубопроводов, оборудования для их осуществления, математического моделирования процессов, методов расчета сил сопротивления разработки грунтов.



На основе проведенного анализа автором выдвинута аргументированная идея о том, что для повышения эффективности процесса разработки грунтов необходимо создание нового рабочего оборудования гидравлического экскаватора, которое обеспечит, в том числе, полную механизацию земляных работ при разработке и выемке грунта из-под подземного трубопровода.

Исследуя закономерности причинно-следственных связей влияния грунтовых условий и физико-механических свойств грунтов на геометрические и конструктивные параметры рабочего оборудования, режимы его функционирования, автором разработана логико-структурная схема исследования, которая позволила наглядно представить порядок проведения исследований, установить связь между его этапами, структурировать научную работу.

С учетом схемы на основе современных методов проведения исследований автором разработана заслуживающая особого внимания математическая модель воздействия с грунтом рабочего органа телескопического фрезерного рабочего оборудования одноковшового экскаватора. Получены зависимости величин крутящего момента и мощности телескопического фрезерного рабочего оборудования одноковшового экскаватора, учитывающие физико-механические свойства грунта, скорость и угол резания. Это обеспечило получение новых научных результатов по теме диссертации, адаптированных к реальным условиям эксплуатации экскаваторов.

В диссертации представлены результаты обширных экспериментальных исследований, проведенных для определения численных значений параметров, входящих в математическую модель, подтверждения ее адекватности и проверки эффективности применения предлагаемого в данной работе технического решения. Для этого автором работы проведен эксперимент по исследованию поведения грунта под воздействием на него элементов рабочего оборудования. Созданы экспериментальные модели рабочего органа. Приведены обработка результатов эксперимента по разработке грунта резцом и удаления шнеком. Сравнение результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований мощности и крутящего момента привода рабочего органа показало хорошую сходимость.

Для практического использования результатов теоретических и экспериментальных исследований разработана методологическая схема определения рациональных параметров и режимов работы телескопического фрезерного рабочего оборудования экскаватора. Выявлены графические зависимости удельной энергоемкости резания грунта передним и задними резцами фрезерной головки от угловой скорости ее вращения. Для оперативного выбора параметров телескопического фрезерного рабочего оборудования экскаватора предложено использовать номограмму с минимальным количеством входных параметров.

В заключение автор приводит основные результаты и выводы, показывает направления и перспективы дальнейших исследований. Приложения к диссертации содержат листинги разработанных по

результатам исследований программ для ЭВМ, акты, подтверждающие внедрение результатов в производственную деятельность предприятий и в учебный процесс Вуза.

Обоснованность и достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации

Обоснованность полученных научных и практических результатов исследования не вызывает сомнений, подтверждена достаточной согласованностью теоретических и эмпирических результатов, применением современного и обоснованного математического и программного аппарата, методов и методик проведения экспериментов, учета, идентификации, интерпретации и обработки полученных результатов.

Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных автором по результатам диссертационных исследований, обусловлена корректным использованием современных научных методов и анализом теоретических и экспериментальных исследований в области повышения эффективности работы современных гидравлических экскаваторов отечественных и зарубежных исследователей.

Научная новизна полученных результатов

- обоснована взаимосвязь между силой сопротивления резанию грунта резцом рабочего органа, его скоростью и углом резания;

- установлена закономерность условной относительной деформации грунта, которая оказывает существенное влияние на силу сопротивления разработки грунта и прямо пропорциональна скорости движения резца и поправочному коэффициенту f_0 ;

- получена зависимость толкающей силы телескопического гидроцилиндра от предела прочности грунта и геометрических параметров рабочего органа;

- разработана математическая модель процесса взаимодействия рабочего органа телескопического фрезерного рабочего оборудования экскаватора с разрабатываемым грунтом, в которой учитывается схема расположения передних и задних резцов, угол их установки на поверхности фрезерной головке, угловая скорость её вращения, а также физико-механические свойства грунта, определяющие возможность его разрушения при воздействии режущих элементов рабочего оборудования;

- получена зависимость удельной энергоёмкости процесса резания передним и задними резцами от угловой скорости вращения фрезерной головки.

Практическая ценность работы

- с точки зрения энергоэффективности процесса разработки грунта обоснованы рациональные конструктивные и режимные параметры рабочего оборудования, защищенного патентами на изобретение и полезные модели;
- обоснована и разработана методика определения основных параметров и режимов функционирования рабочего оборудования экскаватора;
- создан алгоритм определения крутящего момента привода рабочего органа;
- создана программа для получения графических зависимостей крутящего момента и мощности привода фрезерной головки, на которую получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ;
- разработан и внедрен в учебный и научный процесс ФГБОУ ВО «СибАДИ» экспериментальный стенд и прилагаемая к нему методика проведения экспериментальных исследований процесса разработки грунта резцом рабочего органа, на которые получен акт внедрения.

Форма апробации и степень внедрения результатов диссертации

Основные результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на всероссийских и международных научно-практических и научно-технических конференциях, охватывающих широкое географическое пространство.

По теме диссертации автор опубликовал 28 научных работ, в том числе 5 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и рекомендованных по специальности 2.5.11 – «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы». Получены патенты РФ на изобретение и полезные модели, свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития науки, производства и отрасли машиностроения

Разработанные и апробированные автором диссертации рекомендации для выбора и расчета основных параметров рабочего инструмента для разработки грунтов имеют большую научную и практическую значимость для развития отрасли строительного машиностроения. Выполненное в работе математическое моделирование процесса взаимодействия рабочего органа с грунтом и обоснование рациональных параметров фрезерной головки отличается научной новизной.

Значимость результатов диссертации для производства заключается в возможности применения методики расчета и создания нового рабочего оборудования, совмещающего поступательное движение гидроцилиндра с вращением фрезерной головки и обеспечивающего энергоэффективность процесса разработки грунтов на объектах строительства и ремонта.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Созданную автором математическую модель целесообразно использовать при разработке конструкторско-технологических решений при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по представленной тематике исследований.

Методики выбора и расчета основных конструктивных и режимных параметров телескопического фрезерного рабочего оборудования, проведения экспериментальных исследований энергоемкости процесса разработки грунта рекомендуются к использованию предприятиями и организациями, занимающимися производством и эксплуатацией экскаваторов и их рабочего оборудования.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Содержание работы соответствует пунктам 5 и 7 паспорта научной специальности 2.5.11 – «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

Замечания по диссертационной работе

1. Осталось неясным, какой тип гидравлического привода применяется в рабочем оборудовании.

2. При проектировании рабочего оборудования экскаватора необходимо учитывать его основные характеристики. В работе не указана размерная группа экскаватора, требования к гидравлической системе и т.д.

3. При рассмотрении этапа внедрения наконечника резца в грунт учитывается толщина срезаемой стружки. Почему в зависимости 2.28, показывающей силу сопротивления внедрению наконечника резца в грунт, используется толщина срезаемой стружки, тогда как данный параметр обычно учитывается при установившемся характере работы, то есть на этапе резания грунта?

4. На рисунке 27 автореферата угловая скорость вращения фрезерной головки указана не в системе СИ.

5. Каким образом точность движения рабочего оборудования влияет на производительность?

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости проведенных диссертационных исследований.

Заключение

Представленная на отзыв диссертация выполнена автором самостоятельно, на высоком научном и практическом уровне, обладает внутренним единством. Текст автореферата соответствует структуре и

содержанию диссертации. В печатных работах по теме диссертации подробно изложено содержание всех основных разделов, выводов, результатов, рекомендаций.

Диссертация Кузнецова Ильи Сергеевича «Обоснование параметров телескопического фрезерного рабочего оборудования экскаватора» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной задачи по созданию рабочего оборудования экскаватора, позволяющего осуществить повышение эффективности разработки грунта, и изложены технические, технологические решения, имеющие существенное значение для развития отрасли строительного машиностроения.

Диссертация «Обоснование параметров телескопического фрезерного рабочего оборудования экскаватора» полностью отвечает требованиям пунктов 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кузнецов Илья Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11 – «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

Отзыв на диссертацию Кузнецова Ильи Сергеевича рассмотрен и единогласно одобрен на заседании кафедры «Строительные, дорожные машины и гидравлические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», протокол № 3 от «28» ноября 2023 г.

Заведующий кафедрой «Строительные, дорожные машины и гидравлические системы» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
к.т.н. по специальности 05.05.04
«Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины»
доцент



Кокоуров
Дмитрий Владимирович
28.11.2023г

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83.

e-mail: info@istu.edu

телефон: (3952) 405-405

сайт: <https://www.istu.edu>

С уважением
13.12.23
Кузнецов И.С.