«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО ИРНИТУ
_____ Е.Ю. Семенов
«05» 04 2020 г.

О Т З Ы В

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»
(ИРНИТУ)
по диссертационной работе Галдина Владимира Николаевича
«Совершенствование гидравлического ударного устройства активного рабочего органа экскаватора»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.05.04 – «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

На отзыв представлена диссертационная работа Галдина В.Н., автореферат, опубликованные работы по теме диссертации.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа содержит 166 страниц, в том числе 12 таблиц, 92 рисунка, список литературы из 158 наименований и приложений на 16 страницах.

В приложениях приведены расчёт ожидаемой экономической эффективности от использования гидроударника активного рабочего органа экскаватора, документы по апробации диссертационной работы, копии патентов и свидетельств РФ о государственной регистрации программных ресурсов и алгоритмов.

Актуальность работы

Производительность активных гидроударных рабочих органов экскаваторов во многом определяется правильным выбором конструктивных, энергетических и рабочих параметров гидроударников с учетом назначения, выполняемых функций и применяемой базовой машины.

Прогресс в области информационных технологий, создание систем автоматизированного моделирования активных рабочих органов позволяют использовать современные средства программного обеспечения, моделирования с помощью компьютера для разработки эффективных гидроударных рабочих органов экскаваторов.

Тема диссертационной работы Галдина В.Н., посвященная совершенствованию гидравлического ударного устройства активного рабочего органа экскаватора, является актуальной.

Общая оценка содержания работы

Во введении дано обоснование актуальности создания эффективных гидравлических ударных устройств активных рабочих органов экскаваторов с использованием компьютерного моделирования на ЭВМ рабочих процессов гидроударников. Изложены цель и основные задачи исследования, сформулированы научная новизна, практическая ценность работы и основные результаты, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрены активные рабочие органы экскаваторов, области применения гидроударных импульсных систем, классификация, основные параметры, структура и анализ конструктивных схем гидроударных устройств. Дается обоснование перспективности использования гидропневматических ударных устройств в активных рабочих органах экскаваторов.

Принятая общая методика и структура выполнения работы возражений не вызывают. Сформулированы объект, предмет, цель и задачи исследования.

Во второй главе представлены уравнения регрессии основных параметров гидроударных импульсных систем, в том числе и полученные автором функциональные зависимости частоты ударов гидроударника и его длины от энергии единичного удара гидроударника.

Приведена расчетная схема и изложены основные допущения для составления математической модели гидроударного устройства и определения энергетических характеристик гидроударного устройства. Разработаны рабочие окна для определения основных параметров гидроударного устройства.

В третьей главе представлены основные результаты теоретических исследований гидроударных устройств, порядок проведения вычислительного эксперимента, получены уравнения регрессии для скорости удара и энергии удара. Исследование математической модели гидроударного устройства проводилось с использованием ЭВМ. Составлен программно-имитационный комплекс для исследования гидроимпульсной системы. Качественное совпадение существующих экспериментальных значений параметров гидроударников с теоретическими позволяет сделать вывод о возможности использования созданной математической модели гидроударного устройства для его исследования.

В четвертой главе рассмотрено аналитическое обоснование основных параметров рабочего органа ударного действия при разрушении грунта. Использован энергетический подход к анализу процесса динамического разрушения грунтов, основанный на принципах теории механики грунтов и распространении волн деформаций в грунтах.

Разработаны алгоритм и программы расчета активного рабочего органа на основе гидроударников для разрушения грунта. Разработан пользовательский интерфейс (рабочие окна) для определения параметров активного рабочего органа в интерактивном режиме.

В пятой главе изложены общие сведения о проектировании гидроударных устройств, проанализированы исходные данные и пространство параметров гидроударной импульсной системы.

Предложена методика инженерного расчета гидроударных рабочих органов экскаваторов. Сформирован обобщенный (комплексный) критерий эффективности гидравлической импульсной системы – коэффициент технического уровня, включающий основные локальные показатели (энергию единичного удара, массу гидроударника, частоту ударов).

В приложении произведена оценка экономической эффективности использования экскаватора с активным рабочим органом на основе гидроударников.

Диссертация хорошо оформлена, написана грамотным, понятным, доступным языком, легко читается. Стиль изложения диссертации – лаконичный, четкий, строгий.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Научную новизну работы составляют:

математические модели активных рабочих органов экскаваторов на основе гидроударников, предназначенные для разработки различных видов грунтов;

полученные впервые уравнения регрессии частоты ударов гидроударного устройства и его длины от энергии единичного удара;

полученные впервые уравнения регрессии для скорости, энергии удара в зависимости от давления зарядки газа, массы бойка, величины хода бойка гидроударника;

разработанный пользовательский интерфейс (рабочие окна) для определения основных параметров гидроударного устройства (энергии единичного удара, диаметра хвостовика инструмента, массы гидроударного устройства, ударной мощности, максимальной частоты ударов и др.).

программно-имитационный комплекс моделирования активных рабочих органов экскаваторов на основе гидроударников;

обобщенный (комплексный) критерий эффективности гидроударного устройства – коэффициент технического уровня, включающий основные локальные показатели (энергию единичного удара, массу гидроударника, частоту ударов).

Новизна результатов работы подтверждена 4 патентами на полезные модели РФ (патенты РФ № 93095, № 94584, № 97431, № 99527).

Практическая ценность работы *заключается в следующем:*

разработана методика инженерного расчета гидроударных рабочих органов экскаваторов;

создан программно-имитационный комплекс моделирования активных рабочих органов на основе гидроударников, который позволяет проводить имитационное моделирование на ЭВМ рабочих процессов гидроударников, что значительно сокращает трудовые и временные затраты конструкторских бюро, а также других предприятиях, занимающихся разработкой гидроударников;

разработаны перспективные конструкции гидроударных устройств (патенты РФ № 93095, № 94584, № 97431, № 99527), которые могут быть использованы при создании активных рабочих органов не только экскаваторов, но и других дорожно-строительных машин;

разработки по созданию перспективных гидравлических ударных устройств подтверждены 2 свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ и 2 свидетельствами о регистрации электронных ресурсов (алгоритмов).

Результаты исследований переданы для использования в АО «ОМСКТРАНСМАШ», г. Омск; ОАО «Мостовое ремонтно-строительное управление», г. Омск; ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения», г. Омск. Используются в учебном процессе СибАДИ при подготовке инженеров, бакалавров и магистров.

В целом, научные подходы к созданию эффективных активных рабочих органов на основе гидроударников, предлагаемые автором, имеют существенное значение при разработке современных эффективных активных рабочих органов.

Предложенные методики, алгоритмы, конструкторские рекомендации, позволяют сократить время на разработку и проектирование активных рабочих органов, повысить технико-экономические показатели работы рассматриваемого устройства, имеют большое значение при создании перспективных активных рабочих органов на основе гидроударников следующего поколения.

Достоверность и обоснованность научных положения, выводов и рекомендаций диссертации

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректностью принятых допущений, базируется на соблюдении основных принципов математического моделирования активных рабочих органов на основе гидроударников; достаточным объемом имитационного моделирования активных рабочих органов на ЭВМ, сравнением результатов теоретических исследований гидроударных устройств с экспериментальными данными.

Научные положения, выводы и рекомендации обоснованы глубокой теоретической проработкой научной задачи, применением современного математического аппарата для проведения исследований гидроударных устройств; математическим моделированием рабочих процессов активных рабочих органов на основе гидроударников.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать в научных, проектно-конструкторских организациях, предприятиях-изготовителях, осуществляющих проектирование, производство и модерни-

зацию активных рабочих органов на основе гидроударников (АО «ОМСКТРАНСМАШ», г. Омск; ОАО «Мостовое ремонтно-строительное управление» и др.).

Кроме того, полученные результаты рекомендуется использовать в учебном процессе при подготовке аспирантов, инженеров по специальности «Наземные транспортно-технологические средства», бакалавров, магистров по направлению «Наземные транспортно-технологические комплексы» и другим машиностроительным специализациям и профилям.

Полнота публикаций

Опубликованные в печати монография и 26 работ достаточно полно отражают основные результаты выполненной соискателем диссертационной работы.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация Галдина Владимира Николаевича «Совершенствование гидравлического ударного устройства активного рабочего органа экскаватора», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует пунктам 2 (методы моделирования, прогнозирования, исследований, расчета технологических параметров, проектирования, испытаний машин, комплектов и систем, исходя из условий их применения); 3 (совершенствование технологических процессов на основе новых технических решений конструкций машин) паспорта специальности 05.05.04 – «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Не учитывается динамическое воздействие рабочего оборудования на базовую машину – экскаватор.
2. Как учитываются местные и путевые гидравлические сопротивления в гидроударном устройстве?
3. Не представлены листинги программ компьютерного моделирования гидроударного устройства.

В целом работа выполнена на должном уровне с применением современных методов исследования, а сделанные замечания не носят принципиального характера и не снижают значимость полученных результатов.

Заключение

Диссертационная работа Галдина В.Н. является завершенной научно-квалификационной работой, представляющей собой решение важной научно-технической задачи создания эффективных гидроударных устройств активных рабочих органов экскаваторов.

Исследование проведено на современном уровне с использованием математического моделирования и экспериментальных данных, подтверждаю-

щих достоверность полученных результатов. Полученные автором результаты исследования достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Основные положения диссертации изложены в монографии и 26 печатных работах, в том числе 8 статей в изданиях из перечня ВАК РФ и 1 статья в издании, включенном в базу SCOPUS. Получено 4 патента Российской Федерации на полезные модели, 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 2 свидетельства о регистрации электронных ресурсов (алгоритмов).

Автореферат диссертации соответствует содержанию рецензируемой работы.

Таким образом, диссертация выполнена на актуальную тему, имеет научное и практическое значение, соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Автор работы, Галдин Владимир Николаевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Отзыв на диссертацию рассмотрен на заседании кафедры «Строительные, дорожные машины и гидравлические системы» ФГБОУ ВО ИРНИТУ, протокол № 7 от 02.04.2020 г.

Зав. кафедрой «Строительные,
дорожные машины и гидравлические
системы» ФГБОУ ВО ИРНИТУ,
кандидат технических наук
по специальности 05.05.04
«Дорожные, строительные и
подъемно-транспортные
машины», доц. Кокоуров Дмитрий Владимирович

Профессор кафедры «Строительные,
дорожные машины и гидравлические
системы» ФГБОУ ВО ИРНИТУ,
доктор технических наук
по специальности 05.05.04
«Дорожные, строительные и
подъемно-транспортные
машины», профессор Зедгенизов Виктор Георгиевич

664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83,
ФГБОУ ВО ИРНИТУ,
тел.\факс: (3952) 40-51-34,
e-mail: info@istu.edu, V03@istu.edu