

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР и ИД

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный
технический университет»

к.т.н., доцент О.О. Полушкин

«24»

2019 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Приходько Александра Александровича «Синтез и анализ планетарного исполнительного механизма возвратно-вращательного перемешивающего устройства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин

1. Актуальность выбранной темы.

Реакторы с перемешивающими устройствами применяются в различных отраслях промышленности: пищевой, химической, нефтеперерабатывающей, строительной и других. Их широкое практическое применение обусловлено тем, что большое количество технологических процессов включает в себя операцию смешения двух и более компонентов.

Перемешивающие устройства с постоянной скоростью вращения рабочего органа наиболее распространены в промышленности, однако при таком виде движения создается ситуация, когда скорость перемешиваемого продукта относительно рабочего органа минимальна и, следовательно, наблюдается низкая интенсивность перемешивания. Поэтому создание механизмов с различными нестационарными видами движения выходного звена, предназначенных для повышения перепада скоростей в реакторе с мешалкой, является важной научной и практической задачей.

В диссертационной работе автором рассмотрены вопросы целенаправленного структурного синтеза исполнительных механизмов перемешивающих устройств, проведено исследование их кинематики и динамики с учетом нелинейностей различной природы, представлены результаты экспериментальных исследований. Создание новой перспективной машины, имеющей достаточно сложную геометрию и кинематику, невозможно без проведения серьезных исследований в области теории механизмов и машин.

Таким образом, тему диссертационной работы Приходько А.А. «Синтез и анализ планетарного исполнительного механизма возвратно-вращательного перемешивающего устройства» следует признать актуальной.

2. Структура, содержание и оформление диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 143 наименований и изложена на 135 страницах машинописного текста, включающего 71 рисунок, 2 таблицы и 2 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации и степень ее разработанности, обозначены объект и предмет исследования, цель работы и задачи для достижения поставленной цели, а также содержатся основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе выполнен обзор кинематических схем механизмов, применяемых в составе приводов перемешивающих устройств. Подробно проанализированы достоинства и недостатки существующих конструкций, дана оценка их применения на практике.

Во второй главе приводятся результаты структурного синтеза исполнительных механизмов перемешивающих устройств с возвратно-вращательным движением рабочего органа. Синтез проведен с помощью на основе структурной математической модели, описывающей взаимосвязи между такими характеристиками механизма, как: количественный и качественный состав кинематических пар, звеньев, подвижность механизма, количество независимых замкнутых контуров и т.д.

По результатам структурного синтеза построены схемы механизмов возвратно-вращательного движения: рычажные механизмы и планетарные передачи с некруглыми зубчатыми колесами. Проведен структурный анализ уравновешенных планетарных механизмов, а также представлены перемешивающие устройства с несколькими рабочими органами. В качестве объекта дальнейших исследований выбран двухсателлитный планетарный механизм с двумя внешними зацеплениями, включающий в себя эллиптические зубчатые колеса.

В третьей главе представлены результаты исследований кинематики и динамики перемешивающего устройства с планетарным исполнительным механизмом возвратно-вращательного движения. Кинематический анализ проведен с помощью построения планов скоростей звеньев, определены аналитические зависимости для определения положений, аналогов скоростей и ускорений выходного вала механизма, на котором закреплен рабочий орган. Описаны условия статического и динамического уравновешивания, проанализированы законы движения звена приведения, исследована кинестатика механизма. Полученные результаты использованы автором при проектировании лабораторного стенда и проведения экспериментальных исследований.

В четвертой главе показана конструкция лабораторного стенда и приводятся результаты экспериментальных исследований. Показаны конструктивные особенности и функциональные возможности установки, описаны алгоритмы проведения опытов. Рассмотрены эксперименты по анализу функции положения выходного вала планетарного механизма, а также по исследованию интенсивности перемешивания в реакторе с возвратно-вращательным перемешивающим устройством.

В заключении приводятся основные результаты и выводы по работе.

Список литературы содержит 143 наименования, из которых 31 в зарубежных изданиях.

3. Оценка научной новизны и достоверности результатов исследований

Научная новизна диссертационной работы Приходько Александра Александровича заключается в следующем:

1. Синтезированы структурные схемы механизмов перемешивающих устройств с возвратно-вращательным движением рабочих органов, новизна которых подтверждена патентами на изобретения.

2. Проанализирована кинематика планетарной передачи с эллиптическими зубчатыми колесами и экспериментально доказана ее адекватность реальным механизмам, изучено влияние геометрии эллиптических зубчатых колес на угол качания выходного вала и коэффициент асимметрии хода механизма.

3. Исследована динамика планетарного привода перемешивающего устройства: определены условия статического и динамического уравнивания, получены законы движения звеньев, проведен силовой анализ.

4. Проведены натурные исследования лабораторного реактора с возвратно-вращательным перемешивающим устройством и доказана его эффективность.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением фундаментальных методов и положений теоретической механики, теории механизмов и машин, дифференциального и интегрального исчислений. Анализ результатов экспериментальных исследований также подтверждает обоснованность и достоверность выводов автора.

4. Практическая значимость работы

Разработан планетарный механизм возвратно-вращательного движения с эллиптическими зубчатыми колесами. На базе проведенных теоретических и экспериментальных исследований могут быть созданы эффективные

перемешивающие устройства, а также другие машины возвратно-вращательного действия.

Результаты исследований использованы при выполнении:

– НИОКР по государственному контракту № 8037ГУ/2015 от 23.11.2015 г. в рамках программы «УМНИК» по теме «Разработка и исследование инновационных перемешивающих устройств»;

– гранта РФФИ № 17-301-50016 «Исследование динамики перемешивающего устройства с возвратно-вращательным движением рабочего органа»,

– гранта РФФИ № 18-31-00256 «Синтез и анализ оригинальных структурных, кинематических и динамических моделей перемешивающих устройств с возвратно-вращательным движением рабочих органов».

Разработанные Приходько А.А. математические модели, методы расчета, а также макетные образцы планетарного механизма приняты к использованию в учебном процессе кафедры Наземного транспорта и механики ФГБОУ ВО «КубГТУ».

5. Замечания по работе

1. В диссертации синтезированы структурные схемы перемешивающих устройств с несколькими рабочими органами, однако не показано их конструктивное исполнение.

2. На структурных схемах (рис. 2.15) не показаны обозначения звеньев и кинематических пар.

3. В работе не приведена сравнительная оценка мощности, потребляемой лабораторной установкой с использованием планетарного исполнительного механизма и при соединении вала двигателя напрямую с рабочим органом.

6. Заключение

Диссертация Приходько Александра Александровича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены

результаты решения актуальной задачи создания и исследования оригинального исполнительного механизма для перемешивающих устройств. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Отмеченные замечания не снижают ценности выполненной работы, которая достаточно полно опубликована в печати и апробирована на международных выставках и конференциях. Основное содержание диссертации отражено в 30 публикациях, в числе которых 6 изданий из перечня ВАК, 7 патентов РФ, 5 статей индексируемых Scopus и Web of Science.

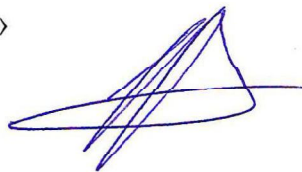
Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Приходько Александр Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Машины и оборудование нефтегазового комплекса» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», протокол № 9 от «24» апреля 2019 года.

Заведующий кафедрой

Машины и оборудование нефтегазового
комплекса ФГБОУ ВО «ДГТУ»

д.т.н., профессор



Сергей Олегович Киреев

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

Адрес: 344000, ЮФО, Ростовская область, г.Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Телефон: +7(863) 273-85-25

Официальный сайт: <http://www.donstu.ru/>

e-mail: reception@donstu.ru

