

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы на тему: «Совершенствование гидротаранной насосной установки по разработке гидроударного устройства для повышения эффективности орошения земельных площадей в зонах водотоков» Юсупов Женис Емилович на получение степени доктора философии (PhD) по специальности 6D080500 -Водные ресурсы и водопользование.

Актуальность темы и исследования. В Послании народу Казахстана «Единство народа и системные реформы – прочная основа процветания» от 01 сентября 2020 года Президент Республики Казахстан К. Токаев отметил, что серьезным барьером остаются технологически устаревшие системы орошения. В Казахстане в последние годы по назначению используются 1,3 млн. га орошаемых земель, в составе которых порядка 500 оросительных систем с общей протяжённостью оросительной сети около 30 тыс. км каналов 3-5 порядков с пропускной способностью от 0,1 до 5м³/с.

Для полноценного обеспечения нынешнего поголовья скота питьевой водой и кормовой базой необходимо ввести в оборот около 30 млн. гектаров естественных и культурных пастбищ за счет их обводнения посредством использования для привода насосных установок от возобновляемых источников энергии преимущественно водной.

Сельскохозяйствопроизводители, расположенные в зонах водотоков, из-за отсутствия на рынке альтернативных насосных установок, вынуждены использовать традиционные центробежные насосные установки (АН-2К-9-М1 и АНС-60Д) с приводом от двигателей внутреннего сгорания мощностью 1,5 и 5,9 кВт, которые требуют значительных эксплуатационных затрат и топлива.

Проблема эффективного водоснабжения с использованием естественных энергических ресурсов воды в современных условиях перспективна и актуальна, решение которой рационально осуществить необходимыми типоразмерами гидротаранной насосной установки, конструкция которой, по техническому решению, проста и надежна в эксплуатации и не ухудшает экологию окружающей среды.

В этой связи для практического решения проблемы предлагается усовершенствованная гидротаранная насосная установка для забора воды из водотоков, а также рекомендации по её внедрению на объектах АПК РК. Внедрение предлагаемой конструкции ГНУ позволит устранить существующие технологические и технические недостатки аналогов, улучшить основные показатели необходимых типоразмеров. Применение в практике усовершенствованной гидротаранной насосной установки обеспечит увеличение подачи и КПД на 20-30%, повышение надёжности и упрощение эксплуатации, а по сравнению с базовыми насосными установками достигается снижение эксплуатационных затрат в 8-11 раз.

Принцип работы гидротаранной насосной установки для подъема воды

на большую высоту и создания необходимой подачи основан на использовании кинетической энергии движущегося потока воды самих водотоков с использованием наиболее простого технологического процесса – получения напора и подачи за счёт создаваемого внутри питающего трубопровода периодического гидравлического удара автоматическим закрытием и открытием гидроударного клапана. При этом используется энергосберегающая технология водоподъема, повышающая эффективность орошения и обводнения пастбищных территорий, а также облегчающая работу основных потребителей АПК - крестьянских и фермерских хозяйств.

На сегодняшний день на Казахстанском рынке нет указанных альтернативных насосных установок, работающих по энергосберегающей и экологически чистой технологии водоподъема из водотоков. Поэтому исследования по разработке необходимых типоразмеров усовершенствованных образцов гидротаранной насосной установки для орошаемого земледелия и обводнения пастбищных территорий является актуальной проблемой.

Водные ресурсы в зонах прилегающих водотоков АПК РК имеют значительный запас 8643 водотока,

Большинство рек в Казахстане расположено в южных зонах. Так, например, на территории Алматинской области имеется 496 рек протяженностью 10 тыс.км,

Природно-хозяйственные факторы и параметры водотоков по расходу, скорости течения водного потока и глубина могут быть успешно использованы в качестве естественного энергоисточника для привода альтернативных насосных установок, технологии водоподъема которых является экологически чистыми и энергосберегающими.

Основная идея выполнения диссертационной работы заключается в обосновании эффективной технологии и технических средств орошения при вводе новых земель и обводнении пастбищ в зонах водотоков с использованием усовершенствованной конструкции гидротаранной насосной установки. За основу технического решения принят патент на изобретение КазНАИУ KZ № 34027.

Цель диссертационного исследования. Основная цель исследований по теме диссертации - это повышение эффективности орошения, в том числе при вводе новых земель и обводнении пастбищ в зонах водотоков Казахстана с использованием гидротаранной насосной установки, снижающей эксплуатационные затраты в 8,8-11,4 раз. Совершенствование гидротаранной насосной установки с улучшением свойств гидроударного устройства, снижающего эксплуатационные затраты в 3 - 5 раз, повышающего эффективность орошения и обводнения пастбищ расположенных в зонах водотоков.

Задача исследования. Обоснование направления исследований, обзор литературы и патентные исследования по технологии подъема воды из водотоков с использованием гидротаранной насосной установки;

- разработка усовершенствованной конструктивно-технологической

схемы гидротаранной насосной установки, использующей кинетическую энергию водотоков при заборе воды на орошение и пастбищное водоснабжение;

- разработка теоретических предпосылок технологического процесса предполагаемой технологии водоподъема и протекающих процессов в гидротаранном устройстве;

- разработка методики, обоснование необходимых типоразмеров и параметров гидротаранной насосной установки, использующей гидравлическую энергию водотока при заборе воды на орошение и пастбищное водоснабжение;

- разработка экспериментального образца усовершенствованной конструкции гидротаранной насосной установки, проведение экспериментальных исследований, лабораторных и натурных испытаний с последующей доработкой;

- определение экономической эффективности выполненных исследований и предложения по их реализации

Методы исследований. Способ достижения цели заключается в выборе и обосновании технологии и технических средств орошения и обводнении пастбищ в зонах водотоков Казахстана, разработке экспериментального образца усовершенствованной гидротаранной насосной установки, проведении теоретических и экспериментальных исследований, лабораторных, натурных испытаний и разработке рекомендаций по ее внедрению на объектах АПК РК.

Основные положения (доказанные научные гипотезы и другие выводы, являющиеся новой информацией).

1. предложена технология водоподъема при помощи усовершенствованной конструкции гидротаранной насосной установки с улучшенными характеристиками, обеспечивающей удобство технического обслуживания;

2. разработаны теоретические предпосылки усовершенствованного гидротаранного способа водоподъема из водотоков и обоснованы основные исходные данные технологических и технических параметров;

3. предложено новое техническое решение конструкции гидротаранной насосной установки, снижающей эксплуатационные затраты в 3 - 5 раз, повышающей эффективность орошения и обводнения пастбищ, расположенных в зонах водотоков.

Описание основных результатов исследования. В результате работы конструкции насосной установки повышается ее надёжность, обеспечивается удобство в техобслуживании, соблюдение техники безопасности и улучшение основных параметров по сравнению с аналогами. По расчетам нами экономический эффект от внедрения одной гидротаранной насосной установки для обводнения пастбищ по сравнению с прототипом может составить до 324 тыс. тенге, а в целом по отрасли может быть получен эффект в 3308 млн. тенге. Экономический эффект от внедрения одной гидротаранной насосной установки для полива земель по сравнению с

прототипом может составить 941 тыс. тенге, при этом суммарный эффект может достичь 9604 млн. тенге.

Обоснование новизны и значимости полученных результатов. Повышение эффективности водоснабжения сельских потребителей АПК в рыночных условиях может быть достигнуто правильным выбором и применением водоподъемного оборудования нового поколения, в том числе насосных установок с приводом от кинетической энергии движущегося потока воды в водотоках.

Практическая значимость. Усовершенствованная конструктивно – технологическая схема гидротаранной насосной установки по сравнению с аналогами обладает новыми признаками технической новизны, позволяющие повысить подачу, создаваемый напор и КПД насосной установки.

Обоснованы исходные, технологические и технические параметры и необходимые типоразмеры предлагаемой усовершенствованной гидротаранной насосной установки для орошения земель и обводнения пастбищ, которые позволили разработать образцы для проведения экспериментальных исследований, лабораторных и натурных испытаний, которые необходимы для подтверждения достоверности и уточнения основных формул по определению параметров гидротаранной насосной установки.

Выполненные расчёты по обоснованию экономической эффективности выполненных исследований показали, что применение необходимых типоразмеров усовершенствованной гидротаранной насосной установки для орошения земель и водоснабжения крестьянских хозяйств Казахстана, расположенных в зонах по сравнению с базовыми насосными агрегатами АН-2К-9-М1 и АНС-60Д снижают эксплуатационные затраты в 8,93 и 11,2 раз соответственно, годовой эффект от ее использования может составить 540918 тенге и 1 324841 тенге на одну установку. Срок окупаемости не более года. Общий эффект от разработки по РК может составить до 5,5 и 13,5 млрд. тенге.

Использование усовершенствованной гидротаранной насосной установки позволит решить поставленную задачу по повышению эффективности орошения земель и водоснабжению крестьянских и фермерских хозяйств за счет энергосберегающей и экологически чистой технологии водоподъема из водотоков.

Соответствие направлениям развития науки и государственным программам. Результаты исследований конкурентоспособны, были использованы в учебном процессе при составлении лекционного курса по дисциплине NNS 3212 - «Насосы и насосные станции» для бакалавриата по направлению подготовки 5B0808500 - «Водные ресурсы и водопользование», а также для докторантов специальности 5D080500, по дисциплине специального курса IVIES - «Возобновляемые источники энергии». Выполненная работа включена в проект по программе 019 для внедрение

необходимых типоразмеров опытных показательных хозяйств в Туркестанской области.

Обоснование и разработка энергосберегающей технологии и технических средств водоподъема с использованием для гидроэнергии водотоков: Отчет о НИР (заключительный)/ номер госрегистрации 0112РК00178. Руководитель Е. Саркынов. – Алматы, 2014-159с. По выполненной работе выигран грант по коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности 2023-2025гг. № ИРН-DP21682075 «Насосные установки для подъёма воды из водотоков с приводом от водной энергии».

Описание вклада докторанта на подготовку каждой публикации.

Основные результаты диссертационной работы были доложены на Международных научно – практических конференциях: «Устойчивое развитие: региональные аспекты» конференция молодых учёных (Белорусь, Брест, 24-26 апреля 2019г.); на конференции по энергетике, гражданскому и сельскохозяйственному инжинирингу (Республика Узбекистан, г.Ташкент 14-16 октября 2020 г.).

Основные результаты исследований опубликованы в работах, в том числе в изданиях рекомендованных ККСОН входящих в международный информационный ресурс Q1 Scopus (Elsevier) с процентилем 97.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованных источников из 76 наименований, 2 приложений; содержит 113 страниц компьютерного текста, иллюстрирована 32 рисунками и 5 таблицами.