

должна быть безсбросовая. Водообмен на рисовых чеках происходит за счет фильтрационного стока, при этом минерализация воды в оросительный период на рисовых чеках не повышает 1,5 г/л, при допустимой 2,5 г/л.

Оросительная норма риса зависит от величины фильтрационного стока и изменяется в широких пределах от 19,1 тыс. м³/га до 43,3 м³/га. При фильтрационном стоке из рисовых чеков за поливной период 5,9-10,6 тыс. м³/га, оросительная норма риса равна 19-22 тыс. м³/га, при фильтрационном стоке 15-26 тыс. м³/га оросительная норма риса увеличивается до 38,7-43,3 тыс. м³/га. Рисовые чеки с оросительной нормой менее 25 тыс. м³/га составляют 74 % орошаемых земель, на 26 % орошаемой площади оросительная норма риса и превышает проектной нормы 22-25 тыс. м³/га в 1,5-2,0 раза.

Урожайность риса зависит от величины фильтрационного стока. Наибольшая урожайность риса 48,8-50,9 ц/га получена с чеков, на которых фильтрационный сток за оросительный период составляет 10,8-14,9 тыс. м³/га или 10-15 мм/сут. На рисовых чеках с фильтрационным стоком за оросительный период 15,1-26,5 тыс. м³/га урожайность риса снижается до 42,5-46,2 ц/га, а затраты воды на один центнер зерна риса возрастают до 910-937 м³/ц. Это связано с тем, что вместе с фильтрационным стоком на этих чеках из почвы вымываются и питательные элементы в грунтовые воды.

Расчеты экономической эффективности возделывания риса на Акдалинской рисовой системы показывают о высокой рентабельности возделывания риса в этой рисосеющей зоне. Прибыль от выращивания риса составляет 70748-100510 тенге/га, а рентабельность 50-72 %. Наибольшая прибыль 100510 тенге/га и рентабельность – 72 % отмечается на чеках с фильтрацией воды в оросительный период 10-15 мм/сут., что составляет 57,4 % орошаемых земель. На остальной площади урожайность риса выше проектной 40 ц/га и рентабельность составляет 50 % и более.

Список использованных источников

1 Pay A.G. «Водораспределения на рисовых системах» Агропромиздат Колос М. 1988 стр. 85.

2 В.П. Амелин С.А. Владимиров «Эколого-ландшафтные основы устойчивого рисоводства Кубанский Государственный Аграрный Университет» Краснодар 2008 г.

3 Джамантинов Х. и др. «Внедрение технологий устойчивого производства риса в условиях вторичного засоления почв Приаралья». Научный журнал №12, Рисоводство Краснодар 2008 г. стр. 65-69.

4 Westcott, M. Vines K. Sprinkle vs. Flood irrigation for rice II Bull I northeast Research Station – 1983-P 84-86.

УДК. 631.672:622.245

Т.И. Есполов, академик НАН РК; А.А. Яковлев, канд. техн. наук;

Е.С. Саркынов, канд. техн. наук; Е.К. Ауелбек, докторант

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПЕРЕДВИЖНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ ШАХТНЫХ КОЛОДЦЕВ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВОДОПОДЪЁМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. Дано обоснование конструктивно-технологической схемы передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования с использованием гидравлического метода размыва и удаления грунтовых отложений и грейферного метода удаления посторонних предметов, обеспечивающих выполнение всех технологических операций и улучшение технологических параметров установки – увеличения производительности в 1,2-1,3 раза. Дан краткий анализ обзора предшествующих исследований по восстановлению дебита шахтных колодцев посредст-

вом их очистки от заиления и посторонних предметов и их сервисного обслуживания. Приведена конструктивно-технологическая схема разработанной передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования в НАО КазНАУ с описанием устройства, отличительных признаков и новизны по сравнению с аналогами. На конструкцию передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев подана заявка на патент изобретения КZ, патентообладателем которой является НАО КазНАУ, а авторами – авторы данной статьи.

Ключевые слова. Передвижная установка, конструктивно-технологическая схема, шахтный колодец, очистка, дезинфекция, гидроразмы, двухкамерный пневмонасос, грейфер, сервисное обслуживание, устройство, технологический процесс, новизна, патент.

Введение. В настоящее время в Республике Казахстан 54,2 % сельхоз товаропроизводителей АПК имеют своё автономное водообеспечение за счёт организации служб по механизации водоснабжения, которые осуществляются преимущественно за счёт подземных вод - трубчатыми и шахтными колодцами (75 %) [1, 2, 3].

На пастбищах Казахстана имеется около 31 тыс. шахтных колодцев (всего около 46 тыс.шт.) и около 28 тыс. скважин (всего около 42 тыс. шт.) [2, 3].

Оно требует надлежащего состояния основных водоисточников, обводнительных сооружений и водоподъёмного оборудования.

Однако более 70 % существующих подземных водоисточников требуют сервисного обслуживания и ремонта по восстановлению их дебита и дезинфекции водоисточника и профилактики водопойного пункта, особенно шахтных колодцев [2, 3, 4].

В настоящее время их сервисное обслуживание и ремонт находится на низком уровне из-за отсутствия в производстве специализированных передвижных установок для этих целей, что приводит с каждым годом к ухудшению состояния водоисточников, снижению качества питьевой воды, к уменьшению их срока службы и понижению надёжности работы водоподъёмного оборудования.

Отсутствие эффективного сервисного обслуживания и ремонта подземных водоисточников и водоподъёмно-технических средствах сказываются на снижении конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Поэтому повышение эффективности водоснабжения посредством своевременного и качественного сервисного обслуживания, ремонта подземных водоисточников и водоподъёмно-технических средств является актуальной проблемой, решение которой можно осуществить разработкой передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования, выполняющей все технологические операции, и их внедрение в разных регионах Казахстана.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является конструктивно-технологическая схема передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования

Методы исследования: патентные, маркетинговые, аналитические и экспериментальные.

Результаты исследований. Обзор предшествующих исследований. В Казахстане разрабатывались передвижные установки для очистки шахтных колодцев. Так, в 1965-70 годах в КазНИИВХ проведены исследования и разработан гидромеханический очиститель шахтных колодцев под маркой ГМОШК, образцы которого имели положительные результаты, однако он мог работать на лёгко засыпанных грунтах и выполнял лишь одну операцию по удалению грунтовых отложений.

В 1967-70 годах в Зональном конструкторском бюро Минсельхоза Казахстана разработана аналогичная конструкция очистителя шахтного колодца под маркой ОШК-2, отличающаяся применением специального пескового центробежного насоса с приводом от электродвигателя в герметичном исполнении, однако он имел те же недостатки, которыми обладала конструкция КазНИИВХ.

В 1970-80 годах проводились исследования в Казахском государственном сельскохозяйственном институте (КазГосСХИ), где разработана технология пневмогидравлического удаления грунтовых наносов и создана передвижная экспериментальная установка,

которая была опробована в хозяйственных условиях с положительными результатами, однако как и другие установки она выполняла одну технологическую операцию - удаление грунтовых отложений.

Большая работа по разработке очистителей шахтных колодцев проведена в КазНИИМЭСХ (НПО «Казсельхозмеханизация» в начале в 1960-80 годах, где предложен вибрационный метод очистки от грунтовых отложений повышенной твёрдости и разработана конструкция под маркой ОШК-30 (ОШК-30А) на базе автомобиля высокой проходимости ЗИЛ-131, а в 1985-90 годах исследован грейферный метод очистки шахтных колодцев и разработана конструкция под маркой ОШК-30Б, которая выполняла две технологические операции: удаление грейфером посторонних предметов и удаление грунтовых отложений, однако из шахты колодца грунтовые отложения полностью не удалялись. Результаты хозяйственных испытаний были положительными, однако конструкция основного рабочего узла – пневматического грейфера была не доработана. В дальнейшем очиститель шахтных колодцев был доработан в ГСК Бовцемаш (Казахстан) под маркой ОШК-Ф-40 на базе автомобиля высокой проходимости ГАЗ-66 и механического грейфера, опытные образцы которых были внедрены, но они не нашли широкого применения из-за несовершенных рабочих органов и отсутствия таковых для проведения дезинфекции водоисточника, профилактики водопойного пункта и техобслуживания водоподъёмного оборудования.

Используются другие способы очистки шахтных колодцев от посторонних предметов и иловых отложений, например, контейнерный способ, однако он также выполняет две технологические операции: удаление посторонних предметов и иловых отложений, при чём последние удаляются не полностью, т.к. по периметру вокруг контейнера образуется накопление грунтовых отложений, которые отрицательно влияют при повторной установки контейнера.

Опыт эксплуатации шахтных колодцев и установленного на нём водоподъёмного оборудования показал, что должна быть единая система сервисного обслуживания и ремонта, включающего восстановления дебита и проведение дезинфекции водоисточника, профилактики водопойного пункта и техобслуживание водоподъёмного оборудования.

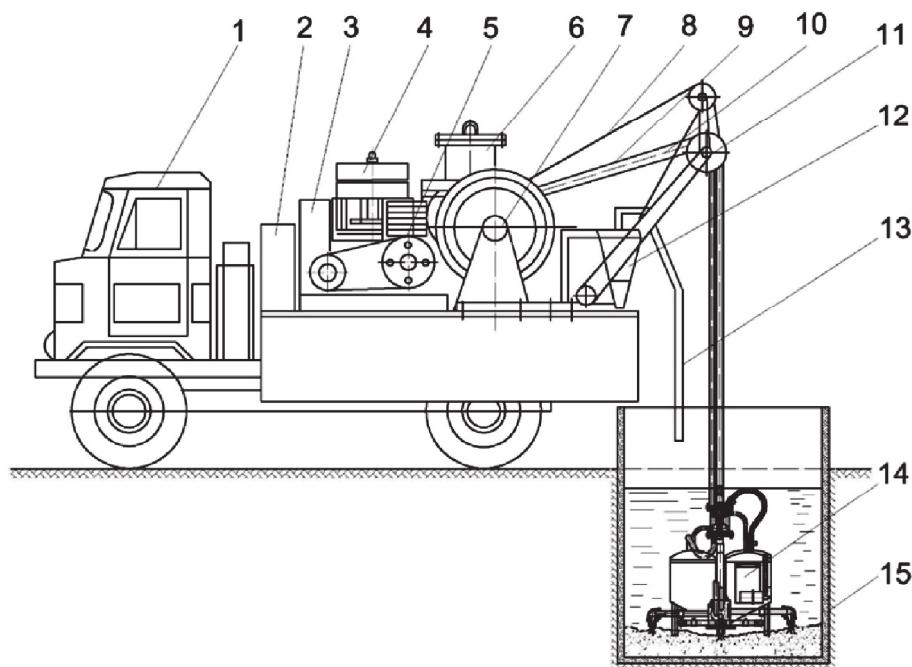
Предложенная в НАО КазНАУ конструктивно-технологической схемы передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования была разработана с использованием существующих аналогов и наработок авторов статьи [5]. Она обеспечивает улучшение основных параметров установки путём совершенствования технологических процессов: гидоразмыва донного грунта, пневмовзмучивания и подачи водо-грунтовой смеси двухкамерным пневмонасосом, который одновременно выполняет все три вида технологических процессов при равномерном гидоразмыве, пневмовзмучивании и подачи, в результате повышается производительность удаления донного грунта из шахтного колодца, а также выполнение передвижной установкой всех необходимых технологических операций: удаление посторонних предметов из шахты колодца; дезинфекции внутренней поверхности шахты и воды в колодце; откачу загрязнённой воды после её дезинфекции до полного осветления; профилактику водопойного пункта; техобслуживания водоподъёмного оборудования.

На конструкцию передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев подана заявка на патент изобретения КZ, патентообладателем которой является НАО КазНАУ, а авторами – авторы данной статьи.

Передвижная установка для очистки и дезинфекции шахтных колодцев техобслуживания водоподъёмного оборудования (рисунок 1 и 2) состоит из автомобиля высокой проходимости, автономной электростанции, пульта управления, дезинфектора, пневмогрейфера, компрессора с ресивером, лебёдки с барабанами и намотанным тросом рукавами водогрунтоподъёмным и воздухоподающим, стрелы спуско-подъёмной, гидроцикла с рукавом водосливным и двухкамерного пневмонасоса.

Основным рабочим органом передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев является двухкамерный пневмонасос 14 (см. рисунок 1), показанный в плане на рисунке 2, который выполняет четыре технологических процесса: гидоразмыв

донного грунта, пневмовзмучивание водогрунтовой смеси, подачи водогрунтовой смеси на поверхность земли и откачки загрязнённой воды до полного её осветления.



1 – автомобиль; 2 – автономная электростанция; 3 – пульта управления; 4 – дезинфектор; 5 – пневмогрейфер; 6 – компрессор с ресивером; 7 – лебёдка; 8 – трос; 9 и 10 – рукава водогрунтоподъёмный и воздухоподающий; 11 – стрела спускоподъёмная; 12 – гидроциклон; 13 – рукав водосливной гидроциклона; 14 – двухкамерный пневмонасос; 15 – шахтный колодец

Рисунок 1 – Конструктивно-технологическая схема передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования

Двухкамерный пневмонасос включает: двухпоточный воздухораспределитель с двухседельными клапанами и воздуховпускаными трубками и соединительными рукавами, две камеры вытеснения с воздушными колпаками, клапаны всасывающие, поплавковые и нагнетательные, напорную камеру с нагнетательной трубой, импульсные трубы, корпус воздухораспределения со сливным клапаном и крышки корпуса воздухораспределения с воздуховпусканым и отводящим патрубками.

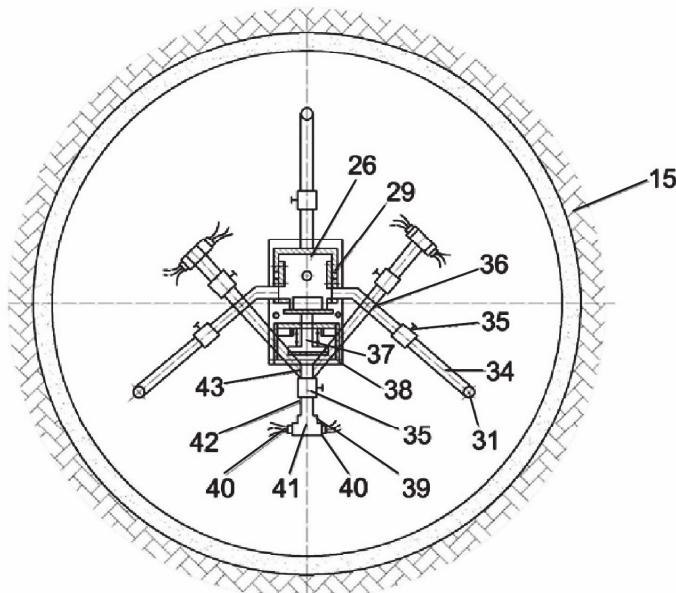
Двухпоточный воздухораспределитель которого выполнен с вертикальным расположением двухседельных клапанов и своими потоками соединён через воздуховпусканые трубы с камерами вытеснения, а камеры привода через соединительные рукава – со снабжёнными воздушными колпаками, соединенные через импульсные трубы с поплавковыми клапанами. Напорная камера с нагнетательной трубой снабжена устройством гидроразмыва с соплами, соединительными угольниками, трубками, вентилями и гидрораспределителем. Корпус воздухораспределения со сливным клапаном и крышкой снабжён устройством пневмовзмучивания с распылителями, соединительными тройниками, трубками, вентилями и пневмораспределителем. При этом сжатый воздух из ресивера компрессора через рукав воздухоподающий и патрубок крышки подаётся в корпус воздухораспределения, из которого через воздуховыпускной патрубок и соединительный рукав подаётся в центральную камеру двухпоточного воздухораспределителя. Который посредством двухседельных клапанов автоматически распределяет подачу сжатого воздуха в камеры вытеснения и сбрасывает из них под уровень воды в колодце отработанный сжатый воздух после вытеснения из них водо-грунтовой смеси через напорную камеру в нагнетательную трубу

Дезинфектор 4 (см. рисунок 1) включает бак для транспортирования дезинфицирующего раствора и съёмный разбрзгиватель, состоящий из сдвоенной ёмкости для дезинфицирующего раствора, патрубка для подсоединения воздухоподающего рукава, пробки заливной и распределителя с распылителями. Распределитель крепится к днищу стойками крепления и соединён со сдвоенной ёмкостью посредством соединительно-распределительного устройства, сдвоенные ёмкости которого снабжены гидрозатворной трубкой. Соединительно-распределительное устройство выполнено из тройника, отводной трубы и вентиля с отводным патрубком для подключения рукава к снабжённому устройству проведения профилактики водопойного пункта и из вентиля и соединительного патрубка с наливной гайкой, соединённого с входным патрубком распределителя распылителей для подачи в него под давлением сжатого воздуха для распыления дезинфицирующего раствора посредством снабжённой гидрозатворной трубы.

Пневмогрейфер 5 (см. рисунок 1) включает: челюсти, шарниры челюстей, оси, раму подвески челюстей, пневмопривод, крышку с серьгой, пневмоцилиндр, поршень, шток привода, траверсу штока, тяг привода и шарниров тяг привода, пневмопривод которого выполнен с расположенными шарнирами на наружной части челюстей и соединённых осями к неподвижным шарнирам рамы, жёстко закреплённой к корпусу цилиндра, а тяги привода соединены к подвижным шарнирам, расположенным на внутренней части челюстей.

Лебёдка 7 (см. рисунок 1) состоит из барабана для намотки троса необходимой канатоёмкостью, троса, неподвижно закреплённого одним концом к барабану и привода барабана, привод барабана которого снабжён барабанами для намотки рукавов водогрунтоподъёмного и воздухоподающего, входные части которых закреплены на соответствующих барабанах и соединены с возможностью вращения барабанов: водогрунтоподъёмного рукава с входным патрубком гидроциклона, а воздухоподающего – с выпускным патрубком ресивера компрессора, причём барабаны снабжены раздельными муфтами для их включения во вращательное движение и выключения.

Стрела 11 (см. рисунок 1) спускоподъёмная состоит из стрелы и блока под трос, стрела которого выполнена с шарнирным креплением и откидывающейся в пределах рабочего и транспортного положений, и снабжена блоками с осевым перемещением под рука водогрунтоподъёмный и воздухоподающий.



- 15 – шахтный колодец;
- 26 – напорная камера с нагнетательной трубой;
- 29 – клапан нагнетательный;
- 31 – устройство гидроразмыва;
- 34, 42 – трубы;
- 35 – вентили;
- 36 – гидрораспределитель;
- 37 – корпус воздухораспределения;
- 38 – патрубок крышки;
- 39 – устройство пневмовзмучивания;
- 40 – распылители;
- 41 – тройники;
- 43 – пневмораспределитель

Рисунок 2 – Вид в плане устройства гидроразмыва и пневмовзмучивания двухкамерного пневмонасоса

Приспособления и устройства для технического обслуживания водоподъёмного оборудования и профилактики водопойного пункта включают: устройство (прибор) для заме-

ра статического и динамического уровня воды в шахтном колодце и его глубины, прибор для определения качества воды в водоисточнике, водомер для замера подачи насосной установки, набор инструмента для пуска и наладки водоподъёмного оборудования на оптимальный режим работы и устройства для профилактики водопойного пункта, состоящего из распылителя дезинфицирующего раствора и шланга, который подсоединяется к выходному патрубку съёмного разбрызгивателя дезинфектора.

Выходы:

1. На основании выполненных исследований обоснована конструктивно-технологическая схема передвижной установки для очистки и дезинфекции шахтных колодцев и техобслуживания водоподъёмного оборудования с использованием гидравлического метода размыва и удаления грунтовых отложений и грейферного метода удаления посторонних предметов, обеспечивающих выполнение всех технологических операций и улучшение технологических параметров установки – увеличения производительности в 1,2-1,3 раза.

2. Данна конструктивно-технологическая схема разработанной передвижной установки в НАО КазНАУ с описанием устройства, отличительных признаков и новизны по сравнению с аналогами, на конструкцию которой подана заявка на патент изобретения KZ.

Список использованных источников

1 Каплан Р. М., Яковлев А. А. Механизация водоснабжения на пастбищах.- Алма-Ата: Кайнар, 1986.-184 с.

2 Яковлев А. А., Нестеров Е. В., Саркынов Е. Механизация водоснабжения сельхозформирований АПК в рыночных условиях // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана: Журнал № 12. – Алматы, 2004. – С.61-62

3 Разработать технологические процессы и технические средства механизации и электрификации производства животноводческой продукции. Разработать технические средства механизации водообеспечения фермерских хозяйств: Отчёт о НИР (заключительный). РГКП КазНИИМЭСХ. Руководитель Яковлев А. А. – 08.09.06.И. Книга 3 № ГР 0197 РК 01087. – Алматы, 2000. – 195 с.

4 Каплан Р. М., Алещенко Г. Р. Механизация очистки и дезинфекции шахтных колодцев на пастбищах. – Алма-Ата: Кайнар, 1983. –15 с.

5 Яковлев А. А. Пневмокамерные водоподъёмники для пастбищного водоснабжения: Монография/ А. А. Яковлев. – Алматы: Изд. «Айтумар», 2015. – 245 с.

УДК 742

Н.Х. Ибраев¹, д-р. техн. наук, проф.; Б.М. Баджанов², ст. науч. сотр.

¹Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы,

²Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г. Тараз, Казахстан

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОГЕЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы и возможности использования амфотерных гидрогелей для обессоливания высокоминерализованных вод. Оценены их преимущества и недостатки от традиционных технологий обессоливания вод.

Ключевые слова: вода, обессоливание, гидрогель

Андатпа. Мақала жоғары минералданған суларын тұщыландыру келешегін және пайдалану амфотерлі гидрогельдердің мүмкіндіктерін зерттейді. Олардың артықшылықтары мен дәстүрлі су тұщыту технологиясын көмшіліктегі бағаланған.

Түйінді сөздер: су, тұщыту, гидрогель

Abstract. The article examines the prospects and possibilities of use amphoteric hydrogels for desalination of highly mineralized water. Assess their advantages and disadvantages of traditional water desalination technology.