

Оригинальная статья

УДК 502/504: 631.626

DOI: 10.26897/1997-6011-2021-3-36-40

СПОСОБ ОЧИСТКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА

ЛИ АФАНАСИЙ^{✉1}, д-р техн. наук, профессор

as_lee@mail.ru

БАЛАБАНОВ ВИКТОР ИВАНОВИЧ², д-р техн. наук, профессор

vbalabanov@rgau-msha.ru

КАННАЗАРОВА ЗУЛЬФИЯ¹, докторант

kannazarova@mail.ru

¹Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства; 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязова, 39. Узбекистан

²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49. Россия

Рассматривается усовершенствованный способ очистки закрытых горизонтальных дренажных систем в зоне орошения. Технологический процесс очистки от наносов осуществляется за счет протаскивания лебедками специального троса с ершом, предварительно уложенных внутри горизонтального закрытого дренажа при первичной очистке с помощью машины ПДТ-200, через регулируемые и неподвижные блоки. При этом ерш имеет возможность отклоняться и вращаться по продольной оси дренажной трубы, а монтажные рамы устанавливаются в смотровые колодцы, фиксируются болтами и последовательно переустанавливаются из одного колодца в другой. Применение данного способа позволяет снизить трудоемкость, сократить количество используемых дорогих мелиоративных машин, специальных шлангов и насосного оборудования, использование ручного труда, уменьшить количество расходуемой воды. Этот способ существенно повысит производительность, качество и надежность технологического процесса за счет устранения имеющихся недостатков при проведении весенне-осенней очистки закрытого горизонтального дренажа. Эффективность способа заключается в повышении производительности и качества очистки закрытого горизонтального дренажа от наносов, а также в резком снижении уровня минерализованных грунтовых вод.

Ключевые слова: усовершенствование, способ, очистка, горизонтальная дренажная система, технология, дренажпромывщик, колодец, трос, нанос

Формат цитирования: Ли А., Балабанов В.И., Канназарова З. Способ очистки горизонтального закрытого дренажа // Природообустройство. – 2021. – № 3. – С. 36-40. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-3-36-40.

© Ли А., Балабанов В.И., Канназарова З., 2021

Original article

ADVANCED METHOD FOR CLEANING HORIZONTAL CLOSED DRAIN

LEE AFANASIY^{✉1}, doctor of technical sciences, professor

as_lee@mail.ru

BALABANOV VIKTOR IVANOVICH², doctor of technical sciences, professor

vbalabanov@rgau-msha.ru

KANNAZAROVA ZULFIYA¹, doctoral candidate

kannazarova@mail.ru

¹Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers; 100000, Uzbekistan, Tashkent, Kara Niyazova Str., 39. Uzbekistan

²Russian State Agrarian University – MAA named after C.A. Timiryazev; 127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49. Russia

The article discusses an advanced method for cleaning closed horizontal drainage systems in the irrigation zone. The technological process of cleaning from sediment is carried out by dragging winches of a special cable with a ruff, previously laid inside the horizontal closed drainage during primary cleaning with the help of the PDT-200 machine, through adjustable and fixed blocks. While the ruff has the ability to deviate and rotate along the longitudinal axis of the drainage pipe, and the mounting frames are installed in the inspection wells, fixed with bolts and sequentially re-installed from one well to another. The use of this method allows you to reduce the labor intensity, reduce the number of expensive reclamation machines used, special hoses and pumping equipment, as well as the use of manual labor and the consumption of a large amount of water. The improved method will significantly increase the productivity, quality and reliability of the technological process by eliminating the shortcomings in the spring and autumn cleaning of closed horizontal drainage. The effectiveness of the improved method is to increase the productivity and quality of cleaning the closed horizontal drainage from sediments, as well as to a sharp decrease in the level of mineralized groundwater.

Keywords: *improvement, method, cleaning, horizontal drainage system, technology, drain washer, well, cable, sediment*

Format of citation: *Li A., Balabanov V.I. Kannazarova Z. Method for cleaning horizontal closed drain // Prirodoobustrojstvo. – 2021. – № 3. – S. 36-40. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-3-36-40.*

Введение. Водное хозяйство Республики Узбекистан – это сложный комплекс ирригационных систем, обслуживающих около 4,3 млн га орошаемых земель, включающий в себя более 180 тыс. км сети каналов, 14 тыс. км коллекторно-дренажной сети. Общая протяженность закрытого горизонтального дренажа составляет более 37,4 тыс. км, из которых порядка 11,7 тыс. км находятся в неудовлетворительном состоянии [1, 2].

По данным эксплуатационных организаций, в целом по Республике Узбекистан находящиеся в нерабочем состоянии дрены составляют: открытый горизонтальный – 14,6-100%, горизонтальный закрытый – 18,2-100%, вертикальный – 3,6-55% [3].

При существующем сегодня отношении к дренажным системам, построенным несколько десятилетий назад, в скором будущем возникнет острая проблема выхода этих систем из строя. Ввиду нехватки финансовых средств не проводятся очистительные работы дренажных систем и ирригационных сооружений, заброшены даже опытно-производительные участки. Практически весь парк мелиоративных машин и механизмов, включая дренопромывщики и насосы, пришел в негодность. В конце 80-х – начале 90-х гг. мощности строительной индустрии по производству труб достигали ежегодного выпуска до 11 тыс. т полиэтиленовых и полихлорвиниловых дренажных труб, 2000 км дренажных керамических труб, 6 млн м³ песчано-гравийных фильтровых материалов. Количество дреноукладочных машин превышало 100 ед.,

а парк дренопромывочных машин ежегодно позволял обеспечивать очистку до 2500 км дрен, строилось около 600 скважин вертикального дренажа в год.

В настоящее время снизились: общая мощность парка мелиоративных машин – в 10 раз, производство труб для дренажа – в 100 раз, очистки дрен – в 15 раз. Если раньше частота очистки межхозяйственных коллекторов составляла один раз в три года, а частота очистки внутрихозяйственных коллекторов – один раз в год, то теперь она уменьшилась в 2,5-3,0 раза. Все эти технические и эксплуатационные недостатки особенно опасны для будущего плодородия земель [4-7].

В данном аспекте усовершенствование способа очистки закрытого горизонтального дренажа является приоритетной и весьма актуальной задачей.

Цель исследований заключается в повышении эффективности способа очистки закрытого горизонтального дренажа путем совершенствования технологии и оптимизации комплекса используемых машин.

Материалы и методы. Рассматриваемый усовершенствованный способ очистки закрытого горизонтального дренажа разработан на основе обзора, анализа источников литературы и изобретений по данной тематике [8].

Результаты и обсуждение. Для очистки дренажа применяется специальная промывочная головка и требуется большое количество воды, которая является дефицитом для полива сельскохозяйственных культур [8-10].

В существующей технологии очистки закрытого горизонтального дренажа применяются два трактора класса 30 кН (ДТ-75М), а также дренопромывщик ПДТ-125, основная насосная станция, прицеп с барабаном, вспомогательная насосная станция и цистерна. Обслуживающий персонал состоит из четырех человек, в том числе двух трактористов-мотористов [8-12].

Технологический процесс данного способа очистки дренажа состоит из следующих этапов. Бульдозером подготавливается площадка у контрольно-смотрового колодца для установки дренопромывщика, затем оголяется полость дренажной трубы на длину 0,5...0,7 м для ввода промывной головки, после чего включается насос. Рабочий, находящийся на дне колодца, постепенно проталкивает рукав в дренаж, а другой рабочий по мере продвижения реактивной головки внутрь трубчатой линии разматывает рукав с барабана. Вынесенная из полости труб пульпа откачивается вспомогательной насосной станцией через заборный рукав с фильтром на поверхность со дна колодца. После окончания промывки дренаж в одну сторону (порядка 125 м) основная насосная станция с прицепом переустанавливается

на следующую позицию, противоположную створу промывки, и т.д.

Существенными недостатками данного способа очистки дренажа являются его трудоемкость и необходимость использования дорогих мелиоративных машин, специальных шлангов и насосного оборудования, а также использования ручного труда и расхода большого количества воды [9-12].

В усовершенствованном способе вместо комплекса мелиоративных машин и агрегатов используется простое рабочее оборудование для очистки горизонтального закрытого дренажа от наносов [10].

Суть предлагаемого способа очистки горизонтального закрытого дренажа от наносов заключается в повышении производительности, качества и надежности технологического процесса, в экономии промывной воды и снижении энергоемкости процесса очистки за счет использования оборудования, состоящего из рамы, фиксирующих болтов, регулируемых блоков, неподвижных блоков, тяговых тросов, лебедки, антикоррозионного троса, предварительно уложенного внутри горизонтального закрытого дренажа при первичной очистке с помощью машины ПДТ-200 для последующего соединения с ершом (рис.).

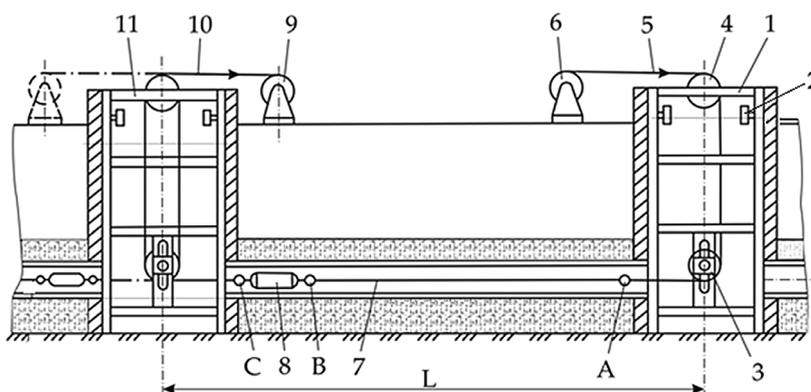


Рис. Технологическая схема очистки закрытого горизонтального дренажа:

1, 11 – рамы; 2 – фиксирующий болт; 3 – регулируемый блок; 4 – неподвижный блок; 5, 10 – тяговый трос; 6, 9 – лебедка; 7 – антикоррозионный трос; 8 – ерш

Figure: Technological scheme for cleaning closed horizontal drainage:

1, 11 – frames; 2 – fixing bolt; 3 – adjustable block; 4 – stationary block; 5, 10 – traction cable; 6, 9 – winch; 7 – anti-corrosion cable; 8 – ruff

Технологический процесс очистки закрытого горизонтального дренажа от наносов происходит следующим образом. Движение ерша и антикоррозионного троса осуществляют лебедками через регулируемые и неподвижные блоки. При этом ерш имеет возможность отклоняться и вращаться по продольной оси дренажной трубы,

а монтажные рамы устанавливаются в смотровые колодцы, фиксируются болтами и последовательно переустанавливаются из одного колодца в другой.

После протаскивания головки-ерша из одного конца дренажной трубы в другой конец дренажной трубы колодец на длину L тяговый трос отсоединяют

от антикоррозионного троса. Площадка у контрольно-смотрового колодца для установки лебедки подготавливается бульдозером. Привод лебедки осуществляется от ВОМ бульдозера. Дальнейший технологический процесс очистки дренажа повторяется и заключается в подготовке площадки у контрольно-смотрового колодца, переносе и монтаже оборудования на последующие смотровые колодцы.

Библиографический список

1. **Мамутов Р.** Презентация Проекта МСВХ РУз и ПРООН «План интегрированно-го управления водными ресурсами и водосбережения в бассейне реки Зарафшан». – Ташкент: НИЦ МКВК и ГВП-ЦАК, 2015. – 7 с.
2. **Lee A., Usmonov T., Norov B., Melikuziev S.** Advanced device for cleaning drain wells. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012181 IOP Publishing. Doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012181.
3. **Рамазанов А., Вафоев С., Даулетов Н.** О техническом состоянии существующих типов и мощности дренажа на орошаемых землях // Journal of Irrigation and Melioration. – 2019. – № 1 (15). – С. 7-11.
4. Горизонтальный дренаж орошаемых земель / В.А. Духовный [и др.]. – М.: Колос, 1979. – 255 с.
5. **Зарицкий А.В.** Пластмассовый дренаж в зоне орошения. – Новочеркасск: ДГТУ, 1998. – 35 с.
6. **Ли А., Усманов Т., Алланиязов С.** К вопросу заилиenia и очистки каналов мелиоративных систем // Мат-лы Междун. научно-практ. конф. «Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса-2020», с. Солёное Займище, 21-22 мая 2020 г. – Солёное Займище: ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2020. – С. 636-639.
7. **Михеев А.В.** Размыв илистых отложений в дренажных трубах зоны орошения. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2007. – 106 с.
8. Проект «Регулирование русла реки Сырдарья и северной части Аральского моря» // Материалы семинара тренингового центра МКВК «Проблемы дренажа и орошаемого земледелия в аридных зонах». – 2003. – № 11 (22). – Ташкент: НИЦ МКВК, 2003. – 5 с.
9. Изобретение РУз № IAP 05770. Способ очистки горизонтального закрытого дренажа от наносов / А. Ли, Т. Усманов и др. Заявитель и патентообладатель: Ташкентский ин-т ирригации и мелиорации, UZ, заявка № 20150455 IAP, 26.1.2015. Оpubl. – 2019. – 5 с.
10. Устройство для очистки дренажных колодцев: полезная модель FAP

Выводы

Эффективность усовершенствованного способа заключается в повышении производительности и качества очистки закрытого горизонтального дренажа от наносов, а также в уменьшении количества используемых мелиоративных машин, трудозатрат и расхода воды, в резком снижении уровня минерализованных грунтовых вод.

References

1. **Mamutov R.** Presentatsiya Proekta MSVH RUz i PROON «Plan integrirovannogo upravleniya vodnymi resursami i vodosberezheniya v bassejne reki Zarafshan». – Tashkent: NITS MKVK i GVP-TSAK, 2015. – 7 s.
2. **Lee A., Usmonov T., Norov B., Melikuziev S.** Advanced device for cleaning drain wells. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012181 IOP Publishing. Doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012181.
3. **Ramzanov A., Vafoev S., Dauletov N.** O tehicheskom sostoyanii sushchestvuyushchih tipov i moshchnosti drenazha na oroshaemyh zemlyah // Journal of Irrigation and Melioration. – 2019. – № 1 (15). – S. 7-11.
4. Gorizontalny drenazh oroshaemyh zemel / V.A. Duhovny [i dr.]. – M.: Kolos, 1979. – 255 s.
5. **Zaritskij A.V.** Plastnassovy drenazh v zone orosheniya. – Novocherkassk: DGTU, 1998. – 35 s.
6. **Lee A., Usmanov T., Allaniya S.K.** K voprosu zaileniya i ochistki kanalov meliorativnyh system // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Itogi i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa – 2020», s. Solenoe Zajmishche, 21-22 maya 2020 g. – Solenoe Zajmishche: FGBNU «PAFNTS RAN», 2020. – S. 636-639.
7. **Mikheev A.V.** Razmyv ilistyh otlozhenij v drenaznyh trubah zony orosheniya. – Rostov n/D.: Izd-vo YUFU, 2007. – 106 s.
8. Proekt «Regulirovanie rusla reki Syrdarji i severnoj chasti Aralskogo morya» // Materialy seminar treningovogo tsentra MKVK «Problemy drenazha i oroshaemogo zemledeliya v aridnyh zonah». – 2003. – № 11 (22). – Tashkent: NITS MKVK, 2003. – 5 s.
9. Izobretenie RUz № IAP 05770. Sposob ochistki gorizontalnogo zakrytogo drenazha ot nasosov / A. Lee, T. Usmanov i dr. Zayavitel i patentoobladatel: Tashkentsky in-t irri-gatsii i melioratsii, UZ, zayavka № 20150455 IAP, 26.1.2015. Opubl. – 2019. – 5 s.

01460 / А. Ли, Т. Султанов и др.: заявитель и патентообладатель Ташкентский ин-т ирригации и мелиорации, UZ – № заяв-ки, 09.02.2016. Оpubл. 05.12.2019 г.

11. **Мартынова Н.Б., Абдулмажидов Х.А., Балабанов В.И.** Расчет машин и оборудования природообустройства: учебно-метод. пособие. – М.: МЭСХ, 2020. – 86 с.

12. Теория и методика расчета параметров строительных и мелиоративных машин / В.И. Балабанов, А. Ли, Н.Б. Мартынова и др. – Ташкент: Изд-во ТИИИМСХ, 2020. – 172 с.

Критерии авторства

Ли А., Балабанов В.И., Канназарова З. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись.

Ли А., Балабанов В.И., Канназарова З. имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Статья поступила в редакцию 16.03.2021 г.

Одобрена после рецензирования 15.04.2021 г.

Принята к публикации 12.05.2021 г.

10. Ustrojstvo dlya ochistki drenazhnyh ko-lodtsev: poleznaya model FAP 01460 / A. Lee, T. Sultanov i dr.: zayavitel i patentoobladatel: Tashkentsky in-t irrigatsii i melioratsii, UZ – № zayavki, 09.02.2016. Opubl. 05.12.2019 g.

11. **Martynova N.B., Abdulmazhidov H.A., Balabanov V.I.** Rashet mashin i oborudovaniya prirodobustrojstva: uchebno-metod. posobie. – M.: MESH, 2020. – 86 s.

12. Teoriya i metodika rascheta parametrov stroitelnyh i meliorativnyh mashin / V.I. Balabanov, A. Lee, N B. Martynova i dr. – Tashkent: Izd-vo TIIMSH, 2020. – 172 s.

Criteria of authorship

Li A., Balabanov V.I. Kannazarova Z. carried out theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript.

Li A., Balabanov V.I. Kannazarova Z. have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors state that there are no conflicts of interests

The article was submitted to the editorial office 16.03.2021

Approved after reviewing 15.04.2021

Accepted for publication 12.05.2021

Оригинальная статья

УДК 502/504:631.4:628.04.08

DOI: 10.26897/1997-6011-2021-3-40-47

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД НА ПОЧВУ ПУТЕМ ЕГО ЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ

ХОЛУДЕНЕВА АЛИНА ОЛЕГОВНА , старший преподаватель
kholudeneva@penzgtu.ru

ЕФРЕМОВА САНИЯ ЮНУСОВНА, д-р биол. наук, профессор
efremova@penzgtu.ru

Пензенский государственный технологический университет; 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11. Россия

Цель исследования – снижение негативного воздействия осадка сточных вод производства картонно-бумажной продукции на почву путем их обезвоживания с помощью дегидрататора и подготовки к дальнейшей утилизации. Крупнотоннажные отходы осадка сточных вод промышленных предприятий при утилизации размещаются на полигонах захоронения, что неизбежно приводит к негативному влиянию на почвенный покров, захламлению территорий и выводу из хозяйственного оборота земельного фонда. В ходе проведенного исследования изучены известные методы обезвоживания влажосодержащих материалов и рассмотрено техническое решение для снижения объема образования данного вида отходов на примере картонно-бумажного производства. Предложена электроосмотическая установка, содержащая электроизоляционный корпус с электродами: анод, выполненный в виде токопроводящей крышки, и катод, выполненный в виде токопроводящего перфорированного днища корпуса, которые имеют между собой пространство для обезвоживаемых отходов. Для изучения процесса обезвоживания осадка