

ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

XXVIII Международная научная конференция
"Техноконгресс"

**Сборник статей
международной
естественнонаучной
конференции
с публикацией в НЭБ elibrary.ru**

t-nauka.ru



Кемерово 2018

СБОРНИК СТАТЕЙ ДВАДЦАТЬ ВОСЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕХНОКОНГРЕСС»

02 июля 2018 г.

ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431

ISBN 978-5-6040934-1-2

Кемерово УДК 378.001. Сборник статей студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. По результатам XXVIII Международной научной конференции «Техноконгресс», 02 июля 2018 г. www.t-nauka.ru / Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала.

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей.

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

Зими́на Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении.

Шушлебін Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета.

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими.

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент кандидат технических наук, Московский политехнический университет.

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Кемерово 2018

В сборнике представлены материалы докладов по результатам научной конференции.

Цель – привлечение студентов к научной деятельности, формирование навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие инициативы в учебе и будущей деятельности в условиях рыночной экономики.

Для студентов, молодых ученых и преподавателей вузов.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 02.07.2018 г.

Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 3.2. | Тираж 300.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Оглавление

1. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СОБЫТИЙНОЙ МОДЕЛИ СТАЦИОНАРНОЙ СИСТЕМОЙ ВИБРОДИАГНОСТИКИ.....	3
Симаков А.А., Лихачев А.В.	
2. КОМПЛЕКСНЫЕ ВОДОРЕГУЛИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ И УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.....	7
Непра А.С., Квижинадзе В.Ю., Киденко Н.С.	
3. ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ПРОМЫВНЫХ ТРУБ ОТСТОЙНИКА С ВИНТООБРАЗНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПОТОКА.....	10
Абилов Р.С.	
4. КОМПЛЕКСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ.....	14
Непра А.С., Левченко Э.В., Киденко Н.С.	
5. ЛИНЕЙНЫЕ ВОДОПОГЛОТИТЕЛИ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОГЛОТИТЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ И СКВАЖИНЫ.....	17
Непра А.С., Леонов И.С., Киденко Н.С.	
6. СВОДЧАТЫЕ ДРЕНА.....	20
Непра А.С., Бушмакин И.И., Киденко Н.С.	

Симаков Алексей Александрович
Simakov Aleksey Aleksandrovich

студент 3 курса, факультета машиностроения и транспорта
«Пензенский государственный университет»

Лихачев Алексей Владимирович
Likhachev Aleksey Vladimirovich

студент 3 курса, факультета машиностроения и транспорта
«Пензенский государственный университет»

УДК 681.5

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СОБЫТИЙНОЙ МОДЕЛИ СТАЦИОНАРНОЙ СИСТЕМОЙ ВИБРОДИАГНОСТИКИ

AUTOMATED FORMATION OF EVENT MODEL BY STATIONARY VIBRATION ANALYSIS SYSTEM

Аннотация: В работе приведены результаты разработки стационарной системы вибродиагностики, заключающиеся в автоматизированном формировании журнала событий в виде таблицы, что является наглядным и удобным представлением диагностической информации об объекте мониторинга.

Abstract: This paper shows a result of stationary vibration analysis system development consisting in automated formation of event list in a form of a table, which is descriptive and easy way to visualize diagnostic information about a monitored object.

Ключевые слова: событийная модель, автоматизированная система, вибрация, вибродиагностика, датчик вибрации, измерение, мониторинг, журнал событий, подшипник качения

Keywords: automated system, vibration, vibration analysis, vibration sensor, measurement, monitoring, event list, friction bearing.

Сегодня существует множество систем для мониторинга и анализа вибрации промышленного оборудования [1-3]. На оборудовании скиповой лебедки доменной печи № 8 доменного цеха ПАО «ММК» специалистами компании ЗАО «КонсОМ СКС» установлена стационарная система вибродиагностики. В системе использовались датчики вибрации VSA001 и контроллеры VSE002 производства компании ifm electronics.

Конечному пользователю системы, в первую очередь, необходима информация об обнаружении системой возможного дефекта оборудования. Поэтому при открытии системы пользователю предоставляется таблица, называемая журнал событий, где он может просматривать события за интересующую его дату. Окно журнала событий системы вибродиагностики содержит кнопку «Просмотр событий» и календарь для выбора даты, за которую нужно просмотреть события (рисунок 1).



Рисунок 1. Выбор даты в окне «Просмотр событий»

Если за предыдущие сутки, был обнаружен возможный дефект оборудования, то кнопка «Просмотр событий» подсвечивается красным цветом. Таблица «Журнал событий» приведена на рисунке 2.

Контроллер	Наименование сенсора	Месторасположение	Тип дефекта оборудования	Элемент оборудования	Наименование дефекта	Предельное значение дефекта, т/э (ед.изм)	Величина вибрации (т/э) / Измеряемая величина (ед. изм)
VK1	VD1	Место 1	Дефект подшипника качения	Элемент 1	1. Перекос наружного кольца при посадке	0,1	0,48
VK1	VD1	Место 1	Дефект редуктора	Элемент 1	1. Дефект зубозацепления входного вала	0,1	0,23
VK1	VD1	Место 1	Дефект редуктора	Элемент 1	2. Дефект зубозацепления выходного вала	0,2	0,19
VK1	VD2	Место 2	Дефект редуктора	Элемент 2	7. Расцентровка редуктора	7	4,94
VK1	VD3	Место 3	Дефект редуктора	Элемент 3	1. Дефект зубозацепления	0,1	0,12

Рисунок 2. Журнал событий

Таблица состоит из восьми колонок, где приводится основная информация о возможном дефекте оборудования и элементе механизма, где он был обнаружен. Колонки: контроллер, наименование сенсора, месторасположение (место установки датчика) и элемент оборудования нужны для локализации дефекта, т.е. определения конкретного элемента промышленного механизма, где был зарегистрирован дефект.

Колонки: тип дефекта оборудования и наименование дефекта служат для определения возможной причины возникновения того или иного дефекта.

Тип дефекта оборудования – это один из семи типов основных дефектов промышленного оборудования:

1. Дефект подшипника качения (имеет 16 наименований дефекта).
2. Дефект подшипника скольжения (имеет 6 наименований дефекта).
3. Дефект редуктора (имеет 9 наименований дефекта).
4. Дисбаланс и несоосность (имеет 5 наименований дефекта).
5. Дефект крепления к фундаменту (имеет одно наименование дефекта).
6. Дефект электродвигателей (имеет 3 наименования дефекта).
7. Прочие дефекты (здесь специалистом по диагностике на этапе конфигурации системы может быть запрограммирован любой диагностический признак, отличный от дефектов 1 – 6).

Таким образом, система может диагностировать более сорока различных наименований дефектов промышленного оборудования (т.е. причин выхода его из строя). Предельное значение

дефекта, измеряемое в mg , выбирается согласно стандартам и нормативам на вибрацию вращающегося оборудования.

Предельное значение дефекта, измеряемое в любых других единицах измерения (ед. изм.) относится к датчикам аналоговых величин и устанавливается на этапе конфигурации системы.

Величина вибрации, измеряемая в mg , представляет собой значение виброускорения с датчика вибрации, находящееся на определенной частоте в вибрационном спектре, характерной для конкретного наименования дефекта. Измеряемая величина (ед. изм.) – это значение физической величины (температуры, скорости, давления), измеренное аналоговым датчиком (при наличии).

Событийная модель системы основана на ежедневной записи сигналов со всех датчиков и сохранение их в базе данных. При конфигурировании системы специалистом по вибродиагностике для каждого из типов дефекта оборудования программируется предельное значение дефекта согласно ГОСТ [4], соответствующий опасному уровню вибрации оборудования. Кроме того, программируется процент от этого предельного значения, который будет соответствовать уровню «Предупреждение».

В таблицу записывается максимальное значение виброускорения, попадающее в диапазон частот, соответствующих характерной частоте дефекта с учетом разброса по частоте от f_{min} до f_{max} (рисунок 3). Разброс по частоте связан с тем, что частота вращения привода механизма, даже если она должна быть постоянна, может меняться в определенных пределах с изменением нагрузки со стороны механизма.

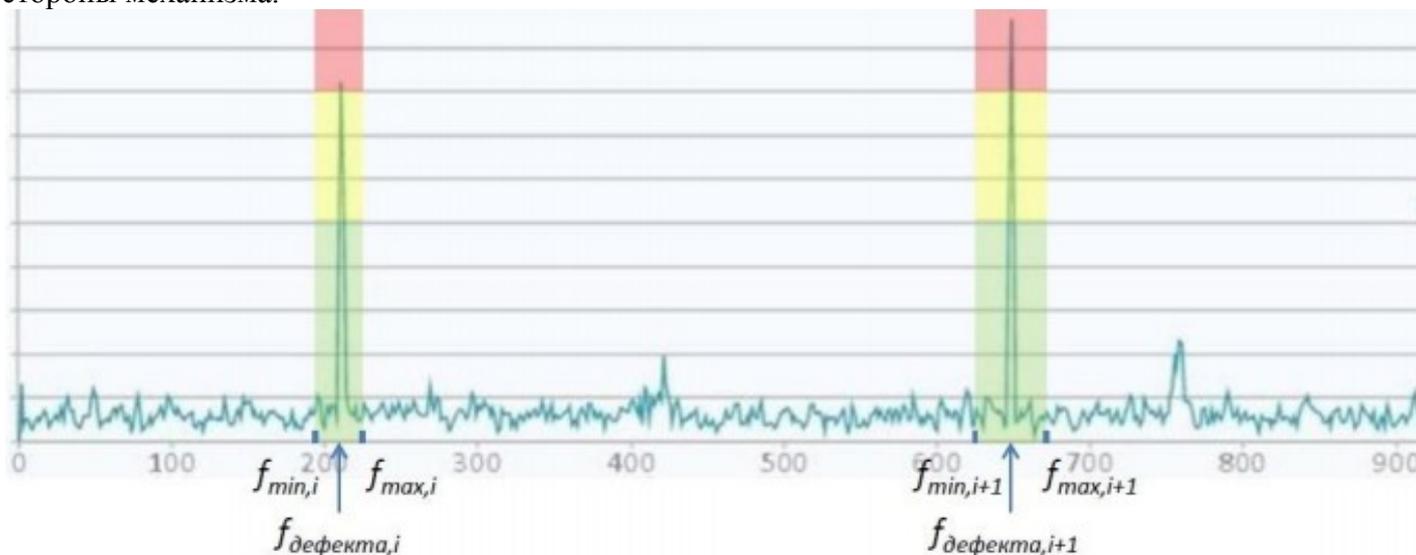


Рисунок 3. Спектр вибрации

В таблицу «Журнал событий» попадают только те записанные по ежедневному расписанию сигналы, уровень которых превысил процент от предельного значения (рисунок 4).



Рисунок 4. Формирование журнала событий

Желтая строка в таблице «Журнал событий» означает «Предупреждение». Красная строка означает «Опасность», что говорит о критическом состоянии оборудования и требует принятия соответствующих мер.

Таким образом, система предоставляет пользователю диагностическую информацию в удобном для восприятия виде и позволяет на ранней стадии обнаружить возможные дефекты промышленного оборудования и принять меры по их устранению. Так как различным наименованиям дефектов могут соответствовать одинаковые характерные частоты в спектре, необходим последующий анализ предоставляемой диагностической информации специалистом.

Библиографический список:

1. Неразрушающий контроль: справочник в 7-ми томах // Под ред. В.В. Клюева, том 7, книга 2. М.: Машиностроение, 2005. 829 с.
2. Adams M.L. Rotating Machinery Vibration: From Analysis to Troubleshooting. 2nd edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010. 476 p.
3. Ishmetyev E.N., Logunova O.S., Panov A.N., Cistyakov D.V., Bodrov E.E. Stationary automatic vibration control and analysis systems: application experience. Journal of Computational and Engineering Mathematics, 2017, vol.4, no. 1, pp. 3-15.
4. ГОСТ ISO 10816/1-1997. Вибрация. Оценка вибрации машины по измерениям на невращающихся деталях. Общие требования, 18. – Minsk, 1997.

Непра Анатолий Сергеевич**Nepra Anatoly Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nepra97@mail.ru**Квижинадзе Владимир Юрьевич****Kvizhinadze Vladimir Yurievich**

бакалавр

студент м КубГАУ

E-mail: vladimir.kvizhinadze@mail.ru**Киденко Никита Сергеевич****Kidenko Nikita Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 626.823

КОМПЛЕКСНЫЕ ВОДОРЕГУЛИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ И УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**COMPLEX WATER-REGULATORY SYSTEMS AND CONDITIONS OF THEIR APPLICATION**

Аннотация. Из испытанных и возможных способов самотечного перераспределения почвенно – грунтовых вод на различно увлажненных участках практически доступным является сочетание осушительных систем с водопоглотительной сетью. При этом осушительные системы собирают из почвы излишнюю воду и передают в поглотительную сеть, которая, в свою очередь, передает ее в почву, способную к водопоглощению.

Abstract. From the tested and possible ways of gravity redistribution of soil-groundwater in differently moistened areas, a combination of drainage systems with a water-absorbing network is practically accessible. In this case, drainage systems collect excess water from the soil and transfer it to an absorption network, which in turn transfers it to soil capable of water absorption.

Ключевые слова: почва, водопоглотители, водорегуляторы, кротование, вода, сеть, дренажи.

Key words: soil, water absorbers, water regulators, mulching, water, network, drainage.

Вводная часть.

Отдельные устройства, принимающие из почвы избыточные воды и передающие их не переувлажнённой почве, называются водорегуляторами, взаимодействующая осушительная и водопоглотительная сеть вместе с сооружениями на ней составляют комплексную водорегулирующую систему. Таким образом, комплексные водорегулирующие системы состоят из питательной и водопоглотительной частей.

Основная часть.

В качестве питательной части этой новой мелиоративной системы можно использовать закрытый систематический полевой и усадебный горизонтальный или вертикальный дренажи, а также выборочный и разреженный дренажи в сочетании с открытой сетью каналов или агромелиоративными приемами, собирающими и передающими в закрытые дрены (через водоприемные колодцы или поглотители) избыточные почвенно – грунтовые воды. Таким же способом можно использовать воды из осушительных каналов, естественных водотоков и водоемов или из других специальных водосборных полевых сооружений. В том случае, если заселенные территории располагаются на повышенных участках рельефа, с них можно самотеком передавать поверхностные, почвенно – грунтовые и сточные воды на примыкающие обрабатываемые огороды и поля. Водорегулирующие системы могут включать в себя ливневую, хозяйственно – фекальную и другую сеть, собирающую и транспортирующую воду. При этом дренажные и сточные воды целесообразно собирать в специальный резервуар, лучше закрытый. В нем можно накапливать,

дозировать, обезвреживать (при необходимости) жидкость растворять в ней минеральные элементы питания для растений, затем, по мере потребности подавать ее в поглотительную сеть. Жидкость может уходить из резервуара в сеть и без регулирования - автоматически, по мере ее поступления воды, собранные открытыми каналами и кюветами на застроенных участках, и некоторые сточные воды можно также передавать в водорегулирующую сеть через водоприемные колодцы и поглотители.

Водопоглотительная часть системы состоит из отдельных водопоглотителей или из их сети. Водопоглотители бывают горизонтальные и вертикальные. Горизонтальные водопоглотители, расположенные по некоторой линии, называются линейными. Вертикальные водопоглотители передают воду в нижние горизонты почвы, способные к поглощению. Такие горизонты можно использовать как пластовые водорегуляторы. Большие трудности пока представляют работы по выявлению участков, способных поглощать всю подаваемую к ним паводковую и ливневую воду. Однако по мере накопления опыта их можно уменьшить уже теперь участки с высокой водопоглотительной способностью можно определять по наземным признакам, отражающим различие во влажности почвы. Различная степень влажности поверхности почвы обнаруживается при помощи аэрофотосъемки: чем суше почва, тем окраска ее на фотоплане светлее. Такие фотопланы, полученные в период значительного увлажнения почв, должны показать переувлажненные и сухие участки, которые можно использовать для решения вопросов перераспределения влаги. Водопоглотительные участки можно выявлять и уточнять гидрогеологическими, геологическими, ботаническими и почвенными изысканиями. О влажности почвы судят также по проходимости сельскохозяйственных машин, особенно тяжелых. Местные жители хорошо знают сухие и переувлажненные участки почв, а потому могут оказать помощь изыскательным отрядам. Для выравнивания влажности почвы водорегуляторы следует направлять от участков с большей влажностью участкам с меньшей влажностью, способными к поглощению являются участки, расположенные у высоких берегов естественных или искусственных водотоков и водоемов, у оврагов и балок. Можно также передавать воду с пологих участков на участки с большими уклонами поверхности почвы, откуда ее излишки уйдут без дрен в результате фильтрации;

С пологих неглубоких переувлажненных низин воду можно самотеком передавать на более сухие склоны. Воду, собранную на переувлажненных участках грунтового и грунтово – напорного питания, примет почва с атмосферным водным питанием и глубоким залеганием грунтовых вод, особенно в вегетационный период. Способными к водополощению могут быть и поля интенсивного использования, где на транспирацию расходуется много воды а приточность ее ограничена.

На некоторых болотах ненаторного водного питания наибольшее количество воды накапливается на относительно высоких отметках окраин у склонов, со стороны которых она поступает. В то же время на более пониженных участках количество воды уменьшается по мере удаления от водопитающих склонов. Здесь в летний и особенно в сухой период наблюдается недостаток влаги. В таких условиях сбор воды на переувлажненных приклонных участках и передача ее на перераспределение т.е. самотечное перераспределение влаги, технически осуществимо и эффективно. В поймах рек, где у коренных берегов выклиниваются грунтовые воды и почва почти всегда переувлажнена, а по мере приближения к руслу, под его осушающим влиянием она нередко пересыхает, самотечное перераспределение влаги также целесообразно.

Воды, собранные с верховых и переходных болот, с возвышенностей с влагоемкой почвой и близкими водоупорными грунтами, с блюдец, нагорных и ловчих канав и дрен, примут нижележащие участки. В целях самотечного перераспределения влаги следует перехватывать грунтовые и поверхностные воды, поступающие с повышенных участков рельефа и склонов гор, на более высоких командных отметках. Для этих целей можно применять траншейные трубчатые, галерейные или иные каптажные сооружения. В результате строительства вертикального дренажа открывается практическая возможность механизированной подачи воды из буровых скважин или колодцев на любые участки орошения земель. При помощи водопоглотителей почву увлажняют (частично или до требуемой нормы) способами: фильтрации воды в стороны от водопоглотительных линий; вертикальной фильтрации воды из полости водопоглотителей в нижние горизонты с последующим подъемом уровня почвенно – грунтовых вод на допустимую величину; вертикальной фильтрации воды из водопроводящей полости на значительную глубину для

улучшения условий создания конденсационных вод, образующихся из водяных паров, способных подниматься к корневой системе растений практически с любой глубины.

В борьбе за воду большое значение имеет задержание и более полное использование поверхностного стока, особенно в вегетационный период растений. Задержание и использование поверхностных вод уменьшает их приточность к водосборным линиям. Для этого нужно применять кротование, глубокую сплошную или выборочную вспашку, глубокое рыхление, устраивать на склонах террасы, валики, углубления и т. п. Для передачи поверхностного стока в дрены или водопоглотители следует шире применять водоприемные колодцы и поглотители. Для перехвата поверхностно стока на склонах можно устраивать в любых почвах щелевые, самозаполняющиеся и фильтрационные линии при помощи бестраншейного агрегата.

Заключение.

Необходимо отметить, что комплексный вид мелиорации еще недостаточно изучен. Однако проведенные исследования позволяют рекомендовать их для производственной оценки и отметить, что в отличие от односторонних мелиоративных систем комплексные закрытые мелиоративные системы в принципе могут обеспечить: осушение переувлажненных участков частичное или достаточное увлажнение сухих почв местными перераспределяемыми водами; ослабление или ликвидацию процесса выноса воднорастворимых питательных для растений веществ из почвы; разгрузку или упразднение устьев дрен и дренажных систем, которые являются самой уязвимой и наиболее часто повреждаемой частью дренажа; передачу в почву в течение всего года или в период вегетации возделываемых культур богатых питательными веществами для растений сточных вод, что направлено на повышение урожаев возделываемых культур, предотвращение загрязнения водотоков и улучшение санитарного состояния сельских застроенных территории; ослабление водной эрозии почв и пополнение запасов грунтовых вод.

Библиографический список:

1. Балзарявичус П. и др. Опыт научных исследований и проектирование осушительно-увлажнительных систем Литовской ССР. -Сб.: Увлажнение осушаемых земель. М.: Колос, 1974, с.148-159.
2. Волковский П.А. Опыт использования закрытого дренажа дляувлажнения пойменных земель. Гидротехника и мелиорация, 1968, № 8, с.43.
3. Валтер Л.Л. и др. Повышение интенсивности осушительногодействия дренажа путем усовершенствования конструкции дрен. В сб.: Вопросы мелиорации избыточно-увлажненных земель в Латвийской ССР. Елгава, ВНПО "Союзводполимер", 1982, с. 2331.
4. Дирсе А.Ю. Исследование двустороннего регулирования влажности методом водного баланса. В сб.: Пути совершенствования проектирования, строительства и эксплуатации дождевальных систем на осушаемых землях. - Вильнюс, Пергале, 1978, с.22-2

Абилов Рашад Саффан оглы

докторант, научной сотрудник, лаборатория «Источники альтернативные энергии и малые электрические станции», Азербайджанский Научно-Исследовательский и Проектно-Изыскательный Институт Энергетике, Баку, Азербайджан

Abilov Rashad Saffan oglu

Doctoral student, researcher, laboratory of "alternative energy sources and small power stations" Azerbaijan Scientific-Research and Design Institute of Surveying Energy, Baku, Azerbaijan

УДК 626.627.1

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ПРОМЫВНЫХ ТРУБ ОТСТОЙНИКА С ВИНТООБРАЗНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПОТОКА**STUDY OF THE MODE OF WORK OF THE WASHING PIPES OF THE SEDIMENT WITH THE WINDOW FLOW MOVEMENT**

Аннотации: В статье рассмотрены вопросы борьбы с наносами попадающий на камеры отстойника. Указано методика расчета борьба с наносами при помощи конструкции сделанное щели в промывное труба и сделано соответствующие выводы.

Annotations: The article deals with the issues of the control of sediments falling on water intakes and sedimentation tanks. The procedure for calculating the control of deposits by means of the construction made by the slit hole in the flushing pipes and the correspondig conclusions are indicated.

Ключевые слова: поток, винтообразные движения, напор, скорость, щель, отверстия, промывное трубы.

Keywords: flow, helical motion, head, velocity, slit, holes, flushing pipe.

Выполнение широкий программы водохозяйственного строительства, направленное на дальнейшее развитие народного хозяйства Азербайджана, связано с проблемой освоения новых орошаемых земель и крупных энергетических объектов. Перед нами ставятся задачи по реконструкции существующих и разработке новых конструкций гидротехнических сооружений, обеспечивающих нормальное использование водных источников. Выполнение этих задач имеет особо важное значение в условиях забора воды из горных и предгорных рек, где из-за большого количества наносов в потоке наблюдается проникновение их каналы. Это приводит к нарушению нормального режима движения потока и возникновению ряда эксплуатационных затруднений. Для очистки каналов от наносов ежегодно расходуется значительное количество средств [1].

Из опыта эксплуатации сооружений водохозяйственных объектов известно, что в большинстве случаев попадание наносов в каналы происходит из-за несовершенства наносы захватных устройств на водозаборных узлах. В связи с этим разработаны методов и расчетов борьбы с наносами на водозаборных узлах, расположенных на горных реках. Отвод наносов в них производится промывкой галереей, устроенной в траншее или в камеру отстойника.

Вследствие тангенциального поступления воды в галерею в последней образуется винтовое движение потока с постепенным нарастанием его расхода вдоль пути.

Движение винтового потока с переменным расходом изучено мало. Промывные галереи с винтовым движением потока обладают большой транспортирующей способностью и в последнее время они находят все большее применение в целях борьбы с донными наносами на водохозяйственных объектах (водозаборах, отстойниках) [1,2].

Промывные галереи с винтовым движением потока обладают большой транспортирующей способностью и в последнее время они находят все боольшее применение в целях борьбы с донными наносами на водохозяйственных объектах (каналах, водозаборах, отстойниках) [5].

Винтовое движение в галерее создается касательным подводом воды к ее поперечному сечению, причем для недопущения затухания циркуляции требуется, чтобы подвод был осуществлен по длине галерее. При этом, как правила, высота щели получается незначительной, практически неприемлемой по условиям обеспечения беспрепятственного входа донных наносов в галерею. Поэтому возникает необходимость делать щель прерывистой, в виде отдельных окон достаточной высоты, но при сохранении равенства площадей сплошной щели [5].

Для надежной работы промывной галереи очень важно, чтобы транспортирующая способность потока в ней не падала по длине. Это достигается двумя путями:

1. Сохраняя поперечное сечение галереи постоянным по длине, меняют расстояние между окнами для изменения удельного расхода по пути движения соответственно заданному изменению скорости течения в галерее. Гидравлика потока в такой галерее исследована А.И. Арыковой [1;2;3].

Хотя конструктивно проще изготавливать галереи с постоянными поперечными сечениями, однако в гидравлическом отношении они имеют существенным недостаток. Режим их работы зависит от размещения окон по длине галереи, и для каждого конкретного случая требуется проведение экспериментальных работ по уточнению размещения окон.

2. Задается определенный режим потока (например, постоянство продольной скорости или изменение ее по какой – либо закономерности по длине галереи) и согласно этому режиму устанавливается характер изменения поперечных сечений галереи по пути движения потока, а входные окна размещают равномерно по длине галереи.

И.Т. Колесников, впервые предложивший промывную галерею с винтовым движением потока, исходил из постоянства продольной скорости v и удельного расхода по длине галереи [3]. При этом форма галереи получается конусообразной с изменением сечения по длине галереи x по условию $\omega=kx$; или

Для галереи с круглым поперечным сечением с текущим диаметром D , по $D=\kappa_1\sqrt{x}$

Данная форма галереи, во-первых, неудобна в изготовлении и, во-вторых, для начального участка (при $x=0$) условие $v=\text{const}$ физически неосуществимо.

В результате лабораторных исследований гидравлики потока в промывных галереях, а также по опыту проектирования и применения их в водозаборных сооружениях, мы пришли к выводу, что по соображениям простоты изготовления галерею желательно делать конической формы, а изменение средней продольной скорости в ней принять по зависимости [3]

$$v_{cp}=v_k\left(\frac{x}{L}\right)^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

Что удовлетворяет начальному условию: при $x=0$, $v_{cp}=0$, где v_k -средняя продольная скорость в конечном сечении галереи, L -длина галереи.

При этом изменение радиуса промывной галереи (конической трубы) по ее длине выражается зависимостью

$$R=kx \quad (2)$$

Эпюры замеренных продольных и вращательных скоростей потока на модели промывной трубы показывают, что продольные скорости по поперечному сечению трубы имеют более или менее выравненное распределение, а вращательные скорости, имея максимальное значение у периферии, постепенно уменьшается к центру сечения трубы.

Сказанное свидетельствует о том, что движение потока в трубе по своему классу близко к так называемому продольно-винтовому движению, теоретическую основу которого для открытых потоков разработал М.В.Потапов. Для продольно-винтового движения распределение продольных скоростей по глубине потока принимается равномерным. Вдругом классе винтового движения, в так называемом однородном винтовом движении, теоретически исследованном И.Громекой и А.Я.Миловичем, распределение продольных скоростей по глубине потока имеет вид параболы с максимальным значением скорости на оси потока [3].

По опыту проектирования водозаборных сооружений на горных реках приходится назначать продольную скорость в промывной галерее в пределах 1,5-2,5 м/с ($v_k=2-2,5$ м/с).

Диаметр галереи на выходе обычно не превышает одного метра, а длина ее, фронт водозабора или ширину отстойника, составляет 5- 20м. При этих данных средняя расчетная высота щели, получается порядка 0,5- 1 см.

Разумеется, что такая щель во-первых, может забиваться донными наносами, которые проваливаются через зазоры водоприемной решетки в сепараторную камеру, и во-вторых, скорость входа воды в галерею будет значительно превышать продольную скорость течения(циркуляция будет очень интенсивной), а это, в свою очередь, будет обуславливать большие потери напора в галерее, приведет к увеличению высоты плотины или стенки.

Минимальную высоту щели, по соображениям полной надежности, приходится назначать с 3, 5-кратным запасом, т.е не менее 7-7,5 см.

С другой стороны, как показывают лабораторные исследования, для образования хорошего винтового движения высота входной щели не должна быть больше $\frac{1}{3} \div \frac{1}{4}$ диаметра трубы.

Таким образом, при проектировании промывной галереи требуется соблюдать условия.

$$\Delta_{\text{мин}} \geq 7 \div 7,5 \text{ см} \quad (3)$$

$$\Delta_{\text{мин}} \geq (3 \div 4) \Delta_{\text{мин}}$$

Эти условия говорят о том, конусная труба полностью не может быть использована в качестве промывной галереи, лишь усеченная часть конуса в пределах диаметров $D_{\text{мин}} = (3 \div 4) \Delta_{\text{мин}}$ и $D_{\text{ком}}$ может служить промывной галереей, а начальная часть этого конуса как бы является “ненужный”. Начальный участок промывной галереи, устроенной по этому принципу, будет недостаточной для транспортировки наносов. Из-за отсутствия достаточной потерь напора на начальном участке галереи поступление воды через щель здесь будет слабым [3,4,5].

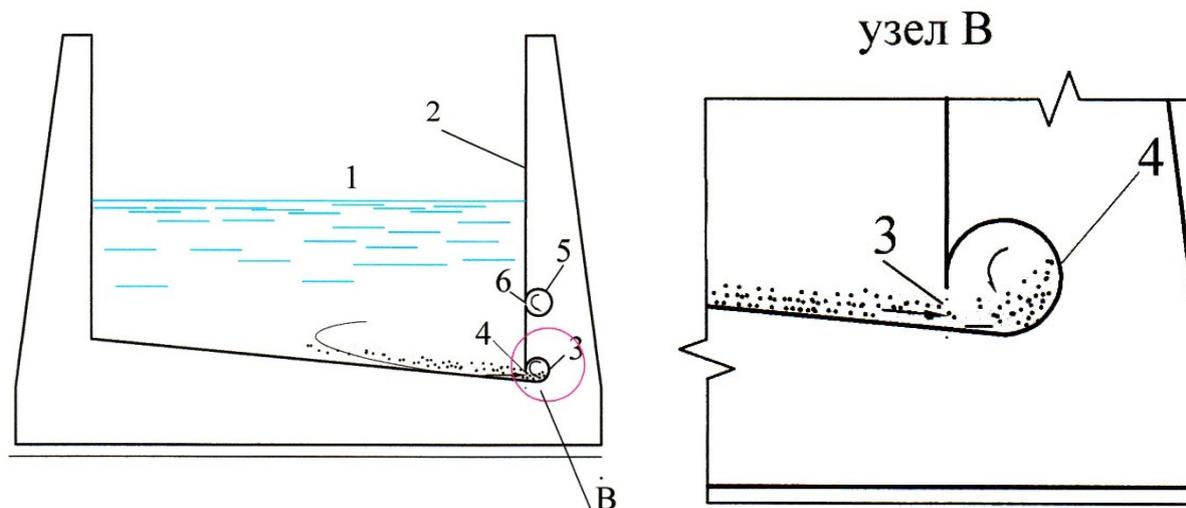


Рис. 1 Разрезы транзитное и промывное трубы с щелью.

Камера отстойника-1, боковые стенка-2, промывное труба-3, щели на промывное трубе-4, формирующая труба-5, отдельных окон на формирующая труба-6.

Чтобы достичь нормальной работы начального участка галереи, следует иметь транзитный расход в начальном сечении ее с пьезометрическим давлением, стоящим по уровню ниже свободной поверхности воды в камере, в верхнем бьефе. Этого можно достичь лишь в том случае, если начальный участок конуса будет использован в качестве транзитного (нерабочего) участка, формирующего движение. В камере отстойника формирующий (транзитный) участок можно располагать над рабочей частью галереи, этот участок можно сделать коротким.

Кроме того, как указывалось раньше, формирующий участок выполнить согласно расчетной схеме конструктивно трудно: во-первых, вальцевать конус трудно, и во-вторых, высота щели получается конструктивно неприемлемой ввиду малости. Увеличение высоты щели по конструктивным соображениям и в связи с этим отброс некоторого отрезка длины у самого начала конуса приводят к изменению принятой закономерности изменения скорости движения воды на этом формирующем участке.

Здесь уже не соблюдается заданное условие движения со скоростью $v = v_{\text{км}} \left(\frac{x}{L} \right)^{\frac{1}{3}}$. Скорость течения по пути движения возрастает очень медленно, и соответственно, потеря напора происходит также очень медленно.

Заключение: Проводимое много численные экспериментальный и натурный исследование по борьбе наносов при водозаборов и отстойника показал что донные и взвешенные наносы с потоком попадает на водозаборное галерее или в отстойника, заиляет их, усложняет гидравлические режимы работы и на конец попадает в ирригационную каналы, трубы. Поэтому во время исследование работы предложено и совершенствовано нами новую конструкции отстойника, уточнено его гидравлические элементы.

Библиографический список:

1. Арыкова А.И. Результаты исследований промывной галереи траншейной пескогравииоловки. Изв. АН КазССР. Сер. энергетики, 1956 вып. 10, с. 48-63
2. Арыкова А.И. Характеристика движения винтообразного потока в трубе с продольным щелевым отверстием, Изв. АН КазССР. Сер. энергитические 1959 вып. 1, с. 35-48.
3. Салахов Ф.С. Расчет и проектирование промывной галереи с винтовым движением потока, Баку: 1971, с. 21-23.
4. Слиский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидромеханических сооружений. М.: 1979. с. 53-57.
5. Колесников Н.Т. Промывные галереи с винтообразного движением воды // Гидротехническое строительство №7, 1940, с. 8-10.

Непра Анатолий Сергеевич**Nepra Anatoly Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nepra97@mail.ru**Левченко Эдуард Викторович****Levchenko Eduard Viktorovich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: softerer@yandex.ru**Киденко Никита Сергеевич****Kidenko Nikita Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631.6

КОМПЛЕКСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ**INTEGRATED MELIORATION**

Аннотация. В отличие от односторонних осушительных и оросительных мелиорации, выполняемых разными системами, комплексные мелиорации предусматривают совместное решение вопросов осушения, частичного или полного орошения, использования почвенно – грунтовых и поверхностных вод, очистки и использования сточных вод с помощью единых комплексных систем.

Abstract. Unlike unilateral drainage and irrigation reclamation carried out by different systems, complex land reclamations provide for joint solution of issues of drainage, partial or complete irrigation, use of soil-ground and surface waters, purification and use of sewage with the help of unified integrated systems.

Ключевые слова: водоупор, почвенно – грунтовые воды, водный режим, колодцами – регуляторами.

Key words: water - proof, soil - ground water, water regime, wells - regulators.

Введение.

Почти во всей зоне применения дренажа атмосферных осадков выпадает не больше, чем требуется для получения высоких урожаев возделываемых культур. Поэтому необходимость в осушительных мелиорациях чаще определяется не излишним количеством осадков, а неравномерным их распределением во времени и стихийным перераспределением по рельефу местности. Низины переувлажняются, а почвы возвышенностей и склонов в летний период пересыхают, причем переосушенная площадь бывает намного больше переувлажненной. Неравномерно распределяется влага и в вертикальном разрезе почвенного профиля. В зависимости от гидрологических условий даже на рядом расположенных участках в отдельные периоды можно встретить и переувлажненную и сухую почву.

Основная часть.

Применяемые в настоящее время способы осушения земель являются односторонними, рассчитанными только на удаление воды из почвы, притом не всегда излишней. Такие способы мелиорации оправдывают себя только на участках постоянного избыточного интенсивного грунтового – напорного водного питания. На участках же, где не требуется постоянное удаление воды, достоинства этих способов снижаются и тем значительнее, чем меньший период времени в году требуется осушать почву. В последнее время в науке и практике все чаще и настойчивее повторяется давно назревшее требование о переходе от одностороннего осушения почв к регулированию влаги в ней. До сих пор признанными методами регулирования влажности осушаемых земель считалось их увлажнение с подачей воды из других источников (реки, пруда). Вместе с тем на ряде участков вода периодически или постоянно находится на месте – в почве. Результаты наших полевых исследований

подтверждают, что на участках атмосферного, намывного, грунтового и даже напорного водного питания почв нечерноземной зоны в средние по водности годы, уровень воды в период вегетации растений опускается ниже дрен из-за уменьшения ее притока, постоянного оттока, испарения и транспирации. После выпадения средних и сильных дождей даже на сухие почвы вода уходит в дрены по созданным ими путям повышенной фильтрации, несмотря на то, что растения остро нуждаются в ней. Вместе с водой удаляются и растворенные в ней элементы пищи растений. В этом заключается отрицательная роль одностороннего дренирования почв. Она будет усиливаться по мере увеличения норм вносимых удобрений и урожайности культур. Для ослабления указанных недостатков осушительных систем одностороннего действия, а также более интенсивного использования почвенно – грунтовых вод автором разработан, испытывается и рекомендуется для производственной оценки новый комплексный вид мелиорации. Основным элементом этого мелиоративного комплекса является перераспределение почвенно – грунтовых поверхностных вод. Осуществлять его можно в зависимости от природных условия двумя способами: строительством на осушаемых участках отдельных водорегулирующих сооружений или их сети, способной перераспределять почвенно – грунтовые воды, и строительством специальных комплексных водорегулирующих сооружений или систем, охватывающих участки осушения и водопоглощения. Как известно, хорошей водорегулирующей способностью обладают дрены с открытым дном, а также дырчатые, пористые, кротовые, щелевые, фильтрационные и фильтрационно – полостные дрены. В результате их устройства будет обеспечен первый способ перераспределения почвенно – грунтовых вод.

Двустороннее регулирование водного режима почвы необходимо даже в зоне избыточного увлажнения. С этой целью для задержания воды в дренажной сети устраивают специальные колодцы – регуляторы. Их размещают не ближе 10-15 м от устья совмещают со смотровыми, отстойными и водоприемными колодцами, устанавливают на линии коллекторов и на длинных выборочных дренах. В таких колодцах регуляторах поперек дренажной линии устанавливают вертикальный, обычно деревянный, щит, которым перекрывают водный поток и поднимают уровень дренажных вод на требуемую высоту. Щит делают разборным из одиночных или нескольких скрепленных между собой досок (шандор) или стационарным со специальными, отверстиями расположенными по вертикальной линии, которые закрывают задвижками. Полости коллекторов можно перекрывать специальными заслонками, которые задерживают воду в них.

Если на открытых водоприемниках есть шлюзы или станции перекачки, горизонт воды в верхней (по течению) части водоприемника можно повышать перекрытием отверстия шлюза или прекращением работы насосных станций. В результате подъема горизонта в водоприемнике вода через устье системы будет поступать в дренажную сеть, а через нее орошать почву.

Некоторые дренажные системы в летний период отводят почвенно – грунтовую воду с дренируемой территории только после выпадения осадков. Но и в этих случаях не следует пренебрегать задержанием даже незначительного количества воды, она приносит двойную пользу: питает растения и способствует образованию дополнительных конденсационных вод. На участках грунтово – напорного водного питания дрены отводят воду из почвы даже в период засухи. На таких объектах возможно, но более эффективное двустороннее регулирование водного режима почв. При этом следует приступать к задержанию дренажных вод до начала пересушки почвы, для чего нужно следить за ее влажностью и пользоваться данными прогнозов погоды.

Наиболее эффективно двустороннее регулирование водного режима легких, хорошо водопроницаемых почв, подстилаемых близко расположенным водоупором. В результате двустороннего регулирования водного режима почв, некоторым колхозам Калининградской области в засушливые годы удавалось повысить урожай озимой пшеницы более чем на 21 %, а овса - до 47 %. На участках совхоза с двусторонним регулированием водного режима почв при помощи дренажных систем и насосных станций урожайность картофеля и кормовой свеклы повышалась до 40-60 %.

Таким образом, при помощи дренажных систем, обеспеченных колодцами – регуляторами, можно в период избыточного увлажнения почвы отводить в водоприемник излишнюю воду, а в засушливый период, при благоприятных почвенных условиях, задерживать ее в дренах, увлажнять ею пересохшую почву и создавать водный режим, необходимый для успешного развития растений. Не следует задерживать дренажную воду способом постановки пробок в отверстия устьевых труб или дрен, входящих в колодцы. При этом вода может обойти устье, затем размыть и разрушить его.

Создание подпора у колодцев и прочих сооружений, не приспособленных для двустороннего регулирования водного режима, может привести к образованию промоин возле них. Кроме того, постановка пробок способствует быстрому механическому разрушению труб, особенно гончарных.

Заключение.

Способы двустороннего регулирования водного режима почв при помощи дренажных систем еще недостаточно изучены и не испытаны в широких производственных условиях, однако это обстоятельство не должно сдерживать их внедрение в выгодных условиях.

Библиографический список:

1. Дирсе А.Ю. Исследование двустороннего регулирования влажности методом водного баланса. В сб.: Пути совершенствования проектирования, строительства и эксплуатации дождевальных систем на осушаемых землях. - Вильнюс, Пергале, 1978, с.22-2
2. Докучаева, Л.М. Стабилизация кальциевого режима черноземов Л.М. Докучаева, Н.С. Скуратов, М.Е. Сыпко // Тез. Докл. УП Всесоюз. Съезда почвовед: Кн. 5. Новосибирск, 1989. - 54 с.
3. Г.А. Куркин //Новое в мелиорации солонцов: Тез. докл. Омск, 1973. - С. 150-151.
4. Зорик, Р.А. К вопросу о растворимости гипса в моделированных почвах солонцовых почв Западной Сибири / Р.А. Зорик, Е.Т. Артамонова, О.В. Сироткина // Повышение плодородия почв Западной Сибири. Омск, 1987. С
5. Калашников, К.Г. / Применение минерализованных вод для орошения сельскохозяйственных культур /К.Г. Калашников. Кишинев, «Штии-ца»- 1983. - 130 с.

Непра Анатолий Сергеевич**Nepra Anatoly Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nepra97@mail.ru**Леонов Илья Сергеевич****Leonov Ilya Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: leonov@mail.ru**Киденко Никита Сергеевич****Kidenko Nikita Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

ЛИНЕЙНЫЕ ВОДОПОГЛОТИТЕЛИ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОГЛОТИТЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ И СКВАЖИНЫ**LINEAR WATER ABSORBERS AND VERTICAL ABSORBING WELLS AND WELLS**

Аннотация. В науке и практике гидромелиоративного строительства уже известны способы самотечного перераспределения почвенно – грунтовых вод, передачи сточных вод в почву на сельскохозяйственных полях орошения и полях фильтрации, биологической очистки их в почвенном фильтрате, подпочвенного орошения перевода поверхностного стока во внутренний с целью пополнения запасов расходуемых грунтовых вод и борьбы с водной эрозией почв. Как известно, вода, поступающая в почву, просачивается вниз и в стороны под влиянием гравитационных и капиллярных сил.

Abstract. In the science and practice of hydromeliorative construction, methods for gravity redistribution of soil and groundwater, transfer of sewage to soil in agricultural irrigation fields and filtration fields, biological treatment of them in soil filtrate, subsoil irrigation of transfer of surface runoff to the internal one for the purpose of replenishing the reserves of consumed groundwater and combating water erosion of soils. As is known, the water entering the soil seeps down and into the sides under the influence of gravitational and capillary forces.

Ключевые слова: водопоглощения, физико-химические условия, почвенно – грунтовых вод, водоупор.

Key words: water absorption, physicochemical conditions, soil - groundwater, waterproof.

Введение.

В первое время глубина просачивания, градиент напора физико-химические условия процесса изменяются, поэтому изменяется и скорость просачивания. Этот процесс называется впитыванием влаги. По мере увеличения глубины просачивания градиент напора приближается единице, физико-химические условия стабилизируются и скорость просачивания переходит из переменной в постоянную. Процесс просачивания воды в почву с постоянной скоростью называется фильтрацией.

Основная часть.

Глубину водопоглотительных линий выбирают в зависимости от их конструкций, назначения, глубины промерзания и несущей способности почвы. Чтобы предохранить водопоглотители от повреждения работающими на участке машинами, слой минеральной почвы должен быть не менее 0,4 – 0,5 м над трубчатыми и сводчатыми и 0,4 – над фильтрационными линиями. В торфяных почвах наименьшую глубину следует принимать равной 0,5 – 0,6 м. Если водопоглотители предназначены для увлажнения почвы способом, бокового водопоглощения, то их глубина должна быть наименьшей, чтобы увлажняемая зона по возможности не была ниже корнеобитаемого слоя. Для

увлажнения почвы способом подъема почвенно – грунтовых вод, закрытые водопоглотители желательнее располагать так, чтобы кривая увлажнения не поднималась выше линии, определяемой нормой осушения. При биологической очистке сточных вод или пополнении почвенно – грунтовых вод и подъеме их следует укладывать линейные водопоглотители в горизонты почвы, обладающие наилучшими фильтрационными свойствами и водопоглотительной способностью. Такие горизонты после их насыщения водой могут превратиться в пластовые водопоглотители и расширить размеры зоны водопоглощения. Если водопоглотители рассчитаны на работу в зимнее время, их нужно укладывать ниже глубины сезонного промерзания почвы. Эту глубину промерзания определяют по метеорологическим данным или расчетом.

Расстояние между линейными водопоглотителями зависит от их назначения. При устройстве сети для подпочвенного орошения рекомендуется принимать расстояние между линиями для овощных культур 1,4 – 2,0 м, виноградников 4,5 м, садов 5 – 10 м. Чтобы увеличить боковое растекание на участках с сильно фильтрующими почвами, дно траншей предварительно, кольматируют десятисантиметровым слоем глины, затем покрывают пятисантиметровым слоем песка и укладывают линию. Ширину траншей следует делать равной 25 см. При бестраншейной укладке водопоглотителей дно щели под ними можно уплотнять щелерезом. При биологической очистке сточных вод или же пополнении почвенно – грунтовых вод, когда не обязательно равномерно увлажнять почву, расстояние между водопоглотительными линиями должно быть не меньше указанных выше. Вертикальные поглощающие колодцы и скважины предназначены для самотечного отвода воды из верхних горизонтов почвы в нижние, из почвенного слоя, расположенного над водоупором, в нижележащий водопоглощающий горизонт. Таким горизонтом может быть не только свободный от воды водопроницаемый и влагоемкий слой, но и водонапорный слой пьезметрический уровень которого не достигает расположения осушаемой почвы. Хорошо принимают воду пласты, состоящие из галечника, гравия и крупнозернистых песков, в которых и рекомендуется устраивать вертикальные поглотители воды.

Для пропуска почвенно – грунтовых вод через водонепроницаемый или слабопроницаемый слой значительной мощности (превышающей 8 – 10 м) его проходят буровой скважиной. В пробуренную скважину вставляют два фильтра, из которых верхний размещают в осушаемом слое, а нижний - в водопоглощающем. На участках с большой приточностью и малым оттоком воды, малой водопроницаемостью и незначительными размерами скважин располагать их следует чаще, а при противоположных условиях - реже.

Скважины устраивают открытые, выходящие на поверхность почвы, и закрытые слоем почвы в 0,4 – 0,5 м. Открытые можно располагать только там, где они не будут мешать обработке почвы и подвергаться механическому повреждению. Закрытые же защищены от этого слоем почвы, который снимают только на период осмотра или ремонта их.

Нижний конец скважины вводится в поглощающий горизонт не менее чем на 20 см. Скважина понижает уровень почвенно – грунтовых вод над водоупором от начального горизонта грунтовых вод до кривой линии, которая распространяется от скважины во все стороны на расстояние R_0 . Если водопоглощающий горизонт не имеет напорных вод, то в нем образуется кривая подпора высотой h_p и радиусом R_p .

Если водонепроницаемый горизонт расположен близко к поверхности почвы (на глубине 0,8–2 м) и мощность его незначительна (до 1–1,5 м, то такой водоупор можно пройти забивным фильтром.

Забивные фильтры, как и скважины, могут принимать воду из надводоупорного слоя и передавать ее в подводоупорный горизонт. Они также бывают открытыми или закрытыми. В практике биологической очистки сточных вод применяют фильтрующие колодцы. Устраивают их с обсыпкой стенок и без нее. Строительство аналогичных колодцев для вертикального перераспределения влаги может быть выгодным при небольшой глубине расположения водопоглотительного горизонта (до 10–15 м) и значительной приточности воды к ним с большим содержанием твердых взвешенных частиц.

В отличие от скважин и забивных фильтров колодцы легче очищать от ила, для чего на их дно рекомендуется укладывать водопроницаемый илозадерживающий слой в виде обратного фильтра, который при очистке колодца перебирают, очищают от ила и укладывают вновь.

Обсадные кольца колодцев должны иметь отверстия для приема воды в осушаемом слое и отдачи ее в поглощающий горизонт. Колодцы, как и скважины, могут быть открытыми или

закрытыми крышкой и слоем почвы 0,4 – 0,5 м. Если под водоупором на глубине 3 – 5 м от поверхности почвы достаточной водопримной способностью, то избыточная поверхностная вода с пониженных участков местности может быть передана в него через поглощающую призму и вертикальную гончарную, деревянную или иную трубу. Для этих целей устраивают скважину и вставляют в нее вертикальную трубу. Гончарные трубки предварительно надевают наметаллический штырь с дубовым заостренным, снизу наконечником, затем, опускают в скважину на требуемую глубину. После этого штырь вывинчивают и извлекают, а гончарную трубу оставляют на дубовом поддоне.

Заключение

Если водопоглощающий слой залегает неглубоко, то скважины или колодцы, прорезающие водоупор, можно заполнять камнем, кирпичным боем, щебнем, гравием, шлаком, фашинами или иным крупнопористым материалом, что избавляет от необходимости заготовки и установки обсадных труб и колец.

Глубокие горизонтальные дрены с фильтрующей обсыпкой, уложенные выше водоупора, или в нем, также могут передавать в нижние горизонты воду через вертикальные фильтрующие линии, располагаемые через 5 – 10 м. Для предотвращения быстрого заиливания закрытых водопримников, на участках, где эта угроза является реальной, устраивают отстойники, в которые направляют воду из горизонтальных коллекторов. Затем осветленная вода из верхних слоев отстойника через водосливную трубу или сифон попадает в вертикальный водопоглотитель, из которого она вытекает в водопоглощающий горизонт.

Библиографический список:

1. Щеглов, И.Л. Почвы Валуйской мелиоративной станции./И.Л. Щеглов, В.Е. Булычева. Саратов, 1928. - С. 253-263.
2. Экологические требования к орошению почв России. Рекомендации / под ред. Б.А. Зимовца, Н.Б. Хитрова М., 1996 - 72 с.
3. Эколого-ландшафтные основы мелиорации земель / Т.П. Андреев, В.М. Бабушкин, А.А. Бурдун и др.; под ред. А.В. Колганова, В.Н. Щедрина. ГУ ЮжНИИГиМ. - Новочеркасск, 2000. - 196 с.
4. Тюлин, А.Ф. Органо-минеральные коллоиды в почве, их генезис и значение для корневого питания растений /А.Ф. Тюлин. М.: Изд-во АН СССР, 1958.-51 с.

Непра Анатолий Сергеевич**Nepra Anatoly Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nepra97@mail.ru**Бушмакин Игорь Игоревич****Bushmakin Igor Igorevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: bushmakin97@mail.ru**Киденко Никита Сергеевич****Kidenko Nikita Sergeevich**

бакалавр

студент КубГАУ

E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

СВОДЧАТЫЕ ДРЕНЫ**SEPARATED DRAINS**

Аннотация. Полевыми исследованиями установлено, что на ряде дренажных систем в минеральных и торфяных почвах водопропускные отверстия гончарных дрен в стыках смежных трубок, а также и щели в дощатых дренах сравнительно быстро закупориваются и прекращают принимать из почвы воду. Кроме того, известно, что с уменьшением размеров отверстия уменьшается и их водоприемная способность, а увеличение их без соответствующей защиты вызывает ускорение закупорки дрен. Устройство же надежной защиты стыков является сложным, сопряжено с затратами ручного труда, редко выполняется качественно и обходится дорого. Кроме того, защитный слой из мха обычно сгнивает в первые 5–10 лет, а фильтрационная обсыпка заиливается и промыть ее невозможно.

Abstract. Field investigations have shown that on a number of drainage systems in mineral and peat soils, the culverts of potter's drains in the joints of adjacent pipes, as well as the slots in the board drains, are relatively quickly clogged and stop taking water from the soil. In addition, it is known that with a decrease in the size of the hole, their water intake capacity decreases, and an increase in them without adequate protection causes an acceleration of blockage of drains. The device of reliable protection of joints is complicated, it involves manual labor, it is rarely performed qualitatively and is expensive. In addition, the protective layer of moss usually decays in the first 5-10 years, and the filtering silt is silted and it is impossible to wash it.

Ключевые слова: дрена, почвенно – грунтовые, водопропускной, вода, дренаж, почва.

Key words: drainage, soil - soil, culvert, water, drainage, soil.

Вводная часть.

Чтобы выдержать рекомендуемые отверстия в стыках дренажных трубок, их укладку приходится вести медленно поручать ее высококвалифицированным рабочим, отчего увеличиваются строительные затраты. Установлено, что почвенно – грунтовые воды поступают в гончарные дренажные трубки на участке смоченного периметра. В свою очередь, величина этого периметра зависит от водоприемной способности стыковых отверстий и количества воды, поступающей к ним. Если водоприемная способность дрен больше проточности, то смачивается лишь нижняя часть дренажных трубок и вода в них поступает по направлению снизу вверх. В случае превышения приточности над водоприемной способностью уровень почвенно – грунтовых вод поднимается выше дрен и вода поступает в них не только снизу, а так же сбоку и сверху.

Основная часть.

На слабопроницаемых и, в меньшей мере, хорошо водопроницаемых почвах часть воды от атмосферных осадков поступает в дрены сверху вниз по ходам червей, отмершим корням

растений, трещинам и отводится из почвы даже в сухой период года, когда уровень воды опускается ниже дна дрен. При этом усиливается процесс закупорки водопропускных отверстий твердыми частицами, поступающими вместе с водой. Таким образом, поступление воды в дрены сверху вниз уменьшает эффективность их действия и срок службы. Поступление же воды снизу вверх является показателем достаточной водоприемной способности дрен, обеспечивает более глубокое понижение уровня почвенно – грунтовых вод, ослабляет приток твердых частиц и процесс закупорки, водопроводящей полости и водопропускных отверстий.

Для этого, кроме вышеуказанных дрен с уменьшенным числом отверстий, в верхней части, могут быть предложены сводчатые дрены, имеющие закрытый свод открытое грунтовое дно. Такой вид дренажа применяется в США, Канаде, Англии и других странах. Деревянные сводчатые дрены можно устраивать из фрезованных сводов или досок, укладываемых на подкладки. Подкладки располагают через 0,5–1,5 м в зависимости от плотности дна траншей. На участках сопряжения линий между собой, а также с устьями или иными сооружениями дрены должны иметь дно на длине не менее 5–10 м.

На такие дрены пиломатериала затрачивается на 30 % меньше, чем на трубчатые. Строительство их обходилось примерно на 15% дешевле треугольных трубчатых.

Кроме деревянных, сводчатые дрены можно устраивать и из, бетонных, пластмассовых или иных сводов. Заготовка гончарных сводов на заводах, выпускающих гончарные трубки, не представляет затруднений: вся технология производства работ остается прежней, изменяется только форма поперечного сечения детали – вместо трубки делается свод. Бетонные своды можно изготавливать в специальной опалубке.

Гончарные и бетонные сводчатые дрены без подкладок рекомендуется укладывать в таких же почвенных условиях, как и трубчатые.

Грунтовое дно сводчатых дрен имеет большую шероховатость, чем деревянное или гончарное дно трубчатых дрен. Однако последнее быстро покрывается отложениями, и шероховатость его приближается к шероховатости грунтового дна. Поэтому при одинаковых прочих условиях сводчатые дрены отводят воду не хуже трубчатых.

Легко подсчитать, что площадь водопропускного отверстия открытого дна треугольных дощатых дрен, имеющего ширину только 5 см, превышает водопропускную площадь отверстий таких же дрен с закрытым дном примерно в 25 раз, а водопропускную площадь гончарных дрен с внутренним диаметром 50 мм и стыковыми отверстиями по 2 мм – примерно в 50 раз. Через почвенное дно вода может легко попадать в дрены из любой точки по наикратчайшему пути. Вместе с упразднением водопропускных отверстий устраняются и все присущие им недостатки. Так, сводчатая конструкция полностью исключает опасность выхода из строя дрен по причине закупорки их водопропускных отверстий. При строительстве сводчатых дрен отпадают трудности, связанные с устройством водопропускных отверстий строго определенной величины. Менее вероятно и вращение корней в дренах через донное отверстие.

Сводчатые дрены обеспечивали фактический модуль стока до 5,4 л / сек с 1 га и пожали уровень почвенно – грунтовых вод глубже, чем трубчатые, у которых водопропускные отверстия расположены в верхней части периметра.

В результате массовых лабораторно - полевых исследований на Кировской лугоболотной опытной станции установлено, что сводчатый дренаж заметно способствует накоплен в торфяной почве нитратов (NO_3) и фосфорной кислоты (P_2O_5), снижению кислотности почвы отсюда повышению урожаев (озимой ржи и яровых зерновых) примерно в 2 раза. Проверка влияния конструктивных особенностей дрен на их работоспособность проводилась в учебно – опытном хозяйстве Белорусской сельскохозяйственной академии. На одном участке были построены обычные гончарные трубчатые дрены с внутренним диаметром 50 мм и дощатые сводчатые с равновеликим поперечным сечением.

Верхняя часть сравниваемых дрен длиной около 120 м проходила через торфяник грунтово – напорного водного питания; нижняя длиной около 50 – и через минеральную почву, осушаемую руслом реки Проня в летний период, на глубину ниже дрен. Имея в виду, что на дренажный сток оказывает влияние сложный комплекс факторов, для сравнительной характеристики выбрали две рядом расположенные (через 25 м) дрены: гончарную трубчатую и дощатую сводчатую, чтобы эти дрены работали в наиболее сравнимых природных условиях. Таким образом, разницу их действий можно было с полным основанием объяснить конструктивными особенностями. Систематические

наблюдения за их работой в течение многих лет показали что период значительного переувлажнения почвы весной, после частых ливней летом осенью сводчатая дрена отводила воды больше (до 10 раз), а сухой летний период меньше (до 5 раз), чем трубчатая.

Такой новый, весьма выгодный для повышения плодородия мелиорируемых почв принцип действия сводчатых дрена должен быть использован в мелиоративной практике. Он открывает возможности перехода от одностороннего осушения земель к новому комплексному виду мелиорации – перераспределению почвенной влаги. Однако сводчатые дрена имеют не только достоинства, но недостатки. Основным недостатком траншейных сводчатых дрена являются ограниченные условия их применения из – за опасности просадки, искривления линий и закупорки полости через открытое дно в неустойчивых почвах. Чтобы не допустить этого, строительство траншейных дрена с открытым дном рекомендуется вести в таких условиях, при которых дно траншей не деформируется под ногами строителей, т. е. в минеральных почвах (кроме плывунов) и в неразложившихся торфяниках. Бестраншейным же способом можно их укладывать даже в неустойчивые почвы, о чем будет подробнее сказано в соответствующем разделе.

Заключение.

Недостатком сводчатых дрена является еще малая изученность их практической работы. Однако выявленные достоинства позволяют рекомендовать сводчатые дрена для производственной оценки, дальнейшего улучшения и внедрения в соответствующих условиях.

Библиографический список:

1. Абдулаев, М.Р. Повышение эффективности промывки почв с низкой солейотдачей / М.Р. Абдулаев // Труды X Междунар. конгр. почвовед. -М., 1974.-С. 128-132.
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство/ под. ред. В.И. Кирюшина, А.И. Иванова. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 783 с.
3. Айдаров И.Н. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути его улучшения./ И.Н. Айдаров, А.И. Голованов //Гидротехника и мелиорация.- 1986. № 8. - С.44-47.
4. Айдаров, И.П. Орошение и предупреждение засоления почв / И.П. Айдаров // Мелиорация и водное хозяйство. М., 1992 - № 3. - С. 34.

Научное издание

Коллектив авторов

Сборник материалов XXVIII Международной научной конференции «Техноконгресс»

ISBN 978-5-6040934-1-2

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2018