ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

XXXIX Международная научная конференция
"Техноконгресс"

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

t-nauka.ru

КЕМЕРОВО 2019

СБОРНИК СТАТЕЙ ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕХНОКОНГРЕСС»

18 февраля 2019 г.

ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431

ISBN 978-5-9907998-1-3

Кемерово УДК 378.001. Сборник статей студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. По результатам XXXIX Международной научной конференции «Техноконгресс», 18 февраля 2019 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

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

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инжинерно-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

Шушлебин 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

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

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 18.02.2019 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. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕГУЛЯЦИОННОГО СООРУЖЕНИЯ С СОВМЕЩЕННЫМ ВОДОЗАБОРОМ 2
Абилов Р.С.
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА НА НЕФТЕПРОМЫСЛАХ……..…….…5
Таудаева А.А., Рахимов А.А., Рахимова Л.А., Балахметов А.С.
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ВОДОПРИЕМНИКОВ ……..…….....11
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
4. РЕМОНТ КОЛОДЦЕВ…….…….....13
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
5. РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРЕН В ПЛАНЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ……..……..…….....15
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
6. ЗАКРЫТЫЙ ДРЕНАЖ. УКЛАДКА ДРЕН……....……..…….....17
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
7. ПОДБОР МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАНШЕЙ ……..…….....19
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
8. ПОИСК ЗАКРЫТЫХ ДРЕН НА МЕСТНОСТИ…….……..…….....21
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
9. ВЫБОР МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТКРЫТЫХ ВОДОПРИЕМНИКОВ…….....23
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.
10. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ДРЕНАМИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ……..……..…….....25
Непра А.С., Романенко Н.С., Киденко Н.С.

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 oğlu
Doctoral student, researcher, laboratory of
“Alternative energy sources and small power stations”
Azerbaijan Scientific-Research and Design Institute of Surveyng Energu, Baku, Azerbaijan
Email: abilov.rashad54@mail.ru

УДК 626.2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕГУЛЯЦИОННОГО СООРУЖЕНИЯ С СОВМЕЩЕННЫМ ВОДОЗАБОРОМ

TECHNICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE DESIGN OF REGULATORY CONSTRUCTION WITH THE COMBINED WATER DEPARTMENT

Аннотация: В статье расмотрены вопросы при проектровании нового регуляционого сооружения с совмещенным водозабором для горных рек Азербайджанский республики и при выборе типа водозаборного сооружения особое значение уделено технико- экономическим расчетам.При исследовании и разработке уточнены основные технико-экономические показатели водозаборного сооружение, такие как капиталовложения, эксплуатационные расходы, годовые и приведенные затраты в соответствие с установленным нормативным коэффициентом эффективности.

Annotation: The article deals with the design of a new regulatory structure with combined water intake for mountain rivers of the Azerbaijan Republic and when choosing the type of water intake structure, the particular importance of technical and economic calculations. During research and development, the main technical and economic indicators of the water intake structure as investment, operational expenses, annual and reduced costs in accordance with the established standard efficiency ratio.

Ключевые слова: водозаборного сооружение, регулирование стока, технико- экономическое обоснование, капиталовложения, расходы, затраты.

Key words: water intake facility, flow regulation, feasibility study, investments, costs, costs.

В связи с развитием народного хозяйства в предгорных и горных районах Азербайджана возникает необходимость широкого освоения этих территорий. Поэтому за последние годы существенно расширился круг вопросов, связанных с регулированием стока и забором воды из горных рек. Все это выдвигает настоятельную необходимость усовершенствовать существующий метод гидравлического расчета и разработать более рациональные конструкции инженерного горного водозаборного сооружения с учетом комплексного использования речного стока, как для целей ирригации, так и водоснабжения [1].

При выборе типа водозаборного сооружения особое значение приобретает вопрос его технической надежности и экономичности.

Проектирование всей системы ирригации и водоснабжения должно обосновываеться технико-экономическими расчетами принятой конструкции водозаборного сооружения. Основными технико-экономическими показателями являются капитальные вложения, эксплуатационные расходы, годовые и приведенные затраты в соответствии с установленным нормативным коэффициентом эффективности. Выполняются такие расчеты для водозаборных сооружений по укрупненным показателям, полученным в результате анализа стоимости реальных объектов.

Размеры капитальных вложений при определении сравнительной экономической эффективности проектных вариантов устанавливают по аналогам или укрупненным показателям стоимости отдельных сооружений, затем уточняются для принятого варианта сметой.

Стоимость продукции включает в себя затраты на заработную плату обслуживающего персонала с отчислениями на социальное страхование, стоимость электроэнергии, амортизационные отчисления, текущий ремонт и прочие расходы [1;2].

Годовые эксплуатационные расходы устанавливают по отдельным сооружениям и затратам. При этом экономичной следует считать ту конструкцию водозаборного сооружения, у которой капиталовложения ($К_1$) и ежегодные затраты на эксплуатацию ($С_1$), более низки по сравнению с другими конструкциями водозаборных сооружений. В тех случаях, когда Капиталовложения по одному из вариантов оказываются больше, чем по другим ($К_i>К_{i+1}$ или $К_i>К_{i-1}$) а готовые эксплуатационные расходы-меньше ($С_i< С_{i+1}$ или $С_i< С_{i-1}$) вопрос выбора экономичности выгодного варианта рещается сроком окупаемости (Т) или обратной ему величиной-коэффициентом эффективности (Э) по формуле[2;3]

$$Т = \frac{К_{i-}\ К_{i+1}}{С_{i+1}-С_i}\ ; \qquad (1)$$

$$Э = \frac{1}{Т} = \frac{С_{i+1}-С_i}{К_{i-}К_{i+1}}; \qquad (2)$$

В результате более экономичным следует считать вариант, у которого нормативный срок окупаемости (Т) меньше, а коэффициентом эффективности (Э) больше.

Однако окончательный выбор варианта зависит, помимо названных от ряда дополнительных факторов забираемого объема воды, расхода электроэнергии, металла, использования прогрессивных строительных конструкций, сроков окупаемости, простаты и удобства обслуживания сооружений, площадки и коэффициента застройки, надежности работы сооружения и т.д.

Ниже приводится расчет экономической эффективности на одно регуляционное сооружение с совмещенным водозабором на расход 2м^3/с, для горной реки с раходом 100м^3/с, общей мутностью 20кг/м^3 и продолжительностью паводка 60 дней.

Исследование конструкции опытного водозабора без носка, проведенные на реке Бащарю чай Азербайджанский Республике показали , что в нижнем бьефе осаждается около 10% донных наносов. Опыты же поставленные на лабораторной модели того же типа водозабора , но уже с изменным нижним бьефом, т.е. дно нижнего опущено на 0,3-0,6 его бытовой глубины, а водозабор дополнен носком, показали , что все донные наносы уносится вниз течению.

В 1м^3 воды имеется 30% донных наносов общей мутности, 20.0,3=6,0 кг, а в 100м^3 воды 6.100=600кг, из которых 10% или 600.0,1=60кг осаждаются, то за сутки их количество составит 60.24.3600=5184000 кг. Принимая объемный вес наносов равным 1500 кг/м^3 получаем, что за сутки в нижнем бьефе отлагается 3456м^{3}наносов (5184000: 1500кг/м^3).

Следовательно, количество наносов, осаждающихся в нижнем бьефе за 60 дней прохождения паводка, будеть составлять 3456 . 60=207360 м^3.

Стоимость механической очистки 1м^3 наносов равна 0,15 руб. Тогда общая стоимость механической очистки нижнего бьефа водозаборы в один сезон составляет 0,15.207360м^3=31104 руб.

Годовая экономическая эффективность водозаборного сооружения с носком определяется по следующей формуле[3].

$$Э=(С_1+Е_нК_1)-(С_2+Е_нК_2) \qquad (3)$$

Где $С_1$- эксплуатационные расходы на механическую очистку от наносов бьефа сооружения равны 31104 руб., а годовая заработная плата двух рабочих для обслуживания водозабора - 3000 руб., всего 34104 руб.;

$С_2$ - эксплуатационные затраты водозаборного сооружения с носком равны 3000 руб.,

$К_1$- капитальные затраты сооружения равны 50000 руб,

$К_2$- капитальные затраты водозаборного сооружения с носком 51000 руб.;

$Е_н$ – нормативный коэффициент эффективности, $Е_н$=0,15 , тогда

Э=(34104+0,15.50000) – (3000+0,15.51000)= 41604-1065 0 =30954 руб.

Годовой экономический эффект подсчитан на одно регуляционное сооружение с совмещенным водозабором. Ниже приводятся результаты расчеты экономического эффекта от внедрения новой техники.

Годовой экономического эффекта определяется по формуле:

$$Э_{год} = (С_1 + Е_нК_1) - (С_2 + Е_нК_2) \qquad (4)$$

Где $Э_{год}$- годовой экономический эффект, тыс.руб.

C_1,C_2- эксплуатационные затраты вариантов, тыс.руб.

K_1, K_2- капитальные вложений по вариантам, тыс.руб.

$E_н$- нормативный коэффициент эффективности ($E_н$=0,15).

$Э_{год}$=(25,18+0,15.249,45) – (7,69+0,15.115,59) 37,57 тыс.руб.

$Э_{год}$=37,57тыс. руб**.**

Библиографический список:

1. Б.М. Ахмедов Гидравлические исследование регуляционного сооружения с совмещенном водозабором для горных рек. Диссертации на соискание к.т.н., Баку; 1984, с.127-133.

2. У.Р.Мирзазаде, Н.М.Мамедов, Б.М.Ахмедов “Новая рациональная конструкция водозабора для горных рек”, //Гидротехника и Мелиорация 1977, № 5, с.24-26.

3. Сборник №1 Единых районных единычных расценок на строительные работы, М.; 1977 , ГОССТРОЙ СССР, с.5-6.

Таудаева А.А.
Taudaeva A.A.
ст.преподаватель, магистр технических наук,
НУО «Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем»
E-mail: taudaeva1980@mail.ru

Рахимов А.А.
Rakhimov A.A.
канд.техн. наук, доцент

Рахимова Л.А.
Rakhimova L.A.
ст.преподаватель

Балахметов А.С.
Balakhmetov A.S.
магистрант
НАО "Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана",
г. Уральск

УДК 622.276.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА НА НЕФТЕПРОМЫСЛАХ

USE OF LOW-POTENTIAL SOURCES OF HEAT IN OIL FIELDS

Аннотация. В статье сделан анализ и выбор оптимального варианта теплового воздействия на высокопарафинистую нефть. Депарафинизация позволяет интенсифицировать текущую добычу углеводородного сырья, увеличивать степень извлечения углеводородов.

Resume. In this section according to the literature sources made analysis and choice of optimized method of engineering for improvement oil recovery. Deparafinization allows to intensify the current production of hydrocarbon and increases extraction extent of hydrocarbons.

Ключевые слова: скважина; дебит; парафиноотложения, депарафинизация; углеводородоотдача; пласт; тепловые методы.

Key words: well; debit; paraffin, dewaxing; hydrocarbon recovery; layer; thermal methods.

Существуют различные способы борьбы с отложениями парафина на стенках труб в действующих скважинах и внутрипромысловых трубопроводах: - расплавление парафина путем нагревания; -растворение парафина различными растворителями; -механическое удаление парафина со стенок труб с помощью скребков. Каждый из этих способов имеет свои недостатки; их применение связано с необходимостью дополнительных затрат труда и использования различных механизмов. Поэтому все указанные способы имеют второстепенное, подчиненное значение. Главное в решении проблемы борьбы с парафиноотложениями — профилактические мероприятия, направленные на предупреждение осаждения парафина на стенках насосно-компрессорных труб.

Исследования показывают, что средняя величина коэффициента нефтеотдачи составляет в СНГ 0,37–0,4, а в США – 0,33 (по данным Торри). Нефтеотдача пластов, сложенных малопроницаемыми коллекторами, характеризующимися режимом растворенного газа, еще ниже. М. Макет считает, что объем нефти, которая может быть извлечена из пластов, достигших экономического предела эксплуатации с помощью существующих методов воздействия, составит 1/3 объема нефти оставшейся в пласте [1].Следовательно, запасы остаточной нефти в так называемых истощенных пластах огромны. Они представляют собой солидный резерв нефтедобывающей промышленности. Повышение коэффициента нефтеотдачи пласта со средними запасами до 0,7–0,8 равносильно открытию новых крупных месторождений. Увеличение отношения объема добываемой нефти к ее остаточным труднодоступным (или недоступным) для извлечения запасам является очень важной и сложной проблемой. Однако работы отечественных и зарубежных исследователей

показали, что она может быть решена в ближайшем будущем.

Величина притока и темпы извлечения нефти, производительность скважины в значительной степени зависят от состояния призабойной зоны скважины. Особое значение имеет эффективная проницаемость призабойной зоны пласта. Ввиду радиального притока жидкости в скважину, на единицу площади призабойной зоны приходится наибольшее количество поверхностно-активных компонентов. Снижение проницаемости призабойной зоны может быть обусловлена выпадением содержащихся в нефти парафина и асфальтено-смолистых веществ, а также отложением их на поверхности породы и стенках скважины. Поверхности частиц песка или других пород скелета пласта могут служить такими же центрами кристаллизации, как и шероховатые поверхности стенок насосно-компрессорных труб [2].

В результате адсорбции поверхностно-активных веществ нефти может изменяться молекулярная природа поверхности и произойти гидрофобизация первоначально гидрофильной породы. Опыты Ф.А. Требина показали, что явление затухания фильтрации с повышением температуры снижается, и при 60–65°С для большинства нефтей оно почти исчезает. Повышение температуры препятствует также выделению из нефти парафина и асфальтено-смолистых веществ. Указанные факты показывают, что для повышения производительности скважин тепловое воздействие на призабойную зону является одним из важных методов.

Паротепловое воздействие на призабойную зону преследует цель прогрева ограниченной площади пласта, направленного на увеличение продуктивности скважин. При этом улучшаются фильтрационные характеристики, снижается вязкость нефти, изменяется смачиваемость горных пород, увеличивается подвижность нефти, активизируется режим растворенного газа.

Тепловое воздействие на призабойную зону может быть осуществлено путем электропрогрева или закачкой пара. Нагнетание пара в пласт производят в режиме циклической закачки его в добывающие скважины, выдержкой их в течение некоторого времени и последующего отбора продукции из этих же скважин. При данной технологии достигается прогрев нефтесодержащего пласта в призабойной зоне скважин, наряду со снижением вязкости повышается пластовое давление, происходит очистка призабойной зоны от смолистых веществ и восстановление ее проницаемости, в результате чего увеличивается приток нефти к скважинам, значительно облегчается подъем продукции по стволу скважины, увеличивается охват пласта вытеснением.

На этапе нагнетания пара в пласт он преимущественно внедряется в наиболее проницаемые слои и крупные поры пласта. Во время выдержки в прогретой зоне пласта за счет противоточной капиллярной пропитки происходит активное перераспределение жидкостей: горячая вода и пар проникают в менее проницаемые пропластки, вытесняя оттуда прогретую нефть в более проницаемые слои. Технология пароциклического воздействия на пласт заключается в последовательной реализации трех операций (этапов). *Этап 1.* В добывающую скважину в течение двух-трех недель закачивается пар в объеме 30–100 т на один метр эффективной нефтенасыщенной толщины пласта. При этом происходит нагревание скелета пласта, содержащейся в нем нефти, температурное расширение всех компонентов, повышение давления в призабойной зоне. Объем закачиваемого пара должен быть тем больше, чем больше вязкость нефти в пластовых условиях и чем меньше давление в пласте. *Этап 2.* После закачки пара скважину закрывают на «паропропитку» и выдерживают для конденсации пара и перераспределения насыщенности в пласте. В этот период происходит выравнивание температуры между паром, породами пласта и насыщающих его флюидов. При снижении давления в зону конденсации устремляется оттесненная от призабойной зоны пласта нефть, ставшая более подвижной в результате уменьшения вязкости при прогреве. В период конденсации пара происходит и капиллярная пропитка – в низкопроницаемых зонах нефть заменяется водой.

Этап 3. После выдержки скважину пускают на режим отбора продукции, при котором эксплуатацию ведут до предельного рентабельного дебита. По мере остывания прогретой зоны пласта в процессе эксплуатации дебит скважины постепенно уменьшается. Этот процесс сопровождается уменьшением объема горячего конденсата, что приводит к снижению давления в зоне, ранее занятой паром. Возникающая при этом депрессия является дополнительным фактором, способствующим притоку нефти в эту зону.

Эти операции (этапы) составляют один цикл. Фазы каждого цикла, а также объемы закачки пара (на 1 м эффективной толщины пласта) – величины непостоянные и могут меняться от цикла к циклу для получения максимального эффекта.

На рисунке 1 показана технологическая схема устьевого подогрева для предотвращения парафиноотложений на трубах НКТ добывающих скважин. Причем низкопотенциальным источником энергии служит добываемая из этой же скважины скважинная продукция, которая по выкидной линии 4 подается в испаритель 5 , где отдает тепло хладагенту теплового насоса заставляя ее закипать и превращаться в пар. Затем эти газообразные пары фреона всасываются компрессором 6, сжимаются и подаются в конденсатор 7, при этом резко повышаются давление и температура хладагента –фреона. В конденсаторе 7 фреон отдает тепло циркулирующему промежуточному теплоносителю, (в качестве которого выступает нефть), нагревая ее до температуры порядка 90-100 градусов, но сам фреон конденсируется, переходит в жидкое состояние и стекает через терморегулирующий вентиль 8 в испаритель 5, где получив тепло от скважинной продукции опять ипаряется, и далее цикл повторяется. А горячий теплоноситель циркуляционным насосом 9 подается по трубе 10 в межтрубное пространство, которое на глубине до 50 м ограничено пакером 2. Именно эта зона НКТ подвержена максимальномупарафиноотложению. Поддержание высокой температуры в этой зоне предотвращает парафиноотложение в верхней части НКТ , всего усьевого оборудования , выкидной линии скважины и манифольда.

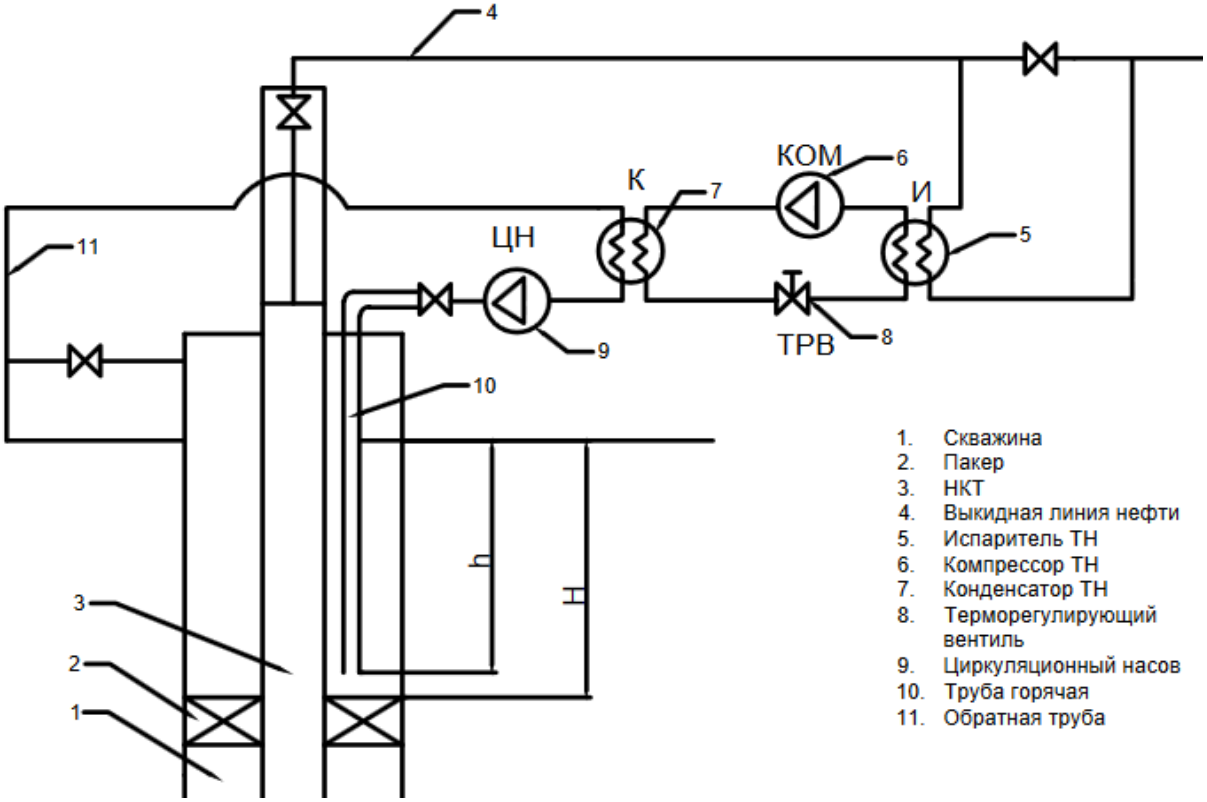
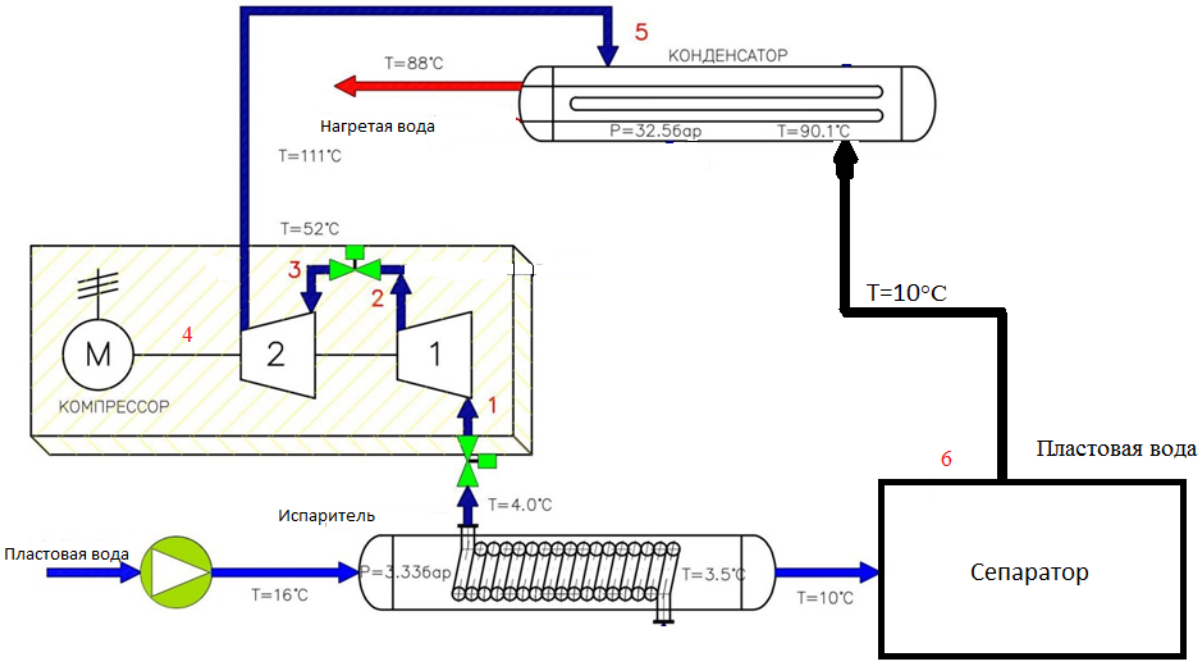


Рисунок 1- Схемаустьевого подогрева НКТ



1-Компрессор, 2- 1 уровень компрессора, 3- редукционный клапан, 4-2 уровень компрессора, 5- конденсатор, 6- сепаратор.

Рисунок 2 –Схема Однокаскадного теплового насоса для подготовки горячей воды для закачки в пласт

Затраты электроэнергии складываются из затрат на привод компрессора теплового насоса и привод циркуляционного насоса. Эти затраты составляют всего 20% от получаемой тепловой энергии и несравнимо малы по сравнению с получаемой тепловой энергией, направленной на предотвращение парафиноотложения[2].

Схема работы точно такая же как и у двухкаскадного теплового насоса (рисунок 2), только этот насос состоит из 1 экземпляра технологических аппаратов, и конечно же то, что компрессор состоит из двух уровней.

Для эффективной работы теплонасосной установки выбор рабочего вещества имеет первостепенное значение. К хладагенту в теплонасосной установке предъявляются такие же требования к физическим и химическим свойствам, как и в холодильных машинах.

Идеальное рабочее вещество характеризуется:

– химической стабильностью;
– химической инертностью, по отношению к конструкционным материалам и смазочным маслам;
– невоспламеняемостью;
– низкой стоимостью;
– нетоксичностью;
– низким давлением конденсации;
– низким давлением кипения;
– высокой эффективностью холодильного цикла.

Хотя ни одно вещество не обладает всеми выше упомянутыми характеристиками, хладагент выбирают по наиболее важным из них.

К наиболее распространенным веществам относятся хладагенты марок R12, R22, R502.

Хладагент аммиак, благодаря хорошим термодинамическим свойствам, можно использовать во всех случаях, где он допустим с учетом соблюдения соответствующих правил техники безопасности.

В последнее время в связи с ростом значимости теплонасосных установок повысился интерес к ряду других хладагентов, в особенности к маркам R21, R113, R12B1, прежде всего для интервала высоких температур конденсации[3].

Для оценки максимально возможной температуры воды для систем отопления приводится максимально допустимая температура конденсации теплового насоса, которая ограничена конструкцией компрессора. При приближении температуры конденсации теплового насоса к критической снижается термодинамическая эффективность цикла и резко ухудшается условие передачи теплоты к нагреваемой среде. Для достижения наиболее высоких температур необходимы рабочие вещества с существенно более высокими критическими температурами. Как правило, эти вещества имеют и более низкие уровни давления.

Диапазон рабочих тел практически безграничен. Каждая жидкость способная испаряться в интервале давлений от 0,1 до 2 МПа, при приемлемой температуре, представляет интерес. Работа при низких давлениях пара ведет к непропорционально большим компрессорам.

Эти соображения составляют диапазон возможных хладагентов от R13B1 до R40, из которого и подбираются подходящие рабочие тела. Все эти вещества весьма близки по степени сжатия и объемному расходу, так что окончательный выбор делается на основе соображений безопасности, энергетической эффективности и стоимости.

С точки зрения безопасности такие горючие вещества, как пропилен, пропан, метилхлорид, исключаются из рассмотрения. Их нельзя применять в тех случаях, когда не может быть обеспечена удовлетворительная техническая эксплуатация, в частности при теплоснабжении жилищ.

Аммиак нежелателен из-за его токсичности, которая выше только у сернистого ангидрида. Несмотря на это, аммиак все же применяется довольно широко в домашних холодильниках, где накоплен немалый опыт эксплуатации.

Наиболее приемлемым являются негорючие нетоксичные галоидоуглеродные соединения, среди которых можно сделать выбор. Для домашних абсорбционных установок аммиак остается предпочтительным.

Химическая стабильность имеет существенное значение для тепловых насосов. В холодильниках и кондиционерах рабочие жидкости применяют уже много лет, но в тепловых насосах рабочие температуры существенно выше.

Разрушение хладагента в основном происходит на выходе из компрессора в наиболее горячей точке цикла. Здесь металлические поверхности играют роль катализатора разложения хладагента в смеси с небольшим количеством масла, движущегося с большой скоростью. Моделировать такие условия в опытах с запаянными трубками или других испытаниях на совместимость очень трудно. Следует опираться на прямой опыт эксплуатации, который даст возможность указать максимальную температуру длительной выдержки для хладагентов.

Продукты разложения хладагентов обычно имеют кислотный характер. Они оказывают вредное действие на металлические детали и ограничивают ресурс машины.

R134a представляет собой не разрушающий озоновый слой хладагент, предназначенный для замены R12 в среднетемпературных агрегатах.R134a обладает нулевым потенциалом разрушения озонового слоя, а его потенциал глобального потепления составляет 1300, что гораздо ниже, чем ПГП R12, равного 8500.R134a не воспламеняется во всем диапазоне температур эксплуатации. Однако при сжатии воздухом R134a может образовывать горючие смеси. По этой причине хладагент нельзя смешивать воздухом для проведения испытаний под давлением на предмет выявления утечек. В рамках программы PAFT завершено исследование токсичности R134a. Этот фреон – идеальный хладагент для областей применения, где особое значение придается безопасности и постоянству эксплуатационных характеристик.

Хладагент рекомендуется применять в системах кондиционирования воздуха (с центробежными и объемными компрессорами), охладителях, холодильных системах со средними температурами испарения, бытовых холодильниках, автомобильных и транспортных системах кондиционирования воздуха. В среднетемпературном оборудовании R134a обладает эксплуатационными характеристиками, близкими R12.Таким образом, для нашего случая наиболее приемлемый вариант хладагент – R134a.

Использование тепловых насосов требует выбора низпотенциальныхисточники тепла,.Распространенным источником низкопотенциальной теплоты является атмосферный воздух, вода которые широко используются для теплонасосных установок. Однако низкие значения температуры воздуха, теплоемкости и коэффициента теплоотдачи не позволяет достичь приемлемых показателей энергетической эффективности крупных установок, в частности теплонасосных станций, к испарителям которых требуется подводить большие тепловые потоки. Одним из самых

выгоднейших решений этого вопроса в нефтегазовой отрасли, является использование скважинной продукций.

Эффективность теплового насоса во многом зависит от выбора источника низкопотенциальной теплоты, так как повышение эффективности происходит при снижении разности температуры конденсации и температуры кипения рабочего вещества.

Для нашего случая источником теплоты служит скважинная продукция, которая имеет температуру близкую к 30. Этот выбор источника позволяет нам с уверенностью заявить, что наш выбор полностью целесообразен с экономической и экологической точкой зрения. К сожалению из-за недостаточной развитости технологических оборудований, теплота скважинной продукций расходуется зря, но благодаря эре тепловых насосов в нефтегазовой отрасли этот вопрос решится раз и навсегда, особенно в месторождения где АСПО содержится в больших пропорциях.

Преимущества и экономическая выгода при использовании теплового насоса вместо традиционных источников тепловой энергии:

• отсутствие материальных расходов на закупку, транспортировку и хранение топлива;

• освобождение значительной территории, которая нужна для обустройства котельной, а также подъездных путей и помещений для складирования топлива;

• энергосбережение и экономия не возобновляемых источников энергии, а также защита окружающей среды;

• сокращения выбросов париковых газов в атмосферу;

• автономный и независимый источник отопления и кондиционирования.

Библиографический список:

1. Васильев Г. П., Шилкин Н. В. Использование низкопотенциальной тепловой энергии земли в теплонасосных системах // Электронный журнал «АВОК». 2003. №2. www.abok.ru.

2. Горшков В., Тарасов В. Сокращение затрат энергоресурсов за счет использования сбросной техногенной энергии с помощью тепловых насосов // Энергосбережение в Поволжье. 2000. №2. С. 56-57.

3. Захаров М. К. Сравнительная оценка эффективности применения тепловых насосов в периодических и непрерывных процессах//Химическая промышленность. 2002. №3. С. 43-49.

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ВОДОПРИЕМНИКОВ

OPERATION OF OPEN WATER ACCESSORIES

Аннотация: Водоприемник - устройство, с помощью которого осуществляется забор воды из водотока или водоема. Водоприемники нужно содержать всегда в исправном состоянии.

Annotation: A water intake is a device with the help of which water is taken from a watercourse or reservoir. Water intakes must always be kept in good condition.

Ключевые слова: Сооружения, служба, эксплуатация, водоприемник, ликвидация, грунт, материал.

Key words: Facilities, service, operation, water intake, liquidation, soil, material.

Осмотр открытых водоприемников и сооружений, расположенных на них, следует производить: один раз перед осенними заморозками; раз в 1-3 суток в период паводка в зависимости от его интенсивности: один раз после паводка; всякий раз в период или после сильных ливней. В остальное время осмотр водоприемников и сооружений на них ведут по графику, составленному с учетом местных особенностей и состояния осматриваемых сооружений.

Работники эксплуатационной службы должны хорошо знать все особенности своих водотоков. Наилучшим показателем работы открытого водоприемника является характер колебания уровня воды в нем. Повышение уровня воды в водоприемнике угрожает разрушением русла и сооружений. При подъеме уровня воды в водоприемнике нужно установить причину этого и устранить ее.

Пропускная способность водотоков часто понижается вследствие заиления, засорения или зарастания их русла и уменьшения его поперечного сечения. Для ликвидации подпора в канале бывает достаточно освободить его ниже расположенный участок от завала, наносов и зарослей.

Очистку открытых водоприемников от ила и травянистой растительности можно вести механизированным способом при помощи одноковшовых и многоковшовых экскаваторов поперечного черпания или плавучих землесосных установок. Откосы открытых водоприемников на расстоянии 1 м в стороны от выхода устья дренажных линий очищаются вручную. Откосы с потайными устьями очищаются механизированным способом. Неустойчивые откосы после очистки закрепляются дерном, плетнем, жердями, горбылями, досками и др.

На участках с легко размываемыми грунтами русло укрепляют камнем, хворостом, дерном или прочим материалом.

Часто в водоприемниках повреждаются берега и откосы. Если они разрушаются из - за малого радиуса поворота, укрепляют размываемый берег и увеличивают радиус поворота. При выпирании нижних слоев разжиженного грунта под тяжестью верхних крепят откосы, срезают кавальеры и

удаляют лишний грунт от слабых берегов. Если вытекает разжиженный грунт из откосов, на плывунах, торфяниках и прочих участках укрепляют откосы (особенно у их основания) каким - либо местным материалом: шпунтовым рядом, камнем, хворостом, жердями и т. д.

При скоплении поверхностных вод у берегов водоприемника устраивают воронки для спуска этих вод и для предупреждения размокания и последующего оплывания откосов. Защищать откосы от выходящих почвенно - грунтовых вод можно фашинными тюфяками или плетнем, а также обратным фильтром или же перехватывать почвенно - грунтовые воды и устраивать укрепленные выходы этих вод.

Обмеление водоприемников на торфяных участках или искажение проектной формы их поперечных сечений вследствие неравномерной осадки торфа можно ликвидировать, придав руслу требуемую форму и размеры. Водоприемники нужно часто очищать от отложений и устраивать специальные углубления (отстойники) на участках, где уклон изменяется с большего на меньший и в местах впадения водотоков, несущих большое количество ила. Участки водоприемника, заиляемые в период паводка защищают дамбами или же посадками кустарника в 3-4 ряда на пути поступления ила. Если в русло водоприемника попадает грунт с близко расположенных оплывающих оградительных валов, их удаляют от берега и придают им устойчивую форму. Песчаные валы укрепляют дерном или на них высевают многолетние травы.

Сооружения на водоприемниках должны быть всегда исправными, их водопропускные отверстия чистыми. Загнившие и поврежденные части сооружений нужно своевременно заменять новыми; все причины, вызывающие подмыв грунта под сооружениями и около них, немедленно устранять.

Пропуск паводковых и высоких вод наиболее ответственный период работы всякой осушительной системы, а потому нужно заблаговременно подготовиться к нему. Для этого еще с осени проводят полную чистку водоприемников. Кроме того, закрепляют все части сооружений, которые могут быть разрушены или снесены паводковыми водами, поднимают или снимают затопляемые мостики и мосты. Закрепляют отдельные части сооружений, открывают затворы на водоприемниках, очищают от снега и льда все водопропускные отверстия (пролеты мостов, отверстия труб шлюзов, плотин и т. п.). Перед подъемом горизонта воды скалывают лед, примерзший к сооружениям; на участках, где возможен размыв русла или прочие разрушения, заготавливают аварийные стройматериалы (бревна, жерди, хворост, камень, солому и т.п.). В период ледохода на участках возможных разрушений организуют дежурство, чтобы немедленно ликвидировать все опасные повреждения.

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. Дегтярева, Е.Т. Почвы Волгоградской области /Е.Т. Дегтярева.
3. Губер, К.В. Технология орошения деградированных земель / К.В. Губер // Мелиорация: этапы и перспективы развития: Матер. Междунар. на-уч.-произв. конф. М., 2006. - С. 50-58.
4. Кирпо, Н.И. Теоретические и практические аспекты засоления почв и их мелиорация в условиях орошения сухостепной и полупустынной зон Нижнего Поволжья: дис. . д-ра с.-х.наук: 06.01.03./ Кирпо Николай Иванович: В 2-х т. Т. 1. Волгоград, 1991. - 462 с.

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

РЕМОНТ КОЛОДЦЕВ

REPAIR WELLS

Аннотация: В результате полевого обследования дренажа обнаруживают колодцы с разрушенными стенками, захламленные, с поврежденными входами и выходами дренажных линий.

Annotation: As a result of field survey of drainage, wells with destroyed walls, cluttered, with damaged entrances and exits of drainage lines are found.

Ключевые слова: Ремонт, колодцы, замена, дренажные трубы, уклон, бетон, вода, грунт.

Keywords: Repair, wells, replacement, drainage pipes, slope, concrete, water, soil.

При обследовании смотровых, отстойных и водоприемных колодцев и перепадов по каждому из них указывают материал, глубину, расположение и состояние входящих в колодец дрен и расстояние нижнего их края от верха колодца; состояние выходящей трубы и расположение ее в колодце; наличие и состояние крышки в колодце; высоту слоя отложений на дне колодца и глубину воды в нем; наличие и состояние каменной призмы на дне водоприемного колодца. С учетом этих данных определяют вид ремонтных работ, разрушенные стенки смотровых, отстойных, водоприемных колодцев и перепадов обычно восстанавливаются таким же материалом, из которого они построены. Сгнившие венцы деревянных колодцев заменяются новыми.

Поврежденные крышки смотровых и отстойных колодцев, а также решетки водоприемных колодцев ремонтируют или заменяют новыми.

Крышка подпочвенных колодцев должна иметь достаточную прочность, чтобы не разрушаться под тяжестью машин.

Чаще разрушаются гончарные дренажные трубки в узлах их сопряжений со стенками колодцев, вследствие чего вокруг колодца образуются промоины. Чтобы ликвидировать эти повреждения, промоину очищают до сохранившихся дренажных трубок и удаляют поврежденные. Готовят прочное основание для укладки новых дренажных трубок, как это рекомендовано и под устьевые трубы. Целесообразно восстанавливаемую дрену укладывать на дощатые стеллажи на расстояние 5-10 м от сооружения, укладывая дренажные трубки на подготовленное основание, придают дренам заданный уклон. Для того чтобы сопряжение дрен со стенками колодцев было прочным, пространство между трубками и отверстиями в стенках колодца заполняют цементным раствором. Первые от колодца 1-2 м разрушенной дрены лучше восстановить более прочными керамическими, железобетонными или асбестоцементными трубами, уложенные дрены прикрывают дерном или гумусированным грунтом, затем засыпают обычным грунтом.

В почвах, где есть так называемые агрессивные воды обычные бетонные колодцы и трубы могут быстро разрушиться. В этих условиях для ремонта сооружений следует применять

специальный гидротехнический бетон.

Заиление смотровых, отстойных и водоприемных, колодцев, а также перепадов может привести к заилению выходящих из них дрен. Между нижней гранью отверстия выходящей дрены поверхностью отложений колодцах необходимо поддерживать расстояние не менее 10см.

Водоотводящая способность выходящих дрен понижается из-за закупорки снегом или льдом, если колодцы были оставлены на зиму открытыми или если заиленные или захламленные колодцы не очищают своевременно.

В период эксплуатации водоприемных колодцев нужно периодически очищать от ила уложенную на дно каменную призму (способом ее перекладки). Для удаления разрушенных и постановки новых устьевых труб, железобетонных колец и других деталей обычно применяют тали грузоподъемностью 0,5-1,0 т. Закрепляют их на деревянных козлах или треногах. Можно использовать для этих целей стрелу одноковшового экскаватора или автокран.

Библиографический список:

1. Ковда, В.А. Проблемы использования минерализованных вод / В.А. Ковда // Вопросы проектирования мелиорированных и водохозяйственных объектов с использованием надземных и дренажных вод. М.: 1980. - С. 5-8.

2. Кирпо, Н.И. Теоретические и практические аспекты засоления почв и их мелиорация в условиях орошения сухостепной и полупустынной зон Нижнего Поволжья: дис. . д-ра с.-х.наук: 06.01.03./ Кирпо Николай Иванович: В 2-х т. Т. 1. Волгоград, 1991. - 462 с.

3. ИЗ. Карпунин, В.В. Удобрительное орошение: Теория, технологии, технические средства /В.В. Карпунин, В.И. Филин, А.П. Сапунков, В.Г. Абезин // Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий Волгоград, 2003.-443

4. Мильков, Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация / Ф.Н Мильков //Вопросы географии. № 124. - М.: Изд-во Мысль, 1984.-С. 24-34.

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРЕН В ПЛАНЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ

DRAIN LOCATION IN THE PLAN WHEN DESIGNING A HORIZONTAL DRAIN NETWORK

Аннотация: Расположение горизонтальных дрен в плане должно обеспечить более полный перехват почвенно - грунтовых и поверхностных вод.

Annotation: The location of horizontal drains in the plan should provide a more complete interception of soil - ground and surface waters.

Ключевые слова: Водоприемники, участки, коллекторы, дрены, грунтовые воды, рельеф.

Key words: Water intakes, areas, collectors, drains, groundwater, relief.

Открытые каналы - водоприемники закрытых коллекторов и дрен следует располагать так, чтобы расстояние между ними было наибольшим (не менее 300-400 м), длина участка обработки, равнялась 1000-1500 м, площадь 40-75 га и более. Это можно осуществить при двустороннем впуске регулирующих дрен в коллекторы. На участках, где нет естественного открытого водоприемника, проектируют искусственный, обычно в виде канала и реже в виде водоема. Открытый водоприемник устраивают в наиболее пониженной части местности, чтобы вода самотеком поступала к нему со всех участков дренируемого поля. Главные коллекторы, впадающие водоприемник, располагают по наименьшим отметкам поверхности почвы, чтобы избежать значительного заглубления проводящей и регулирующей сети на подходах к ним. Также располагают и коллекторы низшего порядка. На некоторых дренируемых полях, если гидравлически и экономически это более выгодно, коллекторы располагают не по наименьшим отметкам, а по наикратчайшему пути. При расположении коллекторов и регулирующих дрен нужно стараться избегать поворотов и придавать им прямолинейное направление.

Регулирующие дрены лучше перехватывают избы точные воды, если они проложены: на участках грунтового водного питания - поперек основного направления течения грунтовых вод, а на участках атмосферного питания - под некоторым (по возможности наименьшим) углом к горизонталям поверхности почвы. Если уклон поверхности почвы менее 0,002, дренам придают искусственный уклон. На площадях с однообразным рельефом обычно проектируют систематическую дренажную сеть, причем в случае грунтового питания, когда направление подпочвенной фильтрации неизвестно, располагать дрены можно как по продольной, так и по поперечной схеме, при атмосферном питании закрытые собиратели укладывают только по поперечной схеме. При любом водном питании на участках с неодинаковым рельефом или при сосредоточенном поступлении грунтовых вод проектируют выборочную дренажную сеть из отдельных или нескольких дрен, расположенных в водоносных жилах, по тальвегам, лощинам и блюдцам. При этом большую роль играют удачно расположенные на проводящей подпочвенной сети

поглотители и водоприемные колодцы. На участках намывного водного питания для перехвата внешних поверхностных вод применяют нагорные каналы, для перехвата грунтовых вод устраивают ловчие каналы или дрены.

Следует иметь в виду, что глубокий редкий дренаж осушает почву менее равномерно, чем частый мелкий.

Библиографический список:

1. Ковда, В.А. Проблемы использования минерализованных вод / В.А. Ковда // Вопросы проектирования мелиорированных и водохозяйственных объектов с использованием надземных и дренажных вод. М.: 1980. - С. 5-8.

2. Кирпо, Н.И. Теоретические и практические аспекты засоления почв и их мелиорация в условиях орошения сухостепной и полупустынной зон Нижнего Поволжья: дис. . д-ра с.-х.наук: 06.01.03./ Кирпо Николай Иванович: В 2-х т. Т. 1. Волгоград, 1991. - 462 с.

3. ИЗ. Карпунин, В.В. Удобрительное орошение: Теория, технологии, технические средства /В.В. Карпунин, В.И. Филин, А.П. Сапунков, В.Г. Абезин // Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий Волгоград, 2003.-443

4. Мильков, Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация / Ф.Н Мильков //Вопросы географии. № 124. - М.: Изд-во Мысль, 1984.-С. 24-34.

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

ЗАКРЫТЫЙ ДРЕНАЖ. УКЛАДКА ДРЕН

CLOSED DRAINAGE STORAGE DRAIN

Аннотация: После устройства траншеи применяемыми траншейными экскаваторами проверяют проектную глубину и при необходимости планируют дно траншеи. Для этих целей пользуются нивелиром, визирами и шаблоном. Затем укладывают дрены.

Annotation: After the trench is installed, the trench excavators used will check the design depth and, if necessary, plan the bottom of the trench. For these purposes use a level, vizira and a template. Then the drains are laid.

Ключевые слова: Минеральные грунты, траншея, дрены, стыки, отверстия, материал.

Key words: Mineral soils, trench, drains, joints, holes, material.

В слабых минеральных грунтах и на торфяниках дно траншей деформируется под ногами строителей, отчего искажается уклон дрен. В таких условиях дрены нужно укладывать с поверхности почвы. Кроме того, их укладывают до поступления воды в траншеи. Очень важно во время укладки дрен не допускать сверхпроектного заглубления траншей, потому что дрены, уложенные на насыпной грунт, оседают больше, чем те, которые уложены на не разрыхлённое основание. Наиболее часто наблюдается и особенно опасна просадка гончарных трубок у сопряжения дрен. В результате повреждений закупориваются грунтом как водопередающая, так и водопринимающая дрены. На участках, где дрены укладывают на насыпной грунт, следует трамбованием с поливом водой повышать плотность этого грунта до естественной плотности. При устройстве дрен в плывунах или пересечении ими засыпанной канавы нужно хорошо укрепить их основание. Для этого дно траншеи выстилают камнем, щебнем, гравием, шлаком или иным крупнозернистым материалом. Если здесь нет острой нужды в водоприемных отверстиях, их закрывают муфтами или цементным раствором. Стыки между дренажными трубками, уложенными на искусственное основание, уплотняют так, чтобы ни одна трубка не могла выпасть из линии, если даже под ней просядет грунт. Кроме того, на участках возможной просадки дрен их устраивают из более длинных звеньев труб, а короткие трубки укладывают на длинные стеллажи. Ручные работы по сопряжению дрен занимают много времени и не дают такой плотности узла, как при использовании заводских фасонных частей. Особенно большие отверстия остаются, если свободную полость трубки закрывают камнем или другим материалом, чего вообще следует избегать. Там, где для сопряжения дрен не удается заготовить заводские фасонные части, верхнее отверстие (полость) следует закрывать не камнем, а цементным раствором или асфальтом. Практика показывает, что стенки дренажных траншей, особенно вертикальные, - неустойчивы. Наиболее быстро они разрушаются на участках интенсивного поступления в траншею воды после прохождения траншеекопателя. Кроме того, в результате

притока воды в траншеях образуется взвешенная грунтовая масса, которая сильно мешает качественной укладке дрен и закупоривает их полости. Чтобы предупредить обрушение стенок траншей и не допустить образования в них грязи необходимо укладывать дрены не отставая от траншеекопателя. Для укрепления слабого основания под дрены укладывают стеллажи, подсыпают крупный песок, гравий, щебень и т. п. Уложенные дрены немедленно защищают от закупорки согласно проекту. Укладывают траншейные дрены пока ручным способом, причем гончарные дрены из коротких трубок медленнее, чем деревянные. Уклон гончарных дрен тоже труднее выдержать, чем деревянных.

Засыпать дрены следует осторожно. Первые слои засыпки подают малыми порциями, чтобы не расстроить дренажную линию массой падающего на нее грунта неумелая засыпка может расстроить дрены и тогда все ранее выполненные работы не дадут желаемого результата. Грунт над траншеей насыпают выше поверхности почвы, чтобы после его осадки не создавалось понижений, в которых накапливается вода. Нельзя забывать, что дренажная линия очень непрочна, а работа ее весьма ответственна. Поэтому ошибки, допущенные при строительстве дренажа, сильно влияют на эффект и срок его действия. Высокое качество строительства необходимо поддерживать систематическим контролем в течение всего периода работ и строгой приемкой выполненных ежедневных заданий.

Библиографический список:

1. Дегтярева, Е.Т. Почвы Волгоградской области /Е.Т. Дегтярева.

2. Губер, К.В. Технология орошения деградированных земель / К.В. Губер // Мелиорация: этапы и перспективы развития: Матер. Междунар. на-уч.-произв. конф. М., 2006. - С. 50-58.

3. Абдулаев, М.Р. Повышение эффективности промывки почв с низкой солеотдачей / М.Р. Абдулаев // Труды X Междунар. конгр. почвовед. -М., 1974.-С. 128-132.

4. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство/ под. ред. В.И. Кирюшина, А.И. Иванова. М.: ФГНУ «Росинформаг-ротех», 2005. - 783 с.

5. 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.

6. Айдаров, И.П. Орошение и предупреждение засоления почв / И.П. Айдаров // Мелиорация и водное хозяйство. М., 1992 - № 3. - С. 34.

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

ПОДБОР МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАНШЕЙ

SELECTION OF MACHINES FOR BUILDING TRANCHES

Аннотация: Наиболее трудоемкая и дорогая операция при строительстве закрытой горизонтальной траншейной дренажной и водорегулирующей сети - рытье траншей.

Annotation: The most time-consuming and expensive operation in the construction of a closed horizontal trench drainage and water regulation network is the digging of trenches.

Ключевые слова: Машины, экскаваторы, агрегаты, уклон, грунт, ковш, траншея.

Key words: Machines, excavators, units, slope, soil, bucket, trench.

Предназначенные для этого машины имеют рабочий орган активного (экскаваторы многоковшовые и одноковшовые) или пассивного действия (плужные канавокопатели и траншеекопатели). Многоковшовые экскаваторы делятся на самоходные с ковшовой цепью и роторные самоходные или прицепные машины. Все многоковшовые траншеекопатели можно объединить в следующие основные группы:

• агрегаты для устройства дренажных траншей с проектным уклоном их дна или без него;

• комбинированные агрегаты для рытья траншей и укладки дренажных трубок и их одновременной засыпки почвой;

• комбинированные агрегаты для рытья траншей и укладки дренажных трубок на их дно через спускной желоб.

Наиболее широкое практическое применение пока нашли машины первой группы, остальные еще находятся в стадии исследования и производственных испытаний. К многоковшовым экскаваторам первой группы относятся траншеекопатели марок ЭТН - 142 и ЭТН - 172. Эти самоходные экскаваторы смонтированы на тракторе 1-55, за один проход роют прямоугольную траншею шириной 0,43-0,5м глубиной соответственно до 1,4 и 1,7 м. Грунт из ковшей падает в бункер, откуда на ленточный транспортер, которым и сбрасывается в кавальер. К ковшовой раме прикреплен очиститель дна траншей и указатель их продольного уклона. Для механизации строительства глубокого горизонтального траншейного дренажа на орошаемых участках создан специальный дреноукладочный комбайн, рабочий орган которого размещен на многоковшовом траншейном экскаваторе ЭТУ - 353. Этим комбайном на землях голодной степи укладывали гончарные дрены с фильтрующей обсыпкой и проектным уклоном. Применение этого комбайна позволило уменьшить стоимость укладки дрен 10 раз по сравнению с ручной укладкой. На хорошо проходимых (преимущественно минеральных) участках глубокие траншеи можно устраивать многоковшовым траншеекопателем ЭТН - 252. Он имеет рабочую скорость до 215 м/час, делает траншею шириной 0,8 м и глубиной до 2,5 м, хотя траншея получается с неровным дном и для его

планировки применяют ручной труд. Кроме многоковшовых, для рытья дренажных траншей (особенно глубоких) применяют и одноковшовые экскаваторы. При этом тоже требуется ручная планировка дна. Поэтому одноковшовые экскаваторы используются в редких случаях, когда нет многоковшовых экскаваторов и другими способами воспользоваться невозможно или невыгодно.

Все перечисленные машины с активными рабочими органами непригодны для работы, или плохо работают на участках, засоренных камнями, пнями, погребенной древесиной или кустарником; плохо работают в липких и текучих грунтах. В отличие от них плужные канавокопатели прокладывают траншеи и каналы в различных грунтах и даже при наличии мелких камней, древесных остатков и кустарника. Уже освоен выпуск канавокопателей, планирующих уклон дна канав. На хорошо проходимых участках их эксплуатационная надежность, коэффициент полезного действия, производительность и общая экономическая эффективность значительно выше, чему многоковшовых и одноковшовых экскаваторов. Недостаток канавокопателей – неудовлетворительная проходимость.

Библиографический список:

1. Ковда, В.А. Проблемы использования минерализованных вод / В.А. Ковда // Вопросы проектирования мелиорированных и водохозяйственных объектов с использованием надземных и дренажных вод. М.: 1980. - С. 5-8.

2. Кирпо, Н.И. Теоретические и практические аспекты засоления почв и их мелиорация в условиях орошения сухостепной и полупустынной зон Нижнего Поволжья: дис. . д-ра с.-х.наук: 06.01.03./ Кирпо Николай Иванович: В 2-х т. Т. 1. Волгоград, 1991. - 462 с.

3. ИЗ. Карпунин, В.В. Удобрительное орошение: Теория, технологии, технические средства /В.В. Карпунин, В.И. Филин, А.П. Сапунков, В.Г. Абезин // Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий Волгоград, 2003.-443

4. Мильков, Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация / Ф.Н Мильков //Вопросы географии. № 124. - М.: Изд-во Мысль, 1984.-С. 24-34.

5. Конторович, И.И. Районирование способов утилизации дренажного стока в Волгоградской области / И.И. Конторович //Плодородие. 2004 -№ 4. - С.2 23-26.

6. Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков М.: 1960. -622 с

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

ПОИСК ЗАКРЫТЫХ ДРЕН НА МЕСТНОСТИ

SEARCH FOR CLOSED DRAINS ON TERRAINS

Аннотация: Поиск закрытых дрен на местности проводят для их ремонта или очистки. При этом пользуются планом расположения дренажной сети и паспортом системы. Но даже с планом трудно отыскать дрены на местности.

Annotation: Search for closed drains on the ground is carried out for their repair or cleaning. At the same time, they use the layout of the drainage network and the passport system. But even with a plan it is difficult to find drains on the ground.

Ключевые слова: Закрытые дрены, грунт, поиск, участки, растительность, щуп.

Key words: Closed drains, soil, search, sites, vegetation, probe.

Для отыскания закрытых дрен и сооружений в натуре нужно пользоваться общими принципами проектирования и конструктивными особенностями дренажа, рельефом местности и наземными признаками дренажа. К ним относятся открытые колодцы всех видов, поглотители, устья, а также просадки и промоины, чаще образующиеся над большими отверстиями в узлах сопряжения коллекторов или регулирующих дрен и над неплотными стыками гончарных трубок.

Признаком расположения дрен может быть выход почвенно - грунтовых вод, переувлажненные пятна с влаголюбивой растительностью над поврежденными или закупорившимися дренами, более мощное развитие на траншейной засыпке травянистой и злаковой растительности, отличающейся высотой, густотой и более зеленым цветом. Более мощная растительность, разная интенсивность окраски растений лучше выделяются над коллекторами и водопроводящими дренами. В некоторых условиях дренируемый участок отыскивают по состоянию водного режима почвы. Участок с действующим дренажем в период высокой влажности суше смежных недренируемых участков, находящихся в сравнимых природных условиях. Участок же с недействующей дренажной сетью не отличается от недренируемых участков. По разной влажности почвы можно также отыскать отдельные дренажные линии. Обычно над действующими дренами почва бывает суше и светлее, чем в междренье. Такие светлые наддренные полосы выделяются тем сильнее, чем больше разница во влажности верхнего слоя почвы и чем тяжелее почва по гранулометрическому составу. Еще лучше заметны эти линии, если на них смотреть с наблюдательного пункта, расположенного на 1,5 м и выше осматриваемого участка. Так, например, на глинистых и суглинистых участках при разнице во влажности верхнего слоя почвы от 10 до 17% (по весу) светлые полосы заметны невооруженным глазом с поверхности почвы, а при влажности 5-10% они видны с высоты 300-2000 м. Эти признаки используют при аэрофотосъемке дренажа для получения его фотоплана. Таким же способом можно отыскать и пробки в действующих дренах и

другие повреждения, над которыми почва должна быть влажная и поэтому более темна, чем соседние участки с исправным дренажем. При отсутствии наземных признаков расположения дрен используют скрытые признаки траншейной засыпки: отличие засыпки по окраске и плотности от ненарушенной почвы. При заполнении дренажной траншеи почвенные горизонты смешиваются, отчего в засыпке образуются опознавательные пятна, которые обычно хорошо выделяются опознавательные пятна находят, когда снимают с траншейной засыпки верхний перемешанный слой почвы при устройстве поисковых борозд. Глубина поисковых борозд должна быть больше глубины вспашки. Поисковые борозды прокладывают при помощи болотного плуга или специального приспособления и направляют поперек дрен, поэтому перед назначением направления поисковых борозд составляют приближенную схему расположения дренажной сети. На легких минеральных почвах дрены находят прощупыванием почвы стальным щупом, который в засыпку погружается легче, чем в ненарушенную почву, расстояние между точками погружения щупа должно быть: при отыскании траншейной засыпки - меньше поперечного сечения засыпки, а при отыскании дренажных линий - меньше наружных размеров поперечного сечения искомой дрены. В почве находятся камни куски дерева и прочие твердые предметы, препятствующие погружению щупа, которые опознают осторожным постукиванием щупом и осмотром его острия. Если препятствием окажется гончарная дрена, на острие щупа останутся ее следы, если попадет камень, останутся пятна такого же цвета, что и камень (чаще белого). О деревянную дрену удары щупа будут мягче, чем о камень, и т.д.

Библиографический список:

1. Щеглов, И.Л. Почвы Валуйской мелиоративной станции./И.Л. Щеглов, В.Е. Булычева. Саратов, 1928. - С. 253-263.

2. Оболдина, Г.А. Мелиоративная энциклопедия /Г.А. Оболдина. В 3-х т. Т. Ill М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. - С. 401.

3. Скрябин, А. Ю. Тонкослойные отстойники - опыт применения : [о реконструкцииочистных сооружений канализации Ростова–на–Дону] / А. Ю. Скрябин, Н. С.Серпокрылов, С. В. Посупонько // Вода и экология: проблемы и решения. – 2012. – № 2/3. – С. 89-96.

4. Ф.В. Игнатенок Закрытый дренаж почв Издательство «Колос» Москва 1965г. С 83-84

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

ВЫБОР МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТКРЫТЫХ ВОДОПРИЕМНИКОВ

SELECTION OF MACHINES FOR THE CONSTRUCTION OF OPEN WATER ACCESSORIES

Аннотация: Земляные работы по устройству и регулированию водоприемников выполняют экскаваторами. Марки экскаваторов подбирают в зависимости от проходимости, типа и влажности мелиорируемых почв.

Annotation: Earthworks on the design and regulation of water intakes are performed by excavators. The brands of excavators are selected depending on the terrain, type and moisture content of the reclaimed soil.

Ключевые слова: Почвы, период, рабочее оборудование, машина, экскаватор, марка.

Key words: Soils, period, working equipment, machine, excavator, make.

На торфяных и минеральных переувлажненных почвах применяют экскаваторы, имеющие малое удельное давление на грунт и, следовательно, хорошую проходимость. Из большого числа современных отечественных одноковшовых экскаваторов лучшей проходимостью обладают гусеничные болотные экскаваторы марок Э-352 и ТЭ - 2М. Их рабочим оборудованием может быть обратная лопата или драглайн. В сухой период года на временно высохших минеральных и реже торфяных участках, когда проходимость машин по ним улучшается, можно применять одноковшовые дизельные экскаваторы марок Э-505 Э-652 и др.

Устройство открытых каналов одноковшовыми экскаваторами ведут при продольном или поперечном черпании грунта. Подбор вида и марки экскаваторов производится способом сопоставления их конструктивных параметров (которые берут из технического паспорта машины или справочника) с требуемыми данными по расчету. Кроме технических требований, учитывают и экономические требования. При этом прежде всего учитывается объем работ, выполняемых с одной стоянки. Чем меньше этот объем, тем меньшая емкость ковша (в некоторых пределах) экскаватора является экономически наиболее выгодной.

Для определения количества экскаваторов нужно техническую производительность. Техническую производительность одноковшовых экскаваторов определяют по формуле($м^3$/час):

$$П_т = 60 \cdot g \cdot n \cdot К_н \cdot К_р$$

где g - объем ковша, $м^3$;

$К_н$ - коэффициент наполнения ковша;

$К_р$ - коэффициент приведения объема рыхлого грунта к объему плотного;

n - число циклов в минуту;

$t_р$ - продолжительность рабочего цикла, зависящая от угла поворота стрелы.

Техническая производительность позволяет найти эксплуатационную производительность

экскаватора по формуле($м^3$/час):

$$П_э = П_т \cdot К_э$$

где

$К_э$ -коэффициент, учитывающий потери времени на эксплуатационные нужды. Данные, необходимые для выполнения приведенных выше расчетов, берут из паспортов экскаваторов и справочника ВНИОМС, из его раздела «Производство земляных работ».

Откосы каналов выравнивают грейдерами-откосниками или многоковшовыми мелиоративными экскаваторами поперечного черпания. Грунт с кавальеров водоприемника отвозят или разравнивают бульдозерами или грейдерами. На объектах со значительными объемами и дальностью возки грунта в пределах 100-5000 м применяют скреперы. Для прокладки открытых коллекторов в БССР создан канавокопатель фрезерный навесной КФН - 1200. Он роет траншею на глубину до 1,2 м разбрасывает вынутый грунт и планирует уклон дна канавы.

Библиографический список:

1. Ковда, В.А. Проблемы использования минерализованных вод / В.А. Ковда // Вопросы проектирования мелиорированных и водохозяйственных объектов с использованием надземных и дренажных вод. М.: 1980. - С. 5-8.

2. Кирпо, Н.И. Теоретические и практические аспекты засоления почв и их мелиорация в условиях орошения сухостепной и полупустынной зон Нижнего Поволжья: дис. . д-ра с.-х.наук: 06.01.03./ Кирпо Николай Иванович: В 2-х т. Т. 1. Волгоград, 1991. - 462 с.

3. ИЗ. Карпунин, В.В. Удобрительное орошение: Теория, технологии, технические средства /В.В. Карпунин, В.И. Филин, А.П. Сапунков, В.Г. Абезин // Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий Волгоград, 2003.-443

4. Мильков, Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация / Ф.Н Мильков //Вопросы географии. № 124. - М.: Изд-во Мысль, 1984.-С. 24-34.

5. Конторович, И.И. Районирование способов утилизации дренажного стока в Волгоградской области / И.И. Конторович //Плодородие. 2004 -№ 4. - С.2 23-26.

6. Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков М.: 1960. -622 с.

Непра Анатолий Сергеевич
Nepra Anatoly Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nepra97@mail.ru

Романенко Никита Сергеевич
Romanenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: romanenko1483@gmail.com

Киденко Никита Сергеевич
Kidenko Nikita Sergeevich
студент КубГАУ имени И.Т. Трубилина факультет Гидромелиорации
направление «Природообустройство и водопользование»
E-mail: nikitakidenko@yandex.ru

УДК 631

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ДРЕНАМИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ

DISTANCE BETWEEN DRAINS WHEN DESIGNING A HORIZONTAL DRAIN NETWORK

Аннотация: Горизонтальная сеть - наиболее ответственная часть дренажа, так как особенности ее расположения и конструкции влияют на экономику строительства, на эффективность действия и срок службы системы. Длину регулирующих дрен и закрытых собирателей можно принимать 150-200 м или больше, если при ее увеличении удается более выгодно решить другие технико- экономические вопросы.

Расстояние между горизонтальными дренами на осушаемых участках и глубина их определяют степень осушения почвы находятся зависимости друг от друга.

Annotation: The horizontal network is the most critical part of the drainage, since the characteristics of its location and design affect the construction economy, the effectiveness of the operation and the service life of the system. The length of the regulating drains and closed collectors can be taken 150–200 m or more, if, with its increase, it is more profitable to solve other technical and economic issues.

The distance between the horizontal drains in the drained areas and their depth determine the degree of drainage of the soil are dependent on each other.

Ключевые слова: Горизонтальные дрены, расстояние, осушение, почва, сельскохозяйственные культуры, испарение.

Key words: Horizontal drains, distance, drainage, soil, crops, evaporation.

В связи с тем, что разные сельскохозяйственные культуры в различный период вегетации потребляют неодинаковое количество воды, а интенсивность водного питания почв изменяется без учета этих требований и вода расходуется в почве не только растениями, точно установить оптимальную степень осушения на весь период службы дренажа практически невозможно.

Расстояние между дренами может быть тем больше, чем больше коэффициент фильтрации почвы, глубина дрен, испарение, расчетное время понижения грунтовых вод, а также чем меньше количество атмосферных осадков и норма осушения.

Многолетний опыт проектирования строительства дренажа позволяет ориентировочно определять расстояние между дренами по таблицам, составленным для определенных природных зон

Таблица 1. Расстояние между дренами, уложенными в минеральных почвах на глубину 1,0-1,2 м, по А.Н. Костякову

Почвы	Для почв, содержащих частицы размером менее 0,01 мм, %	Ориентировочное междренное расстояние, м	
		на полях	на лугах
глинистые	50	12-14	16-20
суглинистые	25-50	15-19	20-30
супесчаные	10-20	19-24	30-40
песчаные	10	24-36	40-50

С увеличение нормы осушения расстояние между дренами можно увеличить.

Большие уклоны поверхности почвы, направленные перпендикулярно к дренам, увеличение водопроницаемости траншейной засыпки, водоприемной и водопроводящей способности дрен позволяют увеличить междренное расстояние.

Библиографический список:

1. Ковда, В.А. Проблемы использования минерализованных вод / В.А. Ковда // Вопросы проектирования мелиорированных и водохозяйственных объектов с использованием надземных и дренажных вод. М.: 1980. - С. 5-8.

2. Кирпо, Н.И. Теоретические и практические аспекты засоления почв и их мелиорация в условиях орошения сухостепной и полупустынной зон Нижнего Поволжья: дис. . д-ра с.-х.наук: 06.01.03./ Кирпо Николай Иванович: В 2-х т. Т. 1. Волгоград, 1991. - 462 с.

3. ИЗ. Карпунин, В.В. Удобрительное орошение: Теория, технологии, технические средства /В.В. Карпунин, В.И. Филин, А.П. Сапунков, В.Г. Абезин // Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий Волгоград, 2003.-443

4. Мильков, Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация / Ф.Н Мильков //Вопросы географии. № 124. - М.: Изд-во Мысль, 1984.-С. 24-34.

5. Конторович, И.И. Районирование способов утилизации дренажного стока в Волгоградской области / И.И. Конторович //Плодородие. 2004 -№ 4. - С.2 23-26.

6. Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков М.: 1960. -622 с.

Научное издание

Коллектив авторов

Сборник материалов XXXIX Международной научной конференции «Техноконгресс»

ISBN 978-5-9907998-1-3

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2019