

Рисунок 1 – Устройство для очистки от коррозии судовых стальных поверхностей:

- 1 – бак напорный; 2 – насадок; 3 – манжета струеформирующая; 4 – насос;
 5 – стакан цилиндрический; 6 – обрабатываемая поверхность;
 7 – уплотнение; 8 – крышка; 9 – бак для регенерации

Результаты работы внедрены в учебном процессе БНТУ, на предприятии СООО «Элизер» и ООО «Амкодор-Можа».

Работа выполнялась в рамках договоров о научно-техническом сотрудничестве №02-07 от 04.07.2017 г. СООО «Элизер» и №37 от 09.07.2018 г. с ООО «Амкодор Можа», а также гранта Министерства образования Республики Беларусь ГБ 12-12 №20120807.

УДК 661.872.16:628.16

ЗАОХРИВАНИЕ ПЕРФОРАЦИОННЫХ ОТВЕРСТИЙ И ФИЛЬТРОВ ДРЕНАЖНЫХ ТРУБ

И.Ч. Казьмирук, Д.С. Вьюгин

Конструкция современного дренажа определяется типом дренажных труб и видом применяемых фильтров. Для пластмассовых гофрированных – количеством и размерами перфорационных отверстий и их размещением. Современные дренажные трубы имеют шесть рядов прямоугольных перфорационных отверстий размером 2x4 мм (рисунок 1), расположенных радиально через 60° во впадинах гофр.

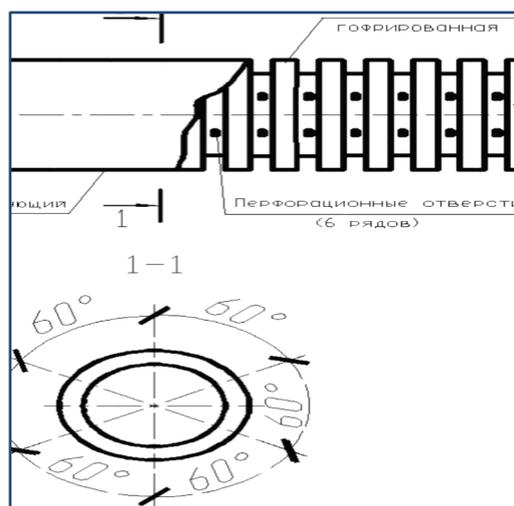


Рисунок 1. Перфорированная гофрированная дренажная труба с фильтром

Надежность работы горизонтального дренажа обуславливается работоспособным состоянием составляющих его элементов и состоянием осушаемого грунта. Эффективность осушения оценивается возможностью своевременного проведения сельскохозяйственных работ по севу и уборке урожая, созданию благоприятных условий для роста и развития растений. Качество осушения можно оценивать степенью соответствия существующего водного режима требуемому: чем меньше разница между ними, тем благополучнее мелиоративное состояние осушаемых земель. Отклонение фактического водного режима почвы от требуемого может быть вызвано, в том числе, и неэффективной работой фильтра.

Низкое осушительное действия дренажа, часто связано с малой водопропускной способностью фильтра, которая обусловлена его кольматацией и уменьшением поступления воды в полость труб. Изучению этой проблемы посвятили свои работы многие ученые [1, 2, 3]. Если содержание закисного железа в грунтовой воде более 4 мг/л, то, по данным исследователей [4, 5] является препятствием для осушения закрытым пластмассовым дренажем.

От величины кольматации зависит эффективность действия дренажной системы в целом. Существуют различные виды кольматации:

- механическая,
- химическая (например, заохривание),
- биологическая (например, зарастание корнями растений).

Рассмотрим подробно химическую кольматацию. Она связана с изменением физико-химических условий в придренной области, что приводит к выпадению в осадок соединений, нерастворимых в воде. Кольматации может подвергаться как сам фильтр, так и водоприемные отверстия дренажных труб. Кольматаж водоприемных отверстий является результатом отложения на них

карбонатов, гидроксидов железа и других веществ. Присутствие в воде катионов кальция и магния, нарушение углекислотного равновесия приводят к образованию труднорастворимых соединений CaCO_3 и MgCO_3 . Наиболее часто встречающийся вид химической кольматации – заохривание перфорационных отверстий дрен, коллекторов, что является следствием образования в них нерастворимого осадка – гидроксида железа. В результате контакта дренажной воды с кислородом осуществляется переход железа из закисного в окисное и выпадение в осадок. Это происходит в результате химических реакций и деятельности железобактерий. Для предотвращения заохривания и снижения скорости химических реакций уменьшают доступ кислорода в полость дренажных труб, т.е. устраивают подтопленные и затопленные устья [6]. Иногда вносят в дренажную траншею ингибиторы (например, известь, смесь извести с гипсом). При эксплуатации дренажа в таких условиях периодически проводят промывку коллектора дренопромывочными машинами как просто водой, так и с добавками в воду растворов кислот. На участках, имеющих содержание железа в грунтовой воде более 4 мг/л, обычно устраивают одиночные дрены, диаметр которых позволяет проводить их промывку и прочистку специальными устройствами, либо отказываются от осушения такой территории закрытым дренажем. Частые и дорогостоящие промывки могут существенно увеличить стоимость эксплуатации мелиоративной сети. При экономической нецелесообразности осушения закрытым дренажем используют открытые осушители либо оставляют земли в естественном состоянии. При содержании закисного железа в грунтовой воде более 8 мг/л устройство закрытой сети, согласно действующих нормативных документов Республики Беларусь, не рекомендуется.

Выводы. Правильно подобранный фильтр меньше подвержен кольматации и является гарантией длительного сохранения работоспособности дренажной системы. Чтобы снизить заохривание перфорационных отверстий дренажных труб нужно исключить доступ воздуха в ее полость (например, устройством затопленных дренажных устьев). На мелиоративной системе с содержанием железа в грунтовой воде более 4 мг/л рекомендовано периодически проводить промывку и прочистку дренажных труб. При содержании закисного более 8 мг/л устраивать только открытую дренажную сеть.

Список использованных источников

1. Дерягин, Б. В. Аномальные явления при течении жидкостей через пористые фильтры / Б. В. Дерягин, Н. А. Крылов // Материалы совещания по

вязкости жидкостей и коллоидных растворов.– М. : Изд. АН СССР, 1944. – Т. 2. – С. 47-52.

2. Пивовар, Н. Г. Фильтрационные свойства фильтров из минеральных волокнистых материалов / Н. Г. Пивовар, Н. Г. Бугай // Фильтрация воды в пористых средах : докл. III междунар. симпозиума. – Киев, 1978. – С. 83-91.

3. Ткач, В. В. Результаты исследований фильтрационных свойств и деформаций комбинированных защитно-фильтрующих материалов / В. В. Ткач // Теория и расчеты фильтрации. – Киев, 1980. – С.164-169.

4. Эггельсманн, Р. Руководство по дренажу / Р. Эггельсманн. – М. : Колос, 1984. – С. 75-106.

5. Кунце, Г. Загрязнение почвы железом и заохривание труб / Г. Кунце. – М. : Агропромиздат, 1986. – 101 с.

Вахонин, Н. К. Особенности формирования водного режима территорий, осушенных дренажем с затопленными устьями : автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 06.01.02 / Н. К. Вахонин ; БелНИИМиВХ. – Минск, 1982. – 24 с.