

ДРЕНАЖИ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ
И УТИЛИЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одним из наиболее негативных последствий при создании водохранилищ является затопление и подтопление земель и связанное с этим уменьшение земельного фонда. В целом по СНГ при создании водохранилищ затоплено около 7 млн. га земель. Причем на площадь земель, попадающих в зоны обрушения берегов, приходится 3-5 % площади затопления [1]. Значительные площади часто выходят из сельскохозяйственного оборота и в нижнем бьефе довольно протяженных плотин из-за неудовлетворительной работы их дренажа [2]. Поэтому изучение работы приплотинных и придамбовых дренажей является актуальной задачей в настоящее время. Кроме того, стоимость применяемых в качестве дренажа строительных материалов (асбестоцементные, бетонные или гончарные трубы, щебень и гравий) возросла в 10 раз и более и поэтому требуется переход на другие, более дешевые их виды. Необходимо также совершенствование дренажей для увеличения водозахватной способности и исключения нависания депрессионной поверхности грунтовых вод над ними.

Авторами проанализирована работа дренажных устройств с использованием синтетических и утилизированных материалов, изучены конструкции дренажей, предлагаемых другими авторами, и выполнены конструктивные разработки дренажей с использованием разных материалов.

Определенный интерес представляет конструкция придамбового дренажа кассетного типа, в котором вместо обратного фильтра использованы дренажные гофрированные трубы из поливинилхлорида с равномерным подключением их устьев по длине отводящей трубы, выполненной без перфорации [3]. Применение этой конструкции в качестве придамбового дренажа на водохранилище "Козики" позволило сэкономить 650 м³ щебня и 1605 м³ гравийно-песчаной смеси [3].

Использование утилизированных материалов в настоящее время находит все большее применение при проектировании и водохозяйственном строительстве в Республике Беларусь. Одним из перспективных материалов являются отслужившие свой срок автомобильные покрышки. Они используются при устройстве дрен-накопителей: располагаясь над дренажной, покрышки увеличивают ее водозахватную способность [4].

Однако, несмотря на то, что институтом Белгипроводхоз использованные покрышки широко вводятся в практику проектирования и уже построено значительное количество сопрягающих сооружений, в которых крепление выполнено из них (например Хорский перепуск [5]), что позволило уменьшить стоимость в 2 раза, покрышки не применяются как материал для устройства придамбовых дренажей, хотя объемы последних довольно значительны.

Имеется обширный материал по конструктивным разработкам дренажей из использованных покрышек, который представлен авторскими свидетельствами [6-8].

Основываясь на предложенных разными авторами технических решениях и опыте эксплуатации придамбовых дренажей, разработаны более совершенные конструкции, позволяющие существенно повысить водозахватную способность и понизить депрессионную поверхность грунтовых вод в теле плотины и тем самым исключить ее нависание над дренажем. Эти конструкции позволяют не только уменьшить стоимость самого дренажа, но и использовать в сельскохозяйственном обороте площади земель в нижнем бьефе дамбы.

На кафедре ГТЭС БГА разработаны конструкции дренажных устройств с применением синтетических и утилизированных материалов.

Дренаж земляных плотин на водопроницаемом основании (рис. 1), состоящий из приемной части в виде блоков из использованных автомобильных покрышек 1, гравийной обсыпки 2 и отводящей части из

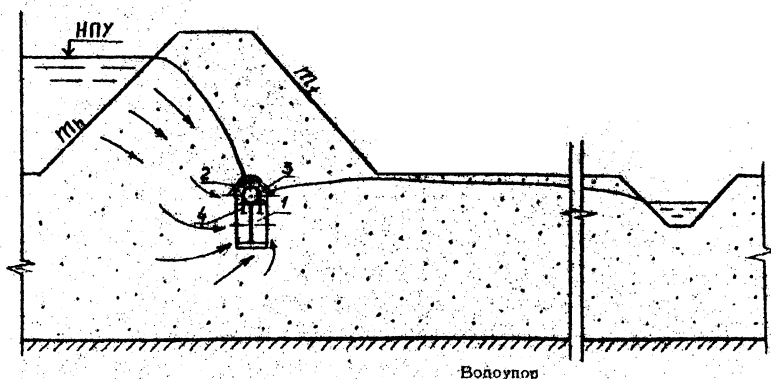


Рис. 1. Дренаж земляных плотин на водопроницаемом основании
 1 - использованные автомобильные покрышки; 2 - гравийная обсыпка; 3 - дренажные трубы; 4 - анкерные стержни

дренажных труб 3. Для повышения надежности соединения, трубы 3 при помощи анкерных стержней 4 соединены с блоками из покрышек I. Количество блоков из покрышек I по вертикали определяется из условия предотвращения подтопления территории в нижнем бьефе плотины. Устройство вертикальной дренажной траншеи обеспечивает перехват основной части фильтрационного потока и снижение его уровней в нижнем бьефе (за дренажем) до допустимых значений по условиям эксплуатации территории в нижнем бьефе. Для обеспечения надежного перехвата грунтового потока в теле плотины и работы дренажа без нависания над ним депрессионной поверхности внешний диаметр дренажных труб 3 (с учетом толщины гравийной обсыпки) должен быть больше критическим. Соблюдение этого условия требует иногда значительного увеличения диаметра дренажных труб. В этом случае горизонтальная дрена 3 может выполняться в виде блоков из использованных автомобильных покрышек I.

Дренажное устройство (рис.2), состоящее из перфорированной бетонной или асбестоцементной трубы I, снизу и сверху которой уложены горизонтально друг на друга и вплотную друг к другу по всей длине трубы I автомобильные покрышки 2. Между ними уложены фильтрующие прокладки 3. Покрышки объединены между собой горизонтальными и вертикальными связями 4. Внутреннее пространство автомобильных покрышек 2 заполнено крупнозернистым материалом. По внешней поверхности покрышек выполнена перфорация. В каждом вертикальном ряду сверху на

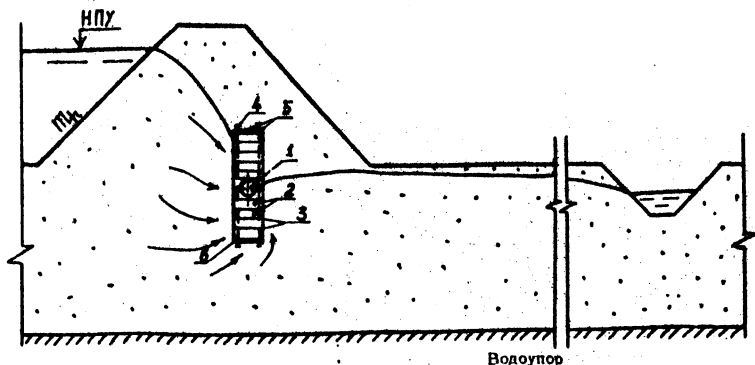


Рис.2. Дренажное устройство.

- I - трубы; 2 - торообразные элементы; 3 - фильтрующие прокладки;
4 - связи; 5 - крышки; 6 - днище

покрышки уложены крышки 5, а снизу днище 6. Для обеспечения удобного прилегания покрышек, расположенных в непосредственном примыкании к трубам I, в них выполнены желоба.

Дренажное устройство работает следующим образом. Фильтрационный поток поступает в отверстия, выполненные на внешней поверхности покрышек, и через фильтрующие прокладки 3 - во внутреннее пространство, заполненное крупнозернистым материалом, где движется снизу вверх в нижней части дренажа или сверху вниз в его верхней части. Пройдя таким образом крупнозернистый материал, поток попадает на приемные отверстия, расположенные на внешней поверхности трубы I, по которой отводится в нижний бьеф.

Муфта для соединения дренажных труб (рис.3), состоящая из торообразного корпуса I (автомобильной покрышки), имеющего верхнюю 2

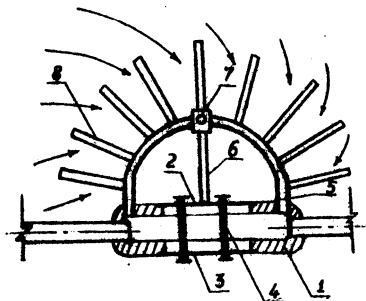


Рис.3. Муфта для соединения дренажных труб.

I - торообразный корпус; 2 и 3 - верхняя и нижняя крышки; 4 - болтовые соединения; 5 - дугообразные элементы; 6 - стойки; 7 - цилиндрическая коробка; 8 - фильтрующий элемент

и нижнюю 3 крышки, объединенные между собой болтами 4 с прокладками и гайками. В верхней части корпуса I установлены перпендикулярно друг к другу два полых дугообразных элемента 5, опирающихся в центральной части на стойку 6. Объединение дугообразных элементов 5 осуществлено при помощи специальной цилиндрической коробки 7 в виде втулки с отверстиями, имеющей верхнюю и нижнюю крышки. На внешней поверхности дугообразных элементов перпендикулярно к ним и равномерно по длине размещены фильтрующие элементы 8.

Дренажная призма (рис.4), состоящая из приемной части в виде обратного фильтра из гравийного материала I, уложенного между

грунтом тела плотины и отводящей частью из использованных автомобильных покрышек 2, установленных вертикально рядами друг на друга. Покрышки, расположенные во втором ряду, установлены в пространство, образованное покрышками 2 нижнего ряда, и так далее. Для ограничения их перемещения в ряду по краям каждого ряда установлены вертикально и перпендикулярно последним стопорные покрышки 3, через которые про-

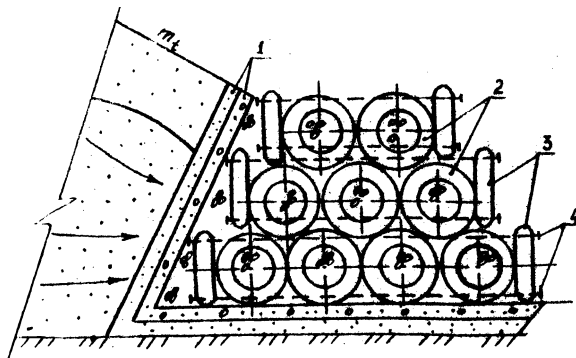


Рис.4. Дренажная призма. 1 - обратный фильтр из гравия; 2 - использованные автомобильные покрышки; 3 - стопорные покрышки; 4 - анкерные стержни

пущены анкерные стержни 4, имеющие накладки с гайками для осуществления натяжения.

Литература

1. Авакян А.Б. Народнохозяйственные и экономические последствия пуска водохранилищ// Гидротехническое строительство. - 1991. - № 8. - С. 1-8.
2. Крутлов Г.Г., Сурма Н.В. Борьба с подтоплением территорий в нижних бьефах плотин и ограждающих дамб. - НТИ Мелиорация и водное хозяйство. - 1990. - № 12. - С. 27-30.
3. Красуцкий А.А. Изношенные автопокрышки - материал для гидротехнических сооружений// Мелиорация и водное хозяйство. - 1991. - № 6. - С. 17-19.
4. Водчиц Н.Н., Мороз М.Ф., Глушко К.А. и др. Конструкция призмобового дренажа// НТИ Мелиорация и водное хозяйство. - 1991. - № 4. - С. 5-10.
5. Минаев И.В. Расчленение водосборов - метод экологической мелиорации земель// Мелиорация и водное хозяйство. - 1991. - № 4. - С. 35-39.
6. А.С. № 939632 (СССР). Водоприемник дренажной системы/ Гайтис И.Ю., Смилга Х.А. - Б.И. № 24, 1982.
7. А.С. № 1587130. А1. Способ формирования дренажного фильтра/ Габитов Ф.Г. - Б.И. № 31, 1990.
8. А.С. № 1483017. А1. Муфта для создания дренажных труб/ Габитов Ф.Г. - Б.И. № 20, 1989.