

мится к равновесному состоянию, однако, период ее стабилизации растянут во времени на 20...30 лет.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИДАМБОВОГО ДРЕНАЖА, ЗАЩИЩАЮЩЕГО ТЕРРИТОРИИ ОТ ПОДТОПЛЕНИЯ

Г.Г. Круглов, Мохан Джайсвал

Факультет энергетического строительства, БГПА
Минск, Республика Беларусь

Приведена новая конструкция придамбового дренажа, значительно повышающая эффективность его работы при защите территорий от подтопления.

ПРИДАМБОВАЯ, ДРЕНА, ВОДОНЕПРОНИЦАЕМАЯ, ЗАВЕСА

Наряду с решением ряда важнейших водохозяйственных задач, создание водохранилищ вызывает и негативные последствия, основными из которых являются затопление и подтопление территорий. В целом, по странам СНГ затоплено около 7 млн. га земель [1], 10 % из которых приходится на долю пашни и 29 % - на сенокосы и пастбища. Площади подтоплений оцениваются в среднем, в 10...15 % от площади затоплений, а при неблагоприятных условиях могут достигать 70...80 %.

Природные условия Беларуси, в основном, являются неблагоприятными, с точки зрения подтопления территорий при создании водохранилищ. Равнинный рельеф местности, меандрирующие, с минимальными уклонами реки, пойменные террасы которых невысоко (0,5...4,0 м) подняты над меженим уровнем воды [2]. Грунты ложа водохранилищ на большей части территории представлены песчаными и супесчаными четвертичными отложениями различной мощности (от 3...9 до 30...50 м) с обильными грунтовыми водами, залегающими близко от дневной поверхности.

Выполненные на ряде водохранилищ исследования показали, что зоны подтопления составляют 5...10 % от площади водного зеркала для водохранилищ с объемом более 200 млн. м³, 40 % - при объеме более 60 млн. м³ и 30 % - при объемах 20...40 млн. м³ [3].

Основным средством инженерной защиты территорий в зонах водохранилищ от подтопления служит дренаж, перехватывающий фильтрационный

поток со стороны водохранилища и грунтовый поток со стороны водораздела.

В состав защитных сооружений, применяемых наиболее часто на гидроузлах, входят оградительные дамбы из местного грунта, чаще всего супеси, мелкого и средней крупности песка, закрытый трубчатый дренаж, как правило, из гончарных трубок диаметром 200 мм, с обсыпкой их обратным фильтром, и придамбовый канал на расстоянии 15...20 м от подошвы низового откоса, который, помимо снижения уровня грунтовых вод на защищаемой территории, используется для отвода фильтрационных вод, поступающих в трубчатый дренаж.

Выполненные БелНИИ мелиорации и луговодства, Белгипроводхозом, Полесьегипроводхозом, Брестским политехническим институтом и БГПА обследования ряда водохранилищ с приведенной выше конструкцией защитных сооружений показали, что достаточно часто они не справляются со своей задачей, дренажи работают неудовлетворительно, не обеспечивают необходимое понижение уровня грунтовых вод на защищаемой территории, что приводит к ее подтоплению и заболачиванию [4, 5].

Анализ конструкции дренажных устройств и режима их работы позволил выделить две основные причины их неудовлетворительной работы: во-первых, трубчатый придамбовый дренаж, будучи гидродинамически несовершенным по степени вскрытия пласта, не перехватывает весь фильтрационный поток, идущий со стороны водохранилища через земляную плотину и водопроницаемое основание; большая часть этого потока проходит ниже дрены через толщу водопроницаемого грунта в сторону защищаемой территории, при этом, дрена не обеспечивает необходимого гашения напора фильтрационного потока, что обуславливает высокие уровни грунтовых вод на защищаемой территории; во-вторых подтопление защищаемых территорий связано с образованием над дренай нависания грунтовых вод. В этом случае, уровни грунтовых вод не понижаются до поверхности дрены (кривая депрессии не пересекает ее боковую поверхность), и часть фильтрационного потока проходит над дренай, вызывая резкое повышение уровня грунтовых вод на защищаемой территории и, следовательно, ее подтопление и заболачивание; образование нависания грунтовых вод над гончарной дренай обуславливается недостаточной ее скважностью (в четыре-пять раз меньше необходимой) и малым (меньше критического) диаметром, который, по данным расчетов для нескольких гидроузлов, должен быть (вместе с обратным фильтром) не менее 1,0...1,5 м.

Таким образом, проведенный анализ конструктивных особенностей дренажей, применяемых в настоящее время, показал, что они имеют ряд существенных недостатков и требуют дальнейшего совершенствования.

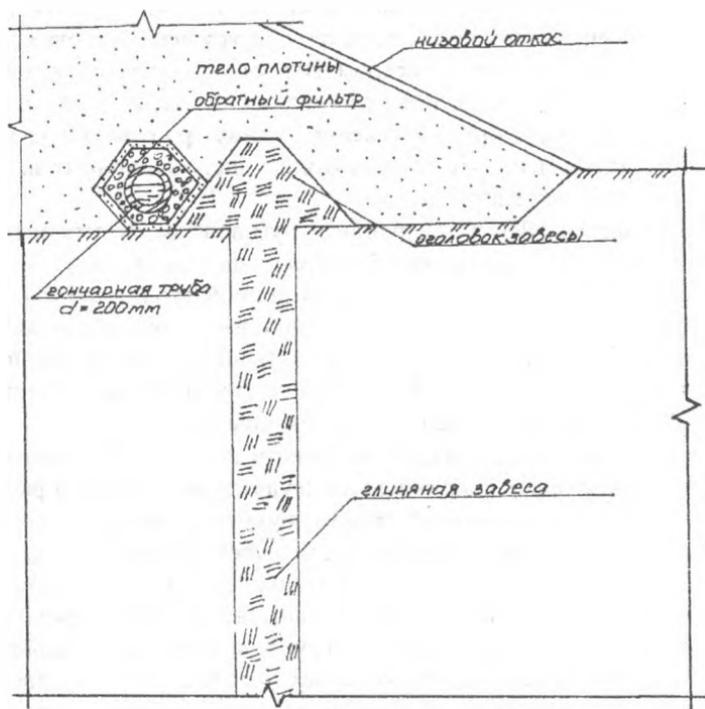


Рисунок 1 Схема дренажа с водонепроницаемой завесой.

В связи с этим, рядом авторов были предложены новые, более совершенные конструкции защитных дренажей [6, 7], в которых обычная конструкция трубчатой дрены дополняется рядом конструктивных элементов, позволяющих значительно повысить эффективность работы дренажа. К ним относятся: трубчатые дрены с водонепроницаемым экраном из полиэтиленовой пленки, верхняя часть которого заведена выше отметки максимально возможного положения кривой депрессии и придамбовый дренаж кассетно-

го типа, в котором полностью отсутствует обратный фильтр, а также, предлагаемая авторами, горизонтальная дрена с вертикальной водонепроницаемой завесой, конструкция которой приведена на рисунке 1.

По данной конструкции получено положительное решение на выдачу патента Республики Беларусь.

Предлагаемая конструкция защитного дренажа состоит из водосборных труб (гончарных, перфорированных бетонных или асбестоцементных), уложенных параллельно подошве низового откоса плотины, вокруг которых укладывается обратный фильтр. К обратному фильтру примыкает оголовок вертикальной водонепроницаемой завесы, выполняемой из глины или суглинка методом "стена в грунте".

Анализ результатов фильтрационных исследований, как обычной конструкции придамбового дренажа (без завесы), так и дренажа с водонепроницаемой завесой показал:

1) над дренажной обычной конструкции при определенных условиях, возникает нависание грунтовых вод, достигающее величины 20...30% от напора со стороны водохранилища, что всегда вызывает подтопление защищаемой территории. Расход фильтрационного потока, проходящего мимо дренажа (как при наличии нависания грунтовых вод, так и без него) в сторону защищаемой территории, изменяется от 10 до 30% от полного расхода грунтового потока со стороны водохранилища;

2) устройство трубчатого дренажа с водонепроницаемой завесой полностью снимает, или существенно уменьшает, нависание грунтовых вод над дренажной, что значительно понижает уровень грунтовых вод на защищаемой территории, предотвращая ее подтопление. При этом, расход фильтрационного потока, проходящего мимо дренажа, уменьшается в 1,5...4,7 раза и не превышает 2...10% от полного расхода грунтового потока со стороны водохранилища.

Таким образом, устройство трубчатой дренажной системы в комплексе с водонепроницаемой завесой значительно повышает эффективность ее работы по защите территории от подтопления.

Литература

1 Авакян А.Б. Народнохозяйственные и экономические последствия спуска водохранилищ. Гидротехническое строительство. -1991. - №8. с. 1...8.

2 Схема осушения и освоения земель Полесской низменности Белорусской ССР. Белгидроводхоз. - Минск, 1968, 101 с.

3 Юревич Р.А., Кулешов А.П. Современное состояние и использование водохранилищ Белоруссии. Водные ресурсы. -1992.- №4, с. 174...176.

4 Мишурова Г.В., Кудряшов В.В. Режим уровней грунтовых вод водохранилища "Красная Слобода". Мелиорация переувлажненных земель. Сборник научных трудов, вып. 30. - Минск: Ураджай, 1982, с. 125...131.

5 Круглов Г.Г. Исследование уровня грунтовых вод над дренажем огражденной дамбы Заславского водохранилища. Водное хозяйство и гидротехническое строительство, вып. 13. Минск: Вышэйшая школа. - 1984, с. 101...105.

6 Ведров А.И., Водчиц Н.Н. Новые конструкции придамбового дренажа. Мелиорация и водное хозяйство. -1992.- №7-9, с. 19...23.

7 Водчиц Н.Н., Мороз М.Ф., Глушко К.А., Ведров А.И. Конструкция придамбового дренажа. Мелиорация и водное хозяйство. -1992.- №4, с. 5...10.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДРЕНАЖА

М. Ф. Мороз

Факультет водоснабжения и гидромелиорации, БПИ
Брест, Республика Беларусь

Исследованы экологические аспекты автоматизации систем вертикального дренажа.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ВОДНЫЕ, РЕСУРСЫ, ДРЕНАЖ, ВОДНЫЙ, РЕЖИМ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

Одним из направлений рационального и экономного использования водных ресурсов в гидромелиоративном строительстве, является автоматизация технологических процессов регулирования водного режима почв. Современная мелиоративная система должна обеспечивать оптимальные условия для произрастания сельскохозяйственных культур, давать возможности для оперативного управления водным режимом почв, экономного расходования водных ресурсов. Этим требованиям в большей степени отвечают мелиоративные системы на базе вертикального дренажа.