

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КПД ИРРИГАЦИОННЫХ КАНАЛОВ НА СУПЕСЧАНЫХ ГРУНТАХ ХОРЕЗМСКОГО ОАЗИСА

Ш.Х. Рахимов, Ш.К. Бекчанов., А.Р. Муратов
САНИИРИ им. В.Д. Журина, Хокимият Хорезмской области

Приводятся основные методы увеличения КПД ирригационных каналов в супесчаных грунтах. Сделан анализ преимуществ и недостатков противофильтрационных облицовок каналов.

The basic methods of increase in EFFICIENCY of irrigational channels in sandy ground are resulted. The analysis of advantages and lacks watertight facings of channels is made.

Противофильтрационные экраны и покрытия предназначены для ликвидации или значительного снижения потерь на фильтрацию воды из оросительных каналов. В современной практике водохозяйственного строительства существуют следующие виды противофильтрационной защиты каналов:

- облицовка всего или части периметра канала противофильтрационным покрытием из монолитного бетона, сборного железобетона, асфальтобетона, грунтобетона, вяжущими и полимерными материалами;
- экран в виде слоя уплотненного грунта по периметру канала;
- экран, выполненный химическими способами: солонцеванием, силикатированием, нефтеванием, оглеением;
- экран из полимерной пленки, защищенной монолитным и сборным бетоном, слоем уплотненного грунта;
- завесы из плёночных полимерных материалов.

Применение каждого из указанных видов противофильтрационной защиты обуславливается назначением канала, параметрами, сроком его службы, климатическими условиями, а также физико-механическими свойствами грунтов, в которых пролегает ороситель. При этом вид противофильтрационной защиты выбирают с обязательным технико-экономическим обоснованием его целесообразности.

Технология выполнения работ по устройству противофильтрационной защиты и состав комплектов применяемых машин зависят от параметров каналов и конкретных условий производства.

Облицовка каналов монолитным бетоном.

Облицовки из монолитного бетона в современной практике водохозяйственного строительства получили наиболее широкое распространение среди других видов противофильтрационной защиты каналов. Это объясняется их долговечностью, надежностью и возможностью полностью механизировать процесс укладки.

По своему конструктивному исполнению облицовки подразделяются на монолитные неармированные, монолитные армированные, армированные из торкретбетона.

Для предотвращения усадочных и температурных трещин, в монолитном слое облицовки устраивают деформационные швы. Швы по своему назначению подразделяют на температурные, прорезаемые на всю толщу покрытия, и ложные, прорезаемые на одну треть толщины слоя бетона.

Подготовка грунтового основания для бетонной облицовки — весьма ответственная операция. Ее выполняют с преимущественным применением многоковшовых

экскаваторов поперечного копания, а также экскаваторов-каналокопателей непрерывного действия или вручную.

Деформационные швы механически нарезают в свежееуложенном бетоне виброножами или вводят закладные элементы в процессе укладки бетонной смеси. Нарезку швов применяют при облицовке распределительных и межхозяйственных каналов, а также магистральных глубиной до 5 м. Температурные и усадочные швы в облицовке магистральных каналов глубиной свыше 5 м устраивают с помощью закладных элементов.

Бетонную смесь для облицовки канала рационально приготавливать в автоматизированных бетоносмесительных установках типа СБ-134А, конструкция которой позволяет размещать ее в непосредственной близости от строящегося объекта и при необходимости быстро перебазировать и вводить в эксплуатацию. Транспортировать бетонную смесь к месту укладки следует в автобетономесителях типа СБ-92А; СБ-127. При небольших расстояниях для этих целей используют автосамосвалы типа ЗИЛ-ММЗ-4502 и ЗИЛ-ММЗ-4505. Герметизацию деформационных швов в облицовке, нарезанных механическим способом, выполняют после затвердения бетона заливщиком швов ДС-67.

Облицовка каналов бетонными и железобетонными плитами.

Выбор, механизированных комплексов для строительства сборной бетонной и железобетонной облицовки зависит в основном от параметров канала, размеров и веса облицовочных плит. При этом немаловажную роль играют способы стыковки плит и их отпирание на откосы и дно канала.

В современной практике существуют следующие типы противофильтрационного сборного покрытия:

- однорядная облицовка плитами по откосам и дну с заделкой стыков битумными или другими материалами, заполняющими стык;
- однорядная облицовка плитами по откосам со стыками, обжатыми силовым способом, с бетонированием дна враспор между плитами монолитным бетоном;
- многорядная облицовка плитами по дну и откосам с клееными стыками; облицовка плитами откосов по булочкам со стыками, обжатыми собственным весом конструкций, с монолитным бетонным дном.

Плиты укладывают строительными кранами и специальными механизмами — плитоукладчиками МБ-8А. Автокраны на пневмоколесном ходу применять не рекомендуется, так как при монтаже этими кранами много непроизводительных потерь времени на установку их на берме канала.

Конструкция сочленения плит существенно влияет на технологию работ и применение вспомогательных механизмов для герметизации стыков. Полиизобутиленовые мастики нагнетают встык в подогретом до 70° С состоянии с помощью пневматических шприцев.

При стыках, обжатых собственным весом плит, никаких дополнительных механизмов не требуется. При устройстве облицовки с обжимаемым силовым воздействием стыками применяют навесное гидравлическое приспособление на тракторе ТТЗ-80, с помощью которого плиты прижимаются друг к другу, а встык закладывается упругая прокладка из пороизола, минизола или геднита «П».

Облицовка каналов вяжущими материалами.

Облицовку оросительных каналов вяжущими материалами выполняют в виде покрытий из асфальтобетона или цементогрунта. При облицовке оросительных каналов асфальтобетоном для подготовки грунтового основания следует отдавать предпочтение экскаваторам-каналокопателям непрерывного действия, выбор которых зависит от параметров каналов.

Если оросительный канал пролегает в просадочных грунтах, которые требуют уплотнения перед укладкой слоя асфальтобетона, то операцию целесообразно проводить с

помощью прицепных катков статического или вибрационного действия, например ДУ-14 навешиваемых на экскаваторах типа ЭО-4111А с крановым оборудованием. Асфальтобетон по периметру каналов распределяют прицепными асфальтоукладчиками типа «скользящая виброформа» или же вручную с подачей смеси к месту укладки бадьей типа СБ-18, навешиваемой на экскаватор ЭО-5111 с крановым оборудованием.

Подготовку откосов и дна канала для внесения вяжущих материалов ведут с помощью экскаваторов-планировщиков типа ЭО-2131 А и ЭО-3332 с ковшами, оборудованными кирковщиками для рыхления грунта.

Вяжущий материал - цемент - распределяют по подготовленной поверхности ложа канала вручную или с применением распределителей цемента типа ДС.

Для смешивания грунта с цементом используют в основном указанные выше экскаваторы-планировщики. В каналах глубиной 3 м и более для смешивания грунта с цементом на дне целесообразно применять фрезы типа ДС-18 или грунтосмесительные машины типа ДС-16Б. При этом для доставки цемента на объект следует использовать цементовозы типа ТЦ-3. Вводить в цементогрунт битумную эмульсию можно с помощью автогудронатора типа ДС-39А или ДС-40. Цементогрунтовую смесь увлажняют поливочными машинами типа ПМ-130.

Увлажненный цементогрунтовой слой уплотняют теми же машинами, что и слой асфальтобетона. Если технологией предусмотрена укладка на грунтовое основание откосов и дна канала готовой цементогрунтовой смеси, то для ее приготовления целесообразно использовать сборно-разборную установку типа ДС-50.

Облицовка каналов полимерными материалами.

К облицовкам каналов полимерными материалами относятся все виды пленочных противofiltrационных экранов, защищенных слоем грунта, бетоном, железобетонными плитами, каменной кладкой или другими материалами.

В водохозяйственном строительстве применяют преимущественно три схемы укладки пленочных экранов:

- укладка пленки по периметру канала под слоем грунта глубиной 30—40 см (периметрическая схема);
- укладка пленки в траншее с последующей засыпкой грунтом и выемкой сечения канала (траншейная схема);
- комбинированная облицовка, при которой пленку защищают плитами, каменной кладкой или другими тяжелыми материалами.

Сварка пленки в полотнища перед укладкой в экран возможна различными способами: с применением теплоносителя; инфракрасным излучением; ультразвуком.

В зависимости от размеров канала и наличия средств механизации все способы устройства противofiltrационного покрытия делятся на следующие группы: немеханизированный, механизированный применением общестроительных машин, специализированный с использованием машин непрерывного действия, обеспечивающих полную механизацию работ.

Последняя из указанных групп имеет наибольшее преимущество как самая целесообразная при устройстве всех видов противofiltrационной защиты каналов.

Разработка организационных мероприятий при устройстве противofiltrационных покрытий складывается из следующих основных этапов:

- определение объемов работ по всем ведущим операциям технологического процесса;
- выбор ведущей машины и метода производства работ с расчетом его параметров;
- подсчет потребного количества машин и механизмов;
- составление технологических карт и графиков производства работ.

Объемы работ подсчитывают на основании проектных и фактических данных применительно к конкретным условиям их производства.

Практика эксплуатации лотковых оросительных каналов показала, что их противоточный эффект прямо зависит от качества применяемых сборных железобетонных конструкций и производства работ при монтаже.

Из оросительного канала, собранного из неповрежденных элементов с соблюдением всех требований, предъявляемых к строительно-монтажным работам, фильтрация исключается полностью. Однако на практике довольно часто приходится сталкиваться с прямо противоположными результатами.

Если отбросить случаи, когда в канал укладывают лотки с трещинами, потери воды происходят в основном через стыки сборных элементов и при переливе воды через борта звеньев в результате:

- неправильного монтажа некоторых опор и их осадки в процессе эксплуатации;
- перекоса бортов отдельных лотков;
- повреждения углов и бортов лотка;
- недопустимо малого радиуса поворота лотковой сети в плане;
- строительства перегораживающих сооружений на лотках с бурным режимом потока.

Фильтрация воды через стыки наблюдается, главным образом, в местах соединения элементов, выполненных с отступлением от проектных размеров. Происходит это потому, что формы, в которых изготавливаются сборные конструкции, с течением времени деформируются. Изготовленный в такой форме лоток при установке в седло не имеет равномерного зазора по периметру и в отдельных местах не прижимает уплотняющую прокладку.

Прокладки в виде пеньковых жгутов, пропитанных битумной эмульсией и мастикой, не обладают необходимой эластичностью и способны создать стыковое соединение лишь при достаточно строгом соответствии посадочных мест лотка и опоры проектным размерам. Конечно, с применением резиновых жгутов качество стыковых соединений значительно улучшается, но для этого нужна специальная резина, способная длительное время сохранять свои упругие свойства под нагрузкой при воздействии атмосферных условий и солнечной радиации. Такая резина не поступает в распоряжение строителей, а обычная быстро стареет и разрушается. Устранение неплотностей в стыках зачеканкой швов цементным раствором с последующей заливкой битумной мастикой, как правило, не дает положительных результатов. Опыт эксплуатации лотковых каналов показал, что применяемый способ уплотнения швов нуждается в существенной доработке.

Усовершенствованную конструкцию водонепроницаемого стыка предложили в последнее время специалисты НПО САНИИРИ. Шов между лотками представляет собой битумную шпонку, защищенную с обеих сторон эластичными валиками из многослойных (2-5 слоев) полиэтиленовых чехлов, набитых минеральной ватой или другими материалами, обладающими эластичностью и долговечностью. Уплотнение устраивают следующим образом.

При установке звена на седло или раструб на гладком конце прокладывают два параллельных валика с зазором между ними 5-6 см. После укладки лотка в образовавшийся зазор заливают расплавленный битум. Пространство, заполненное битумной шпонкой, надежно защищено со всех сторон, и битум не вытекает. Разработан станок для механизированного изготовления уплотняющих прокладок нового типа диаметром 20-35 мм.

По данным НПО САНИИРИ, устройство уплотнений с применением таких прокладок и битумных шпонок на 26 % дешевле резиновых швов и на 52 % стыков с просмоленным пеньковым жгутом. Поскольку битумная шпонка устраивается между уплотняющими прокладками, отпадает необходимость заполнения шва раствором, лотки

свободно лежат на опорах и температурно-усадочные деформации не опасны при любой длине звеньев.

Новая конструкция уплотнения в сопряжениях лотков экспериментально проверена и показала хорошие результаты.

Таким образом, основные причины фильтрации воды из каналов-лотков могут быть устранены как при производстве строительно-монтажных работ, так и в процессе эксплуатации (уход за каналами, контроль за состоянием лотков и опор, ремонт и замена разрушившихся конструкций).

Весной, перед пуском воды, ремонтируют стыки лотков, производят затирку трещин и мест обнажения арматуры цементным раствором, трещины на внутренней поверхности звеньев после заделки покрывают слоем битумной мастики. Однако такой способ, как правило, устраняет течь лишь на время, мастика быстро разрушается. Для этих целей могут быть рекомендованы составы на эпоксидной смоле. Перед нанесением состава трещины разделявают, место нанесения клея высушивают и очищают от пыли. При заделке небольших трещин в роли наполнителя может быть использован цемент в количестве, равным весу смолы или в два раза больше, в зависимости от требуемой консистенции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Муратов А.Р. Новая технология производства железобетонных конструкций оросительных систем с целью рационального использования водных ресурсов // Сб. докл. Респ. научно-практ. конф. «Развитие водного хозяйства и мелиорации Республики Узбекистан в период перехода к рыночной экономике». - Ташкент, 2007. - С. 103-106.

2. Муратов А.Р. Совершенствование технологии производства противофильтрационных железобетонных деталей для мелиоративного строительства // Материалы Респ. научно-практ. конф. «Современные строительные технологии» / ТашИЖТ. - Ташкент, 2007. -С. 28-31.