

6. При проектировании плотин с древесными насаждениями рекомендуется на верховом откосе по урезу воды размещать проверенное практикой смешанное крепление материальное и биологическое. Материальное покрытие защищает древесно-кустарниковую растительность от подмыва водой снизу, в свою очередь растения, сопротивляясь как ветру, так и волнам, уменьшают их скорость и предохраняют материальное крепление от повреждений, тем самым продлевая его срок службы.

7. Из всех обследованных плотин, только на Тингутинской находились остатки ивы-ветлы. Из-за большой высоты и парусности, раскачиваясь под ветровым напором, она может нарушать целостность небольших плотин. Поэтому мы рекомендуем сажать иву-ветлу только на крупных плотинах с проезжей частью 10 и более метров.

8. Во время обследования в 1996 г. Тингутинской плотины в Волгоградской области на верховом откосе плотины находились пни и остатки стволов погибших столетних ив. В связи с начавшимся процессом разложения корней и образования пустот в теле плотины, если пни не были выкорчеваны и место посадки не заделано водонепроницаемым материалом, существует реальная угроза возникновения аварийной ситуации на плотине.

9. Считаем целесообразным, не дожидаясь отмирания деревьев, заменять их новыми насаждениями.

Список использованных источников

1. Дубах А.Д. Материалы по вопросам прудовой техники. – Ленинград: – 1928. с.160.
2. Отчет по осмотру обводнительных сооружений, произведенных при общественных работах 1892 года под наблюдением генерала М.Н. Анненкова, заведующего геодезической частью А.А. Фока. -Санкт-Петербург: Типо-лит. К. Биркенфельд, -1900, 40 с.
3. Можаровский Б.А. Краткий обзор работ по гидрологическому обследованию Нижне-Волжской области за время с 1923-1926. – Саратов: Саратовполиграфпром. Отдельный оттиск. – 1926, 7 с.
4. Кремез С.А. Опыт строительства и эксплуатации малых водохранилищ в ЦЧО. –Воронеж: Издательство Воронежского университета. – 1965, 138 с.

УДК 631.6:626.8

ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.С. Плотников¹, Л.Н. Медведева¹, А.В. Медведев¹, Л.А.Воеводина²

¹ФГБНУ ВНИИОЗ, г. Волгоград, Россия;

²ФГБНУ РОСНИИПМ, г. Новочеркасск, Россия

В мелиоративном комплексе АПК произошло накопление большого количества проблем, связанных как с организационно-экономическими, так и техническими проблемами, которые проявились в серьезном ухудшении технического состояния оросительных и осушительных систем. Согласно Концепции продовольственной безопасности до 2020 года в России должно быть около 18 млн. га

мелиорированных земель, что позволит увеличить продуктивность агробиоценозов в 2 – 3 раза [1]. Однако, в 2017 году из имеющихся в Российской Федерации 4,69 млн. га орошаемых земель в сельскохозяйственном производстве использовалось лишь 3,89 млн. га; под орошением находилось – 1,32 млн. га [2]. Распределение мелиорированных земель по федеральным округам и перспективы увеличения в таблице 1.

Таблица 1 – Существующие мелиорированные земли и перспективы увеличения по концепции «Стратегия мелиорации – 2030» [1]

Федеральные округа	Всего мелиорированных земель в 2017 году, тыс. га			Мелиорированные площади, тыс. га по Стратегии
	всего	в т.ч.		
		орошение	осушение	
ВСЕГО по РОССИИ	9472	4686	4785	25000
Центральный федеральный округ	1878	485	1393	5683
Северо-Западный федеральный округ	1845	17	1829	6396
Южный федеральный округ	1566	1511	55	1873
Северо-Кавказский федеральный округ	1029	1011	18	1557
Приволжский федеральный округ	1322	905	417	3809
Уральский федеральный округ	272	121	151	874
Сибирский федеральный округ	725	498	226	2212
Дальневосточный федеральный округ	836	140	696	2596

Источник: МСХ РФ, ФГБУ ВНИИОЗ

По данным ФГБУ «Ростовмелиоводхоз» в 2017 году из 232,2 тыс. га орошаемых сельхозугодий 75,9 тыс. га требовали проведения комплексной реконструкции оросительной сети, 57,3 тыс. га – проведения ремонта оросительной сети [4].

Срок эксплуатации большинства оросительных систем Южного федерального округа (ЮФО) составляет более 40 лет. В связи с длительным сроком эксплуатации оросительных каналов их техническое состояние является весьма неудовлетворительным.

Среди дефектов наиболее часто встречаются: зарастание водной растительностью откосов канала; разрушение плитного и пленочного покрытия; сползание плит и разрушение швов облицовки (рисунок 1).



1)



2)



3)



4)

Рисунок 1– Примеры дефектов облицовки каналов и выхода фильтрационного потока в приканальную зону:

- 1) Зарастание водной растительностью откосов канала;
- 2) Разрушение плитного покрытия на головном участке канала;
- 3) Разрушение плитного и пленочного покрытия;
- 4) Выход фильтрационного потока в приканальную зону

КПД оросительных систем составляет – 50 %, т.е. половина закачиваемой воды теряется на непроизводительные потери. Только по Азовской оросительной системе это составит около 1,5 ГВт электроэнергии при годовом потреблении электроэнергии в 2018 году 3 ГВт или 15,6 млн руб., при увеличении орошаемых площадей – потери увеличатся.

Одним из путей решения накопившихся проблем может стать создание экономических моделей – мелиоративных парков, призванных к стимулированию использования в практике проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных систем инновационных достижений [5,6]. Концепция виртуальных мелиоративных парков разрабатывается учеными двух научных институтов Новочеркаска и Волгограда.

Ввиду того, что одной из наиболее важных проблем при проектировании оросительных систем является проблема снижения потерь на фильтрацию в каналах, кроме традиционных противофильтрационных мероприятий, таких как грунтовые экраны, оглеение, уплотнение, пропитывание вяжущими и др., с 1940–1950-х гг. в практике гидротехнического строительства начинают применяться полимерные материалы в качестве противофильтрационных элементов в грунтовых и бетонных облицовках [7]. Одним из современных и перспективных материалов для противофильтрационной облицовки каналов является, так называемое, бетонное полотно, которое может заменить или дополнить бетонную облицовку при производстве работ по реконструкции и строительству каналов в мелиоративных парках [5,6,8]. Бетонное полотно, запатентованное фирмой Concrete Canvas (Великобритания), признается одним из лучших материалов для покрытия каналов [9] (рисунок 2).

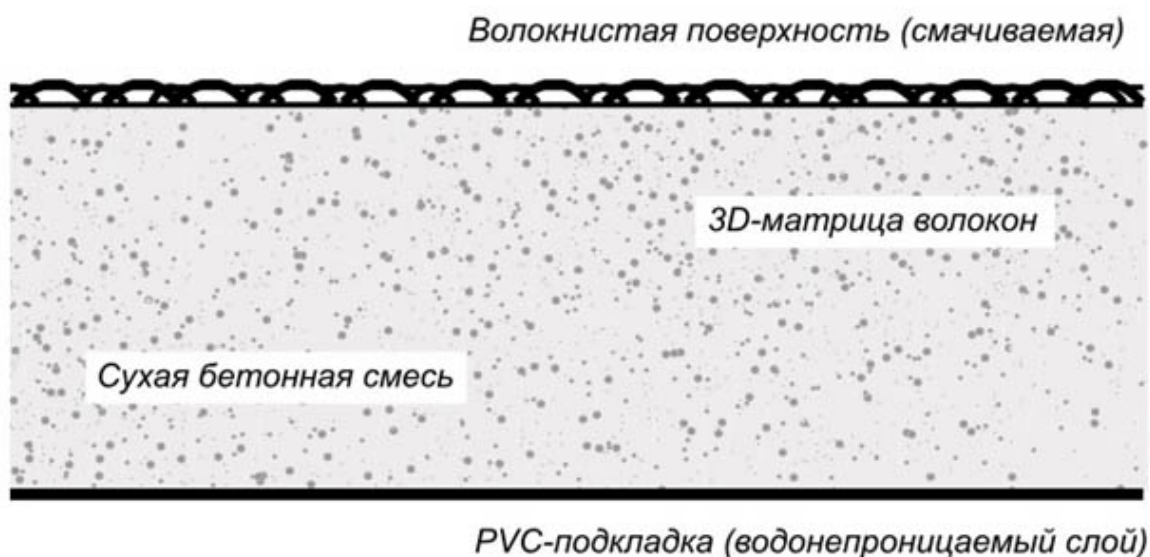


Рисунок 2 – Конструкция (строение) бетонного полотна

Толщина материала составляет от 5 до 13 мм. Использование рулонов толщиной 8 мм (марка СС8) площадью 125 м² эквивалентно двум грузовикам с бетонным раствором общим весом 34 тонны. К положительным качествам бетонного полотна относится водонепроницаемость, устойчивость к огню, химическим веществам, простой и быстрый монтаж; длительный срок эксплуатации (в среднем 50 лет); отсутствие ухода после укладки. Ф.К. Абдразаковым и А.А. Руквишниковым была представлена сравнительная характеристика бетонного полотна и традиционной бетонной облицовки (таблица 2) [10].

Представленные данные указывают на значительные преимущества бетонного полотна в производительности укладки. Бригада из трех человек может установить до 200 м²/час бетонного полотна [8]. Технология производства работ предусматривает подготовку ложа канала необходимой глубины и ширины, с обязательной расчисткой от растений и острых предметов. По краям канала делают борозды – анкерные пазы. Размещение рулонов возможно как вдоль, так и

поперек русла канала. Пошаговая инструкция предусматривает следующий порядок действий:

- распаковать рулон и раскатать по каналу (волокнистая сторона должна быть сверху, а внутренняя с ПВХ покрытием прилегать к земле);
- один край закрепляется в анкерном пазу. Последующие части укладываются внахлест с напуском 10 см по направлению течения воды. Во всех местах, где полотна перекрываются друг другом в анкерном пазу, забиваются кольца; места нахлеста увлажняются водой; швы заделывают клеящим герметиком; после обработки закручиваются стальные винты на расстоянии 3-5 см от края и по 20 см друг от друга;
- после закрепления бетонного полотна по всему каналу, его поливают водой (объем воды должен быть не менее 50 % от веса материала); анкерные пазы засыпать грунтом;
- через 24 часа покрытие затвердеет на 80 % и его разрешено эксплуатировать.

Таблица 2 – Сравнительные показатели бетонного полотна и бетонной облицовки

<i>Показатель</i>	<i>Бетонное полотно</i>	<i>Бетонная облицовка</i>
Стоимость 1 м ² , руб.	6000	4000
Масса 1м ² , кг	12	200
Производительность укладки, м ² /смену	800	80
Приобретение необходимой прочности, ч	24	72
Водонепроницаемость	Низкая	Средняя
Морозостойкость	Высокая	Средняя
Стойкость при сжатии	Высокая	Высокая
Прочность при изгибе	Средняя	Высокая

В качестве иллюстрации проведения работа с использованием бетонного полотна на участке оросительной сети в Южной Африке в 2015 году (рисунок 3,4). Представленная информация может служить перспективным обоснованием для применения данного материала при мелиоративном строительстве. Основным недостатком для широкого использования данного материала в России является его высокая стоимость, которая находится в диапазоне – 6000 руб./м². Однако на юге России имеются месторождения сырья, из которого производится полотно – глиноземистый цемент, который является основным наполнителем бетонного полотна. Также в России имеется возможность производства трехмерной стекловолоконистой матрицы, которая используется в качестве армирующего слоя цементной массы [8,9].



Рисунок 3– Пример производства работ с использованием бетонного полотна Concrete Canvas [7]:

- 1) участок до начала работ;
- 2) нарезка бетонного полотна на отрезки;
- 3) раскладка бетонного полотна в канале;
- 4) увлажнение;
- 5) сдавливание стыков;
- 6) канал после окончания работ

Наличие месторождений и производств основных компонентов, используемых в бетонном полотне (глиноземный цемент, ПВХ мембрана, трехмерная матрица, тканый геотекстиль) при реализации инвестиционного проекта – строительство завода позволит снизить стоимость данного материала в 2–3 раза, что сделает его более привлекательным в гидротехническом строительстве [11].



Рисунок 4 – Внешний вид канала через пять лет после установки бетонного полотна Concrete Canvas [6]

Сегодня для Ростовской и Волгоградской областей для покрытия каналов в земляном русле, протяженность которых составляет около 6000 км, а средняя ширина ложа – 8 м, потребуется 52 млн м² бетонного полотна [12,13]. Решение вопроса лежит в плоскости строительства на Юге России завода по производству бетонного полотна и иных противофильтрационных покрытий. Предварительный расчет показывает, что стоимость инвестиционного проекта «Строительства завода по производству бетонного полотна» сможет составить – 540 млн руб. Анализ имеющейся информации показал, что в мелиоративных парках при реализации мелиоративных инвестиционных проектов по реконструкции оросительных каналов, при проведении противофильтрационных облицовок каналов целесообразно использовать бетонное полотно, что позволит сократить производительные потери воды, а также взаимосвязанные затраты на электроэнергию и мелиорацию почв, подвергающихся подтоплению, заболачиванию и засолению. Перспективным материалом для использования в качестве противофильтрационного покрытия может стать бетонное полотно, чьим неоспоримым преимуществом является значительное упрощение процесса укладки в ложе канала.

Список использованных источников

1. Vasilyev, S. M. Meliorative institutional environment – area of state interests / L. N. Medvedeva, V.N. Shchedrin, S. M. Vasilyev, A. V. Kolganov, L. N. Medvedeva, A. A. Kupriyanov // *Espacios*. – 2018. – Vol. 39, № 12. – P. 28–35.
2. Итоги реализации (2014–2017 годы) федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы»: информ. издание – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2018.– 108 с.

3. Melikhov, V. V. Green Technologies: The Basis for Integration and Clustering of Subjects at the Regional Level of Economy // L. N. Medvedeva, Viktor V. Melikhov, Alexey A. Novikov, Olga P. Komarova // Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth. Издательство: Спрингер. – 2017. – pp. 365–382.

4. Отчет о научно-исследовательской работе «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель Ростовской области на период до 2012 года». – Новочеркасск. – 2012. – 16 с.

5. Провести исследования и разработать концепцию создания мелиоративных парков на основе использования механизма государственно-частного партнерства: отчет о НИР (закл.): 2.1.5.2 / ФГБНУ «РосНИИПМ»; рук.: Щедрин В. Н. – Новочеркасск, 2018. – 193 с. – Исполн.: Щедрин В. Н., Медведева Л. Н., Манжина С. А., Воеводина Л. А., Горобей В. П., Белых Д. В., Вагнер А. С. – Рег. № НИОКТР АААА-А18-118041990072-2. – Рег. № ИКРБС АААА-Б18-218122090035-1.

6. Медведева, Л. Н. Научно-методическое обоснование создания мелиоративного аграрного парка на Юге России / Л.Н. Медведева // В сборнике Экология и мелиорация агроландшафтов. – Волгоград – 2017. – С. 143 – 147.

7. Косиченко Ю.М., Колганов А.В., Чернов М.А. Выбор противозагрязнительных облицовок при реконструкции каналов в земляном русле // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2007. №38. С. 48–53

8. Concrete Canvas. Channel Lining [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.concretcanvas.com/channel-lining>, 2019. (дата обращения 26.08.2019)

9. Concrete Canvas. Remediation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.concretcanvas.com/wp-content/uploads/2016/03/CC-Remediation-South-Africa-Mooi-River-1511.pdf>, 2019. (дата обращения 26.08.2019)

10. Абдразаков, Ф. К. Интенсификация мелиоративного производства путем совершенствования технологий реконструкции и строительства оросительных каналов Саратовской области / Ф. К. Абдразаков, А. А. Рукавишников // Аграрный научный журнал. – 2018. – №10. – С. 48–51.

11. Медведев, А.В. Методологический подход в обосновании рационального использования водных ресурсов в сельском хозяйстве / Л.Н. Медведева, П.Д. Ванеева, А.В. Медведев // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2019.– № 2 (74). – С. 115-124.

12. ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз». Показатели по оценке и учету мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных угодий и технического состояния оросительных систем, 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx-dm.ru/fgbu/95?report=orvalues&cur=93403>, 2019. (дата обращения 26.08.2019)

13. Провести исследования и разработать комплекс нормативно-методических документов по оценке технического состояния, физического износа гидротехнических сооружений и потерь на фильтрацию: отчет о НИР (закл.): 2.1.11 / ФГБНУ «РосНИИПМ»; рук.: Щедрин В. Н. – Новочеркасск, 2012. – 129 с. – Исполн.: Щедрин В. Н., Косиченко Ю. М., Чураев А. А., Шкуланов Е. И., Лобанов Г. Л., Савенкова Е. А., Бакланова Д. В., Морогов К. В., Кореновский А. М. – № ГР 01201256635. – Инв. № 02201350603.

УДК 631.6

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОРОШАЕМОГО ПОЛЯ

М.Ю. Храбров, Н.Г. Колесова

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Москва, Россия

Гидротермический режим орошаемого поля – это совокупность всех явлений и процессов, определяющих поступление, расход и использование растениями тепла и влаги.