

Технология подготовки русла каналов под бетонопленочную облицовку

С.А. Апальков¹, А.Ф. Апальков², С.Г. Курень², Н.П. Погорелов²

¹НИМИ им. А.К. Кортунова Донской ГАУ, г. Новочеркасск

²Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: Изложены вопросы технологии подготовки русла каналов и укладка бетонопленочной облицовки на их поверхность с помощью подходящих механизмов с учетом требований современной инженерной гидрологии. Отмечено, что подготовка поверхности под облицовку состоит из профилирования и укатки поверхности грунта. Необходимая точность профилирования каналов достигается при использовании машин, перемещаемых по тщательно выставленным рельсовым путям или ориентируемых по руслу канала с помощью различных автоматических систем.

Ключевые слова: гидрология, оросительный канал, бетонопленочная облицовка, противофильтрационные мероприятия, экскаватор, плитуукладчик, русло, откосы, землеройный орган, профилировщик, дамба, одноковшовый экскаватор.

От качественного выполнения работ при устройстве комбинированной бетонопленочной облицовки зависит её водонепроницаемость и долговечность. Поэтому к выполнению всех операций при строительстве облицовки предъявляются повышенные требования. Наиболее жесткие требования предъявляются к точности подготовки поверхности русла канала под облицовку. На подготовку поверхности под облицовку приходится почти половина трудоемкости изготовления всей облицовки.

Подготовка поверхности откосов и дна канала под бетонопленочную антифильтрационную облицовку заключается в тщательной подгонке внутреннего сечения канала к проектным параметрам и отметкам. Элементы внутреннего сечения канала должны соответствовать проектным отметкам с точностью $\pm 2 \dots 3$ см [1].

Для достижения высокой точности внутреннего сечения канала, глубиной более 3-х метров и последующей облицовки в производственных условиях рекомендуется [1,2] технология производства работ и комплекс машин, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Технология производства работ и технологический комплекс машин для облицовки железобетонными плитами каналов глубиной 2...5м, шириной по дну от 1,5м и более, с заложением откосов 1:5 – 1:2

№ п/п	Наименование операции	Марка машин	Затраты на 1000м маш.-см. чел.-дн.
1	Раскладка плит трассы канала краном	ЭО-4111	37,80
2	Такелажники 2 разряда	-	75,60
3	Срезка грунта с берм канала толщиной в среднем 0,25м и планировка на ширину 5м автогрейдером под нивелир для устройства рельсового пути	Д-359А	0,53
4	Укладка и передвижка рельсовых путей бульдозером с рихтовкой вручную	Д-687	
5	Рабочие землекопы 2 разряда	-	302,98
6	Профилировка откосов канала экскаватором	ЭМ-202	151,49
7	Перемещение экскаваторных отвалов в кавальер бульдозером	Д-493А	7,31
8	Срезка недоборов на дне канала бульдозером на глубину 0,7м и планировка под нивелир	Д-493А	12,89
9	Переброска грунта со дна канала в отвал экскаватором	Э-1252Б	15,27
10	Разравнивание бульдозером верха отвалов, отсыпанных экскаватором	Д-493А	0,76
11	Укладка плит на дно и откосы канала плитуукладчиком с предварительной раскладкой толевых прокладок Монтажники 3 разряда	Д-668 -	54,00 108,00
12	Заливка швов между плитами	МБ-16	117,72
	ИТОГО ИТОГО трудозатрат на 1000м канала		397,77 маш.-см. 1206,63 чел.-дн.

Такая высокая точность для русла канала обусловлена различными требованиями:

- экономическими – необходимостью стабилизации площади внутреннего сечения по длине канала, подлежащего облицовке;
- технологическими – выступы и подборы грунта ведут к уменьшению толщины слоя бетона или ухудшают условия сопрягаемости сборных железобетонных плит на откосах канала.

Производство работ по устройству железобетонных облицовок, можно разделить на следующий ряд операций:

- подготовка основания под облицовку ж/б плитами;
- укладка полиэтиленовой пленки;
- укладка железобетонных плит (или бетона);
- заливка швов (устройство швов).

Подготовка поверхности под облицовку состоит из профилирования и укатки поверхности грунта. Необходимая точность профилирования каналов достигается при использовании сложных машин, перемещаемых по тщательно выставленным рельсовым путям или ориентируемых по руслу канала с помощью различных автоматических систем. Цель профилирования - получить точное поперечное сечение канала. Укатка поверхности русла перед укладкой пленки имеет своей целью вдавить в грунт выступающие неровности и комки грунта, чтобы исключить повреждение пленки при укладке плит. Эта операция наименее механизирована, поэтому в практике строительства больших каналов применяются общестроительные машины, например: вальцовые трамбовки на экскаваторах.

Для качественной подготовки внутреннего сечения крупного оросительного канала глубиной 2...5м, шириной по дну от 1,5м и более, с заложением откосов 1:1,5 – 1:2 под железобетонную облицовку необходимо выполнить ряд операций приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Технология производства работ и технологический комплекс машин для
подготовки поверхности внутреннего сечения канала

№ п/п	Наименование операции	Марка машин	Затраты на 1000м маш.-см. чел.-дн.
1	Срезка грунта с бERM канала толщиной в среднем 0,25 и планировка на ширину 5м автогрейдером под нивелир для устройства рельсового пути: а) грейдерист б) техник-геодезист в) реечник -геодезист	Д-359А	0,53
		-	0,53
		-	0,53
		-	0,53
2	Укладка и передвижка рельсовых путей бульдозером с рихтовкой вручную	Д-687	
3	Рабочие землекопы 2 разряда Профилировка откосов канала экскаватором	ЭМ-202	302
		-	151,49
4	Перемещение экскаваторных отвалов в кавальер бульдозером	Д-493А	7,31
5	Срезка недоборов на дне канала бульдозером на глубину 0,7м и планировка дна под нивелир а) бульдозерист б) техник-геодезист в) реечник-геодезист	Д-493А	12,89
		-	12,89
		-	12,89
		-	12,89
6	Переброска грунта со дна канала в отвал экскаватором а) экскаваторщик б) помощник экскаваторщика	Э-1252Б	15,27
		-	15,27
		-	15,27
7	Разравнивание бульдозером верха отвалов, отсыпанных экскаватором	Д-493А	0,76
	ИТОГО ИТОГО затрат на 1000м канала		108,25маш.- см 533,87чел.- дн.

Принятая в практике технология производства работ подготовки русла крупных каналов под облицовку почти полностью соответствует рекомендуемой общепринятой технологии [3-4]. Планировка русла канала (срезка бахромы) на откосах выполняется многоковшовыми экскаваторами-планировщиками ЭМ-201

одновременно на обоих откосах. Дно канала планируется бульдозером с последующим удалением грунта

экскаватором ЭО-оборудованным

одноковшовым драглайном (рис.1).

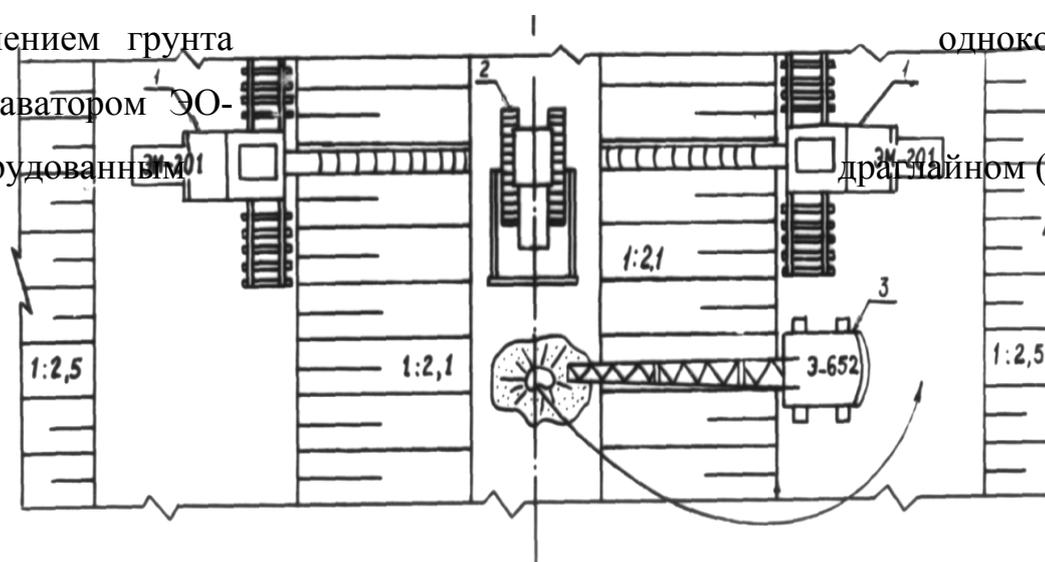


Рис. 1. Схема производства работ по подготовке русла канала под бетонопленочную облицовку (вид сверху): 1 – экскаватор-планировщик; 2 – бульдозер; 3 – одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием драглайн

Отличием от типовой технологии является повышение требования к обработанной поверхности в связи с укладкой под бетонные плиты полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-73.

Для исключения повреждения пленочного экрана обработанную поверхность русла канала прикатывают вальцовыми трамбовками.

Сравнительный анализ рекомендуемой и принятой на современных стройках технологии производства работ показывает, что при применении профилировщиков на рельсовом ходу необходимо выполнять операции по подготовке бERM канала под рельсовый путь и периодической передвижки рельсового пути.

Заменяв ходовое оборудование землеройного рабочего органа на оборудование, не требующее устройства рельсового пути, можно резко снизить трудоёмкость [5-9] подготовки внутреннего сечения канала под облицовку. Кроме того, если землеройный рабочий орган профилировщика русла канала установить на шасси, перемещающиеся на вальцах по внутреннему сечению канала, можно повысить экономический эффект от применения новой машины за счет одновременного выполнения двух операций - профилирования и укатки русла.

Выводы.

1. Подготовка поверхности под облицовку состоит из профилирования и укатки поверхности грунта. Необходимая точность профилирования каналов достигается при использовании машин, перемещаемых по тщательно выставленным рельсовым путям или ориентируемых по руслу канала с помощью различных автоматических систем.
2. Представлена технология производства работ и технологический комплекс машин для облицовки железобетонными плитами каналов.

3. Приведен комплекс механизмов для выполнения технологии производства работ и технологический комплекс машин для подготовки поверхности внутреннего сечения канала.

4. Материалы могут быть использованы инженерно-техническими работниками, работающими на строительстве и эксплуатации оросительных систем.

Литература

1. Степанов П.М., Овчаренко И.Х., Скобельцин Ю.А. Справочник по гидравлике для мелиораторов. – М.: Колос, 1989. – 207 с.
2. Алпатьев А.М. и др. Защитные покрытия оросительных каналов. М.: Агропромиздат, 1988. - 160 с.
3. Косиченко Ю.М. Гидравлика мелиоративных каналов. Новочеркасск: НИМИ, 1992.- 175 с.
4. Кононов И.В. Расчет качества облицовок по КПД канала и уровню грунтовых вод // Гидравлика и мелиорация. 1978. - № 7. - С. 27-31.
5. Апальков А.Ф., Великородный В.В., Зубов В.М. Эффективность снижения фильтрационных потерь методом механизированной обработки оросительных каналов //Сб. научн. тр. /ЮжНИИГиМ. Новочеркасск, 1987. - С. 46-53.
6. Апальков С.А., Апальков А.Ф., Курень С.Г., Марченко Ю.В. Определение оросительной нормы при поливе по бороздам // Инженерный вестник Дона, 2019, №1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5651.
7. Манжилевская С.Е., Шилов А.В., Чубарова К.В. Организационный инжиниринг // Инженерный вестник Дона, 2015, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155.
8. Курень С.Г., Рябых Г.Ю. Математическое моделирование состояния загрязнения водных объектов / Актуальные задачи математического моделирования и информационных технологий: Материалы Международной

научно-практической конференции, Сочи, 02-11 июня 2018 г. / Соч. гос. ун-т. - Сочи, 2018. – С. 27-29.

9. Moskovsky, M.N., Kovaleva, A.V., Kuren, S.G. Using of the pneumatic blow method at the contactless threshing of grains / 2017 ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 12 (22), pp.6414

10. Hickman A.R. Carriers cut back coverage for construction defects / American Agent & Broker. 2003. Vol. 75. № 7. P. 24.

References

1. Stepanov P.M., Ovcharenko I.Ch., Scobeltsin Yu.A. Spravochnik po gidravlike dlja melioratorov [Handbook of hydraulics for irrigators]. M.: Kolos, 1989. 207 p.
 2. Alpatjev A.M. i dr. Zashitnyje pokrytija orositelnyh kanalov [Protective coatings of irrigation canals]. M.: Agropromizdat, 1998. 160 p.
 3. Kosichenko Yu.M. Gidravlika meliorativnyh kanalov [Hydraulics of drainage canals]. Novochoerkassk: NIMI, 1992. 175 p.
 4. Kononov I.V. Gidravlika i melioratsija. 1978, № 7. pp. 27-31.
 5. Apalkov A.F., Velikorodnyj V.V., Zubov V.M. Effektivnost' snizhenija filtratsionnyh poter' metodom mehanizirovannoj obrabotki orositelnyh kanalov. Sbornik nauchnyh trudov YuzhNIIGiM. Novochoerkassk, 1987. pp. 46-53.
 6. Apalkov S.A., Apalkov A.F., Kuren S.G., Marchenko Yu.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5651.
 7. Manzhilevskaja S.E., Shilov A.V., Chubarova K.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155.
 8. Kuren, S.G., Rjabyh G.Ju. Matematicheskoe modelirovanije sostojanija zagrzaznenija vodnyh ob'ektov. Aktual'nye zadachi matematicheskogo modelirovanija i informacionnyh tehnologij: Sochi, 02-11 ijunja 2018 g. Soch. gos. un-t. Sochi, 2018. pp. 27-30.
-



9. Moskovsky, M.N., Kovaleva, A.V., Kuren, S.G. 2017 ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 12 (22), pp.6414
10. Hickman A.R. Carriers cut back coverage for construction defects. American Agent & Broker. 2003. Vol. 75. № 7. P. 24.