

Практическое занятие

Устранение деформаций элементов системы

Для устранения установленных в задании 2 деформаций системы подбираем соответствующие технологии, машины и механизмы. Производство работ на объекте необходимо начать после прохождения паводка при минимальных уровнях воды в каналах. До начала ремонтных работ должны быть решены вопросы материального снабжения, обеспечения деталями и необходимым оборудованием. Во время ремонта следует своевременно контролировать качество работ и соблюдение техники безопасности при их выполнении.

Окашивание берм и откосов каналов.

Окашивание берм каналов следует выполнять косилками АС-1, КРН-2,1 на базе МТЗ-82.1, окашивание откосов – косилкой К-78 М, КРД-1,5 и РР-41 на базе МТЗ 82.1. Расстояние между ведущими колесами трактора и бровкой канала должно составлять не менее 1,0 м.

Так как технические нормы приведены на 1 км окашивания, то важное значение для определения стоимости работ имеет количество проходов по берме или откосу канала. Расчетная схема для определения количества проходов косилки приведена на рис. 3.1. Технические характеристики косилок приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики мелиоративных косилок

Показатель	Окашивание берм каналов			Окашивание откосов каналов		
	АС-1	КРН-2,1	КДН-210	К-78	РР-41	КРД-1,5
Базовая машина	МТЗ-80/82	МТЗ-80/82	МТЗ-80/82	МТЗ-80/82	ДТ-75	МТЗ-80/82
Тип	навесная	навесная	навесная	навесная	навесная	навесная
Рабочая скорость, км/ч	15	15	15	0,5-5,0	5	12,0
Количество роторов, шт.	4	4	4	3	4	3
Ширина захвата, м	2,1	2,1	2,1	1,6	2,1	1,5
Производительность, га/ч	2,3	2,5	2,85	0,3	1,5-2,0	1,8
Ширина обрабатываемого откоса, м	-	-	-	3,5	5,0	3,5

Количество проходов при окашивании откоса определяется по формуле:

$$n = \frac{l_2}{l_3},$$

где, l_1 – ширина окашиваемого откоса, м;

l_2 – ширина захвата косилки за 1 проход, м.

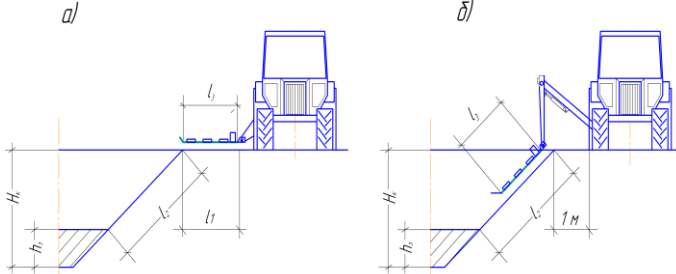


Рис.3.1 – Схемы для определения количества проходов косилок для окашивания:

а) бермы канала; б) откосов канала.

Суммарная длина гона при окашивании берм каналов от травяной растительности определяется по формуле

$$L_{\Gamma}^{\text{бер}} = 2L_{\text{к}},$$

где $L_{\text{к}}$ – длина канала на котором производится окашивание, км.

Количество проходов при окашивании откосов каналов зависит от длины откоса и принятой техники. При подборе машин необходимо стремиться к максимальной механизации процесса и руководствоваться следующими ограничениями:

- окашивание откоса шириной менее 0,45 м необходимо выполнять вручную в виду экономической неэффективности применения механизированного способа;

- величина перекрытия предыдущего прохода косилки следующим не должна превышать 0,3 м.

Объем работ по доработке откосов канала вручную определяется по формуле

$$F_{\text{ок}} = 2l_{\text{ок}}^{\text{вп}} \cdot L_{\text{к}},$$

где, $l_{\text{ок}}^{\text{вп}}$ – ширина откоса окашиваемого вручную, м;

$L_{\text{к}}$ – длина канала на котором выполняется окашивание, м.

При окашивании откоса канала комплектом машин различных марок необходимо привести длину гона для каждой марки косилки отдельно. Суммарная длина гона при окашивании откосов каналов от травяной растительности определяется по формуле

$$L_{\Gamma}^{\text{отк}} = 2 \cdot n \cdot L_{\kappa}$$

где L_{κ} – длина канала на котором производится окашивание, км
 n – количество проходов машины по откосу.

Например.

Ширина окашиваемого откоса составляет 3,5 м. Выполнить окашивание возможно по следующим вариантам:

1. Два прохода К-78 м и 0,3 м доработка вручную.

2. Два прохода КРД-1,5 и 0,5 м доработка вручную.

3. Первый проход К-78М второй – КРД-1,5, 0,4 м доработка откоса вручную.

4. Первый проход РР-41, второй – КРД-1,5, перекрытие 0,1 м.

5. Первый проход РР-41, второй – К-78М, перекрытие 0,2 м.

Наиболее оптимальным является вариант 4 так как работа выполняется механизированным способом и ширина перекрытия проходов минимальна.

Подчистка существующих каналов.

Подчистку каналов можно выполнять одноковшовыми экскаваторами или каналоочистителями. Очистку каналов производится за одну или за две проходки машины. Количество проходок машины зависит от величины наносов и параметров подчищаемого канала. Схема для очистки канала за один проход приведена на рис 3.2.

Для очистки каналов за одну проходку экскаватором или каналоочистителем необходимо выполнение условия.

$$R_{\kappa}^{\text{max}} \geq A$$

где, R_{κ}^{max} – максимальный радиус копания экскаватора при требуемой глубине канала, м;

A – расстояние от точки крепления стрелы до грани подчистки, м.

$$R_{\kappa}^{\text{max}} = \sqrt{l_{\text{срк}}^2 - (h_{\text{п}} + h_{\text{под}})^2},$$

где, $l_{\text{срк}}$ – расстояние между осью пяты стрелы и режущей кромкой ковша экскаватора (см. рис. 3.2);

$h_{\text{под}}$ – глубина канала до отметки подчистки, м;

$h_{\text{п}}$ – высота пяты стрелы экскаватора (каналоочистителя), м.

Расстояние между осью пяты стрелы и режущей кромкой ковша на отметке стоянки определяется по формуле:

$$l_{\text{срк}} = \sqrt{h_{\text{п}}^2 + R_{\text{к}}^2},$$

где, $R_{\text{к}}$ – радиус копания экскаватора, м.

Расстояние от точки крепления стрелы до границы подчистки возможно определить по формуле

– для одноковшовых экскаваторов

$$A = \frac{U}{2} - r_{\text{п}} + f + (h_{\text{к}} - h_{\text{з}})m + b + 2h_{\text{з}}m,$$

– для каналоочистителя ОКН

$$A = f + (h_{\text{к}} - h_{\text{з}})m + b + 2h_{\text{з}}m,$$

где, U – колея экскаватора, м;

$r_{\text{п}}$ – радиус пяты стрелы экскаватора (каналоочистителя), м;

f – безопасное расстояние до бровки канала (1 м), м;

$h_{\text{к}}$ – глубина канала, м;

$h_{\text{з}}$ – высота слоя заиления, м;

b – ширина канала по дну, м;

m – заложение откосов канала.

При подчистке каналов за две проходки машины необходимо выполнение условия

– одноковшовых экскаваторов

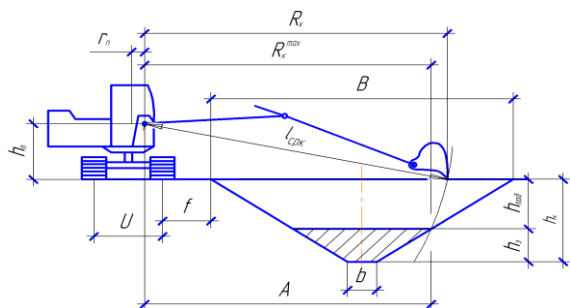
$$2R_{\text{к}}^{\text{ТР}} \geq B_{\text{к}} + 2 \left(\frac{U}{2} - r_{\text{п}} + f \right)$$

где, $B_{\text{к}}$ – ширина канала по верху, м

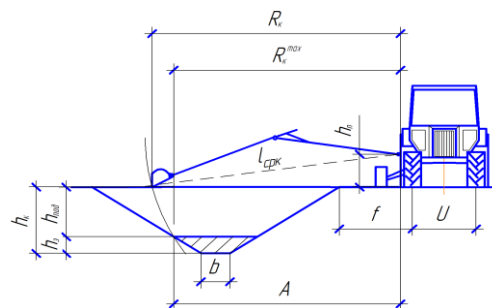
– для каналоочистителя

$$2R_{\text{к}}^{\text{ТР}} \geq B_{\text{к}} + 2f,$$

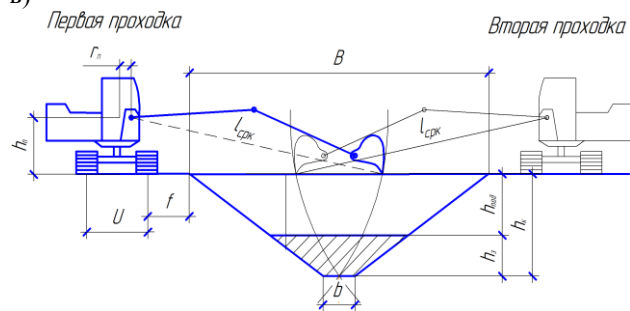
а)



б)



в)



г)

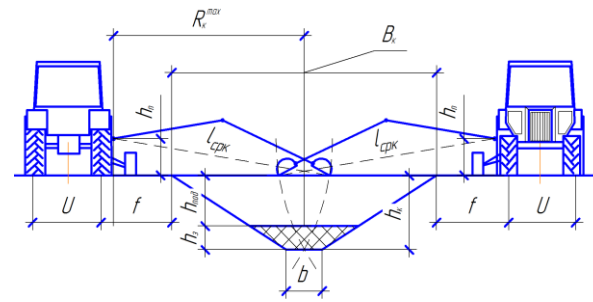


Рис. 3.2 – Схемы для определения возможности подчистки каналов:

- а) – одноковшовым экскаватором за один проход; б) – каналоочистителем за один проход;
- в) – одноковшовым экскаватором за 2 прохода; г) – каналоочистителем за два прохода

Ширина канала по верху определяется по формуле

$$B_k = b + 2h_k m,$$

Технические характеристики машин применяемых для очистки каналов приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. – Технические характеристики техники для очистки каналов

Показатели	Ед. изм.	Одноковшовые экскаваторы			Каналоочиститель
		ЭО-3211В	ЭО-3223	ЭО-4111Б	ОКН-0,5
Производительность	м ³ /ч	21...26	15	36..42	24
Вместимость ковша	м ³	0,4	0,5	0,65	0,2
Радиус копания, м	м	8,2	8,6	10,16	6,62
Глубина копания, м	м	5,0	5,3	6,9	2,0
Радиус выгрузки, м	м	7,0	8,2	8,1	5,6
Радиус пяти стрелы, м	м	0,65	0,36	1,0	0
Высота пяти стрелы	м	1,4	1,69	1,5	0,99
Колея	м	3,14	2,36	2,88	2,32
Рекомендуемые объемы выемки	м ³ /м	0,5 ... 1,0	1,0 ... 2,0	1,0 ... 2,0	0,15...0,5

Разравнивание грунта.

Для разравнивания грунта вынутого при подчистке каналов на мелиоративной системе используются бульдозеры. Важным показателем при разравнивании грунта являются слой разравнивания и длина пути разравнивания. Слой разравнивания равен 0,1-0,15 м. Длина пути разравнивания зависит от слоя разравнивания и определяется по формуле

$$L_{\text{раз}} = \frac{W_p \cdot k_p}{t}$$

где W_p – объём разравниваемого грунта на 1 п. м., м³;

k_p – коэффициент разрыхления грунта;

t – слой разравнивания грунта, м;

Схема для определения пути разравнивания приведена на рис. 3.3.

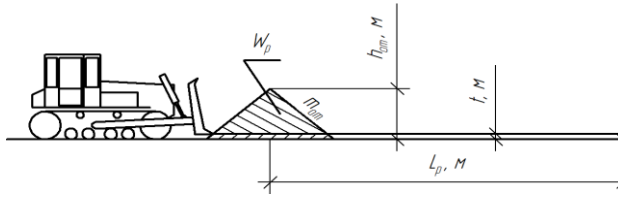


Рис. 3.3 – Схема для определения длины пути разравнивания

Объём разравниваемого грунта определяется по формуле

$$W_p = \frac{m_{от}(h_{от} - t)^2}{k_p}$$

где, $m_{от}$ – коэффициент заложения откоса отвала грунта;

$h_{от}$ – высота отвала грунта, м;

t – слой разравнивания грунта, м;

k_p – коэффициент разрыхления грунта.

Коэффициент заложения откоса грунта зависит от угла естественного откоса грунта и определяется по формуле

$$m_{от} = \frac{1}{tg\varphi_{от}},$$

где $\varphi_{от}$ – угол естественного откоса грунта.

Высота отвала грунта вынужено при подчистке каналов

$$h_{от} = \sqrt{\sum W_p \cdot k_p \cdot \frac{1}{m_{от}}},$$

Физико-механические свойства грунтов приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – Физико-механические свойства грунтов

№ п.п.	Наименование грунта	Коэффициент разрыхления, k_p	Угол естественного откоса, $\varphi_{от}$
1	Супесь	1,14	36
2	Суглинок легкий	1,22	40
3	Суглинок средний	1,24	43
4	Торф	1,28	36

Удаление древесно-кустарниковой растительности на откосах каналов.

Сводка древесно-кустарниковой растительности является первым технологическим этапом при выполнении работ по ремонту и реконструкции мелиоративных каналов, а также может выполняться как независимый этап при выполнении уходных работ. Данная рабочая операция позволяет создать необходимые условия для последующих операций.

Сводка наземной части кустарника производится вручную ранцевыми кусторезами или вырубкой топором. Сведенный кустарник укладывается в кучи на берме и вывозится к местам складирования для дальнейшей переработки на технологическую щепу.

При производстве работ по удалению ДКР необходимо конкретизировать объемы выполняемых работ. В таблице 3.4 приведены объемы работ при сводке и утилизации 1 га кустарниковой растительности в зависимости от его характеристик.

Таблица 3.4 – Объемы работ при сводке и утилизации 1 га кустарника

Характеристика кустарника	Объем древесины, м ³		Масса древесины, т	Объем корневых остатков м ³		Масса корневых остатков, т
	плотных	складометров		плотных	складометров	
Густой	26,5	245	19,88	9,8	39,2	7,35
Средний	14,6	135	10,95	5,4	21,6	4,05
Редкий	6,0	56	4,50	2,2	8,8	1,65

Корневые остатки корчуют при помощи кустодера и утилизируются путем захоронения. После проведения корчевки профиль канала необходимо восстановить путем планировки рельсовой волокушей.

Крепление откосов канала посевом трав.

При срезке откосов в процессе ремонта и реконструкции каналов, устроенных в минеральных грунтах, для роста трав и создания дернины перед посевом трав требуется нанесение на поверхность откосов слоя почвы (растительного грунта), содержащей от 2 до 4% гумуса.

Особенностью процесса залужения откосов каналов является то, что большой уклон поверхности откосов исключает возможность использования имеющихся в наличии в предприятиях мелиоративных систем почвообрабатывающих механизмов, для подготовки поверхности откосов к посеву, а также для нанесения, разравнивания на откосах растительного грунта.

В торфяных и заторфованных грунтах, содержащих большое количество органического вещества в результате осушения и внесения минеральных удобрений, процесс почвообразования происходит достаточно быстро и поэтому подсыпка растительного грунта на откосы канала перед посевом трав не требуется.

Размытие канала сосредоточенным поверхностным стоком.

В процессе ежегодного таяния снега на откосах каналов наблюдается размыв откоса сосредоточенными потоками поверхностных вод. Ликвидация данной деформации осуществляется устройством открытой водосбросной воронки. Типовая открытая водосбросная воронка расходом до 25 л/с приведена на рис. 3.4.

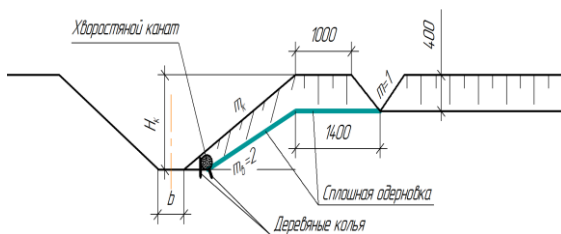


Рис. 3.4 – Открытая водосбросная воронка расходом до 25 л/с.

Запроектированные открытые воронки стока сводятся в ведомость устройства воронок (см. табл. 3.5)

Таблица 3.5 – Ведомость устройства открытых воронок стока

Наименование водотока	Пикет устройства		Расчетный расход, л/с	Шифр воронки	Количество воронок при глубине канала, м		
	левый берег	правый берег			до 1,5 м	1,5-2,0 м	2,0- 2,5 м
К-1-3	3+45	-	23	ВВ-1	1	-	-
К-1	4+15	12+75	17	ВВ-1	-	2	-
Итого	-	-	-	-	1	2	-

Конструкция воронки представляет собой лоток трапецидального сечения шириной до 0,5 м, заложением откоса $m=5$. Дно и откосы воронки крепятся одерновкой по слою растительного грунта толщиной 6...8 см. В конце лотка укладывается хворостяной канат.