

ДЕФЕКТЫ И НЕИСПРАВНОСТИ ВОДООТВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ, МЕТОДЫ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, УСТРАНЕНИЯ

Каранкевич М.С.¹, Петров Д.М.², Чалова М.Ю.³

¹Каранкевич Марина Сергеевна – студент;

²Петров Даниил Максимович – студент;

³Чалова Маргарита Юрьевна – кандидат технических наук, доцент,
кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»,
Российский Университет Транспорта, г. Москва

Аннотация: в современных условиях, вне зависимости от того, насколько совершенствуются водоотводные сооружения в системе железнодорожных путей, возможны возникновения дефектов и неисправностей, которые требуют обнаружения, решения проблем, приведения систем в рабочее состояние и нахождения способа устранения неполадок, подходящего под данный тип неисправности. В зависимости от рода неисправности существуют различные методы их обнаружения и устранения, а так же определенная технология ремонтных путевых работ.

Ключевые слова: водоотводные сооружения, методы обнаружения, методы устранения

DEFECTS AND MALFUNCTIONS OF DRAINAGE STRUCTURES, METHODS OF THEIR DETECTION, PREVENTION, ELIMINATION

Karankevich M.S.¹, Petrov D.M.², Chalova M.Yu.³

¹Karankevich Marina Sergeevna – student;

²Petrov Daniil Maksimovich – student;

³Chalova Margarita Yurievna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF «GROUND TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL MEANS»,
RUSSIAN UNIVERSITY OF TRANSPORT, MOSCOW

Abstract: in modern conditions, regardless of how much the drainage structures in the railway system are improved, defects and malfunctions may occur that require detection, problem solving, bringing the systems into working condition and finding a troubleshooting method suitable for this type of malfunction. Depending on the type of malfunction, there are various methods of their detection and elimination, as well as a certain technology of repair track work.

Keywords: drainage structures, detection methods, elimination methods.

УДК 625.123

Устойчивость и прочность земляного полотна в большей степени зависят от наличия и исправности водоотводных сооружений. Водоотводные сооружения должны обеспечивать отвод всей поступающей к ним воды.

Неисправные водоотводные сооружения не обеспечивают отвод от земляного полотна поверхностных вод и понижение уровня и отвод подземных вод.

Наиболее распространённые неисправности водоотводных сооружений

Наиболее распространённые неисправности водоотводных сооружений приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1. Наиболее распространённые неисправности водоотводных сооружений.

Наименование водоотводных сооружений	Краткое описание неисправностей водоотводных сооружений	Причины, вызывающие неисправности водоотводных сооружений
1 Кювет, углубленный кювет, рисунок 1	Фактические значения параметров поперечного сечения кювета меньше проектных значений, крутизна откосов более установленной величины, что способствует их обрушению, продольный уклон дна менее 0,002 или более 0,008. Дно кювета имеет местные углубления и возвышения, препятствующие расчётному стоку воды. Заиливание дна, рисунок 2, по-	Нарезка кювета при строительстве или его профилирование в процессе эксплуатации произведены с нарушением проектных параметров поперечного сечения и уклона дна кювета. Несвоевременная очистка откосов и дна кюветов от древесной и травяной растительности

	крытие откосов и дна кювета древесной и травяной растительностью	
2 Нагорная и водоотводная канава, рисунок 1	Ширина по дну и глубина канавы соответственно менее 0,6 м. Продольный уклон дна менее 0,003 или более 0,005, заиливание дна, обрушение откосов из-за превышения значений их фактической крутизны проектных значений. Дно канавы имеет местные углубления и возвышения, препятствующие расчётному стоку воды. Размыв канавы, рисунок 3. Покрытие откосов и дна канавы древесной и травяной растительностью	Нарезка канавы при строительстве или её профилирование в процессе эксплуатации произведены с нарушением проектных параметров поперечного сечения и уклона дна канавы. Несвоевременная очистка откосов и дна канавы от древесной и травяной растительности
3 Забанкетная канава, рисунок 1	Ширина по дну и глубина канавы соответственно менее 0,3 м. Продольный уклон дна менее 0,005, заиливание дна, обрушение откосов из-за превышения значений их фактической крутизны проектных значений. Дно канавы имеет местные углубления и возвышения, препятствующие расчётному стоку воды. Минимальные расстояния между бровкой канавы и земляным полотном менее 5 м. Покрытие откосов и дна канавы древесной и травяной растительностью	Нарезка канавы при строительстве или её профилирование в процессе эксплуатации произведены с нарушением проектных параметров поперечного сечения и уклона дна канавы. Несвоевременная очистка откосов и дна канавы от древесной и травяной растительности
4 Резерв, рисунок 4	Ширина бермы менее 3 м. Продольный уклон дна менее 0,003, минимальный поперечный уклон дна менее 0,02 (поперечный уклон направлен: в полевую сторону при ширине резерва до 10 м и от краёв к середине при ширине резерва более Юм). Дно резерва имеет местные углубления и возвышения, препятствующие стоку воды. Покрытие откосов и дна резерва древесной и травяной растительностью	Устройство резерва при строительстве произведено с нарушением проектных параметров. В процессе эксплуатации не производилось профилирование дна и откосов резерва. Несвоевременная очистка откосов и дна резерва от древесной и травяной растительности
5 Лоток, рисунки 5-7	Фактические параметры глубины и отверстия лотка менее проектных значений. Излом плиты покрытия и стенок лотка. Застенное пространство лотка заполнено слабо дренирующим материалом, дренажные отверстия в стенках лотка забиты слабо дренирующим грунтом, дно лотка заилено и покрыто растительностью	Нарушение технологии работ при строительстве лотка. Воздействие внешних сил в результате ударов при погрузке и выгрузки материалов верхнего строения пути или нагрузок, значения которых превышают расчётные значения для данного лотка. Несвоевременная очистка дна лотка от ила и растительности

6 Дренаж, рисунок 8	<p>Отсутствуют смотровые колодцы, не заложена в трубах гибкая нержавеющая проволока с выходом её конца на поверхность через смотровые колодцы, к второму концу которой привязан проволочный «еж» для очистки трубы.</p> <p>Неисправность или отсутствие оголовка на выходе дренажной трубы из дренажа, бетонной отмотки или мощения из камня на протяжении не менее 3 м от оголовка дренажной трубы. Если на выходе из дренажной трубы вода выносит с собой частицы грунта - отсутствует или не исправен обратный фильтр дренажной трубы</p>	Нарушение технологии строительства дренажа или неудовлетворительная организация работ по эксплуатации дренажа
---------------------	--	---

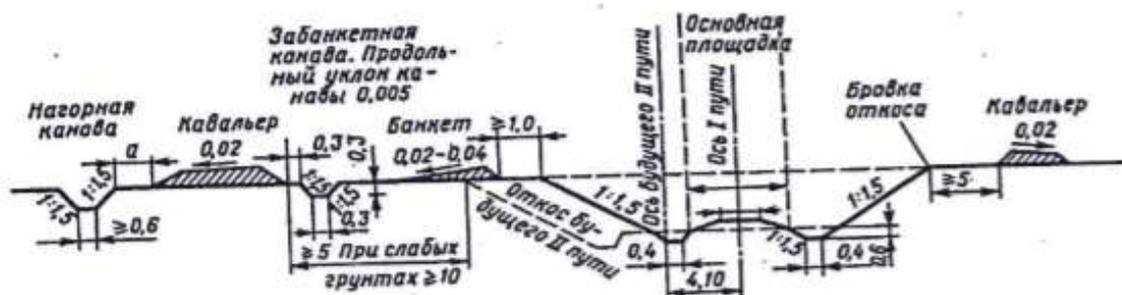
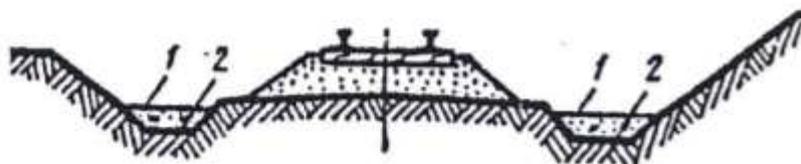
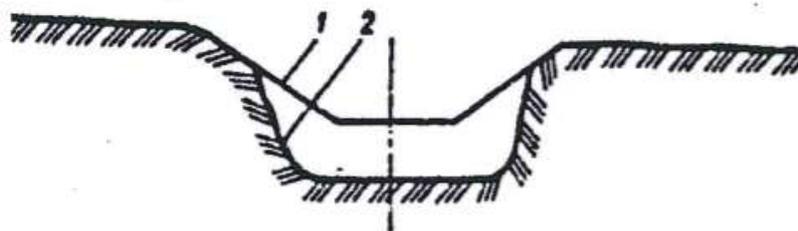


Рис. 1. Типовой нормальный профиль выемки.



1 - отложение засорителей, 2 - очертание кювета до заливания

Рис. 2. Заливание кюветов и канав.



1— построечный поперечный профиль канавы; 2 — очертание канавы после размыва

Рис. 3. Размыв канавы.

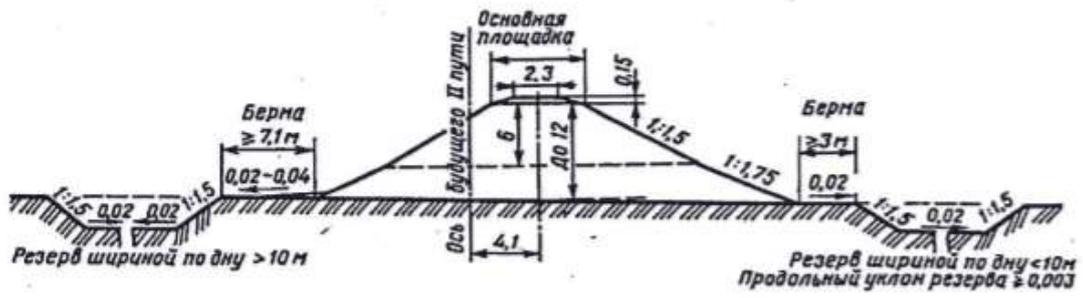


Рис. 4. Типовой нормальный поперечный профиль насыпи высотой до 12 м.

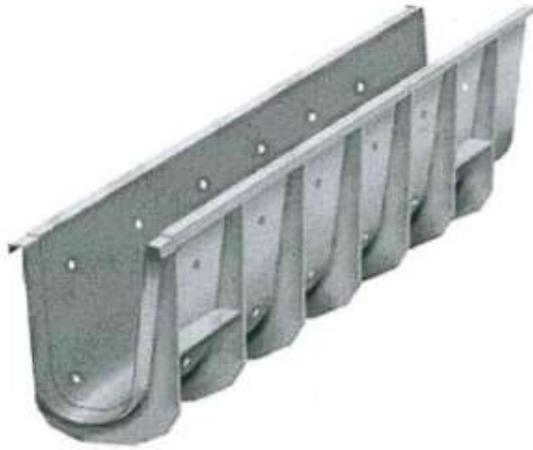


Рис. 5. Лоток из композитных материалов.

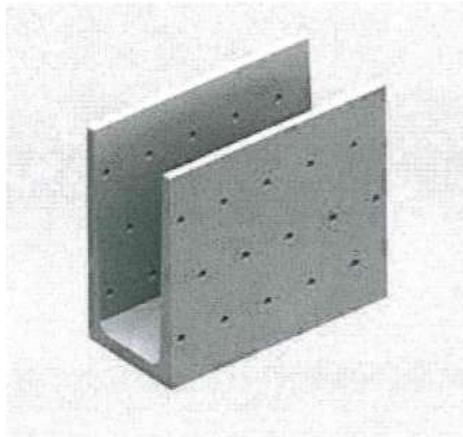
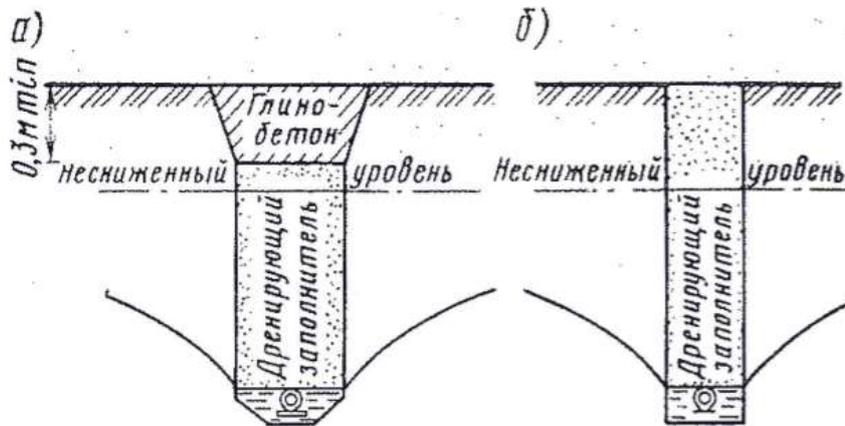


Рис. 6. Железобетонный лоток.



Рис. 7. Водоотводный лоток.



а – с устройством водонепроницаемой пробки из глинобетона; б - без пробки
Рис. 8. Подкюветный дренаж.

Методы обнаружения и устранения неисправностей водоотводных сооружений

Методы обнаружения и устранения неисправностей водоотводных сооружений приведены в таблице 2[2].

Таблица 2. Методы обнаружения и устранения неисправностей водоотводных сооружений.

Наименование водоотводных сооружений	Неисправности водоотводных сооружений и методы их обнаружения	Меры по устранению неисправностей водоотводных сооружений
1 Кювет, углубленный кювет	Застой воды в кювете. Визуальный осмотр, при необходимости инструментальная съёмка параметров кювета и продольного профиля дна	Очистить кювет от древесной и травяной растительности. Устранить местные углубления и возвышения на дне кювета, препятствующие расчётному стоку воды. Очистить с одновременным профилированием кювет машиной СЗП, МКТ и др.
2 Нагорная и водоотводная канавы	Застой воды в канаве. Визуальный осмотр, при необходимости инструментальная съёмка параметров канавы и продольного профиля дна	Очистить канаву от древесной и травяной растительности. Устранить местные углубления и возвышения на дне канавы, препятствующие стоку воды. Очистить с одновременным профилированием канаву экска-

		ватором с профильным ковшом
3 Забанкетная канава	Застой воды в канаве. Визуальный осмотр, при необходимости инструментальная съёмка параметров канавы и продольного профиля дна	Очистить канаву от древесной и травяной растительности. Устранить местные углубления и возвышения на дне канавы, препятствующие стоку воды. Довести минимальное расстояние между бровкой канавы и земляным полотном до величины не менее 5 м. Очистить с одновременным профилированием канаву экскаватором с профильным ковшом
4 Резерв	Застой воды в резерве, а в отдельных местах заболоченность. Визуальный осмотр, при необходимости инструментальная съёмка параметров резерва и продольного и поперечного профилей дна	Довести ширину бермы до величины не менее 3 м. Поперечный и продольный уклоны довести до нормативных. Очистить резерв от древесной и травяной растительности. Устранить местные углубления и возвышения на дне канавы, препятствующие стоку воды. Очистить с одновременным профилированием резерв экскаватором с профильным ковшом
5 Лоток	Визуальный осмотр, при необходимости инструментальная съёмка параметров лотка, в том числе продольного профиля дна лотка. Переувлажнение земляного полотна и откосов выемки	Заменить непригодные конструкции лотка. В местах переувлажнения земляного полотна и откосов выемки, в застенном пространстве лотка заменить слабо дренирующий грунт дренирующим материалом, дренажные отверстия в стенках лотка очистить от грунта, дно лотка очистить от ила и растительности
6 Дренаж	Визуальный осмотр	Установить смотровые колоды. Заложить в дренажные трубы недостающую нержавеющую гибкую проволоку с проволочным «ежом». На выходе трубы из дренажа отремонтировать оголовок, бетонную отмостку и мощение из камня или произвести их устройство вновь. При выносе вместе с водой частиц грунта, в местах переувлажнения земляного полотна и откосов выемки, вскрыть дренаж и отремонтировать обратный фильтр дренажной трубы

Нарушения технологии производства ремонтно-путевых работ, снижающие пропускную способность кюветов.

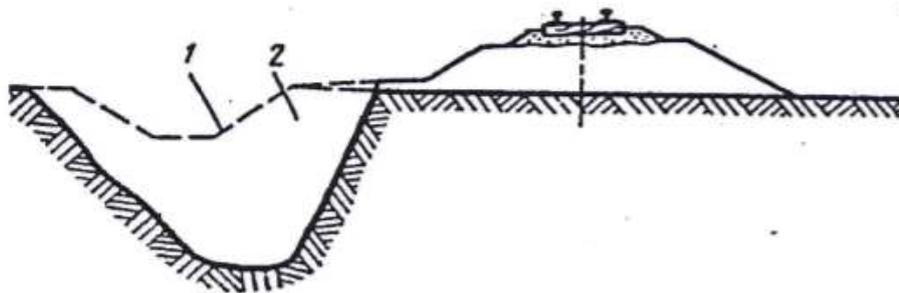
Очистка кюветов с применением путевых машин СЗП-600, КТМ, МКТ

Прочность, устойчивость земляного полотна зависит от исправности водоотводных сооружений. В процессе эксплуатации железнодорожного пути водоотводные сооружения должны обеспечивать беспрепятственный сток воды [2].

В процессе производства ремонтно-путевых работ по реконструкции (модернизации), ремонту железнодорожного пути при очистке кюветов с применением путевых машин СЗП-600, КТМ, МКТ допускаются следующие нарушения [3]:

- очистка кюветов с применением путевых машин СЗП-600, КТМ, МКТ производится без изменения положения ротора в соответствии с проектной крутизной откосов кювета, при этом нарушается его

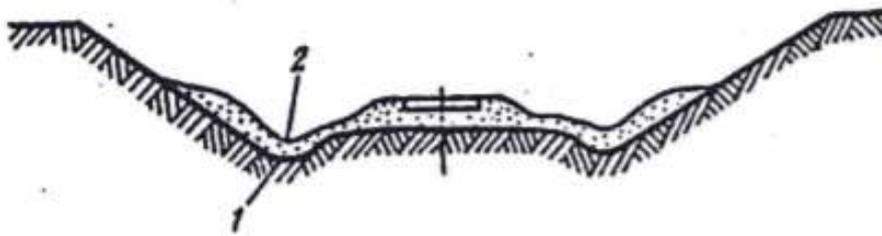
поперечный профиль и значения параметров поперечного сечения, что может привести к местным разрушениям откосов кювета и выемки, рисунок 9;



1 - проектный поперечный профиль кювета; 2 - поперечный профиль кювета после очистки

Рис. 9. Поперечный профиль кювета после очистки кюветоочистительной машиной.

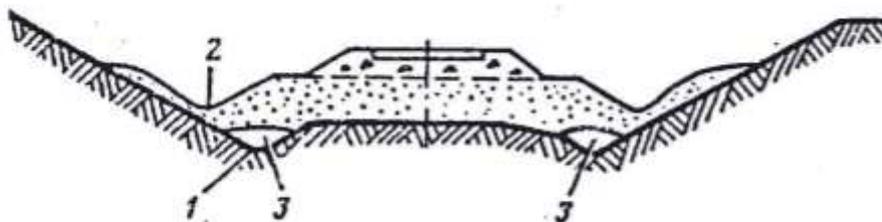
- устройство вновь кюветов в старогодных балластных материалах, которыми засыпаны построечные кюветы, способствует застою воды на уровне дна построечных кюветов и основной площадки земляного полотна в выемках и на нулевых местах, рисунок 10;



1 — построечное положение кювета; 2 — положение кювета после производства ремонтно-путевых работ

Рис. 10. Уменьшение сечения построечных кюветов.

- смещение положения кювета в плане относительно оси пути после его подъёмки способствует застою воды на уровне дна построечных кюветов и основной площадки земляного полотна в выемках и на нулевых местах, рисунок 11.



1 - построечное положение кюветов, 2 - положение кювета после подъёмки пути, 3 - застой воды в кюветах

Рис. 11. Смещение уровня и положения в плане кюветов.

Список литературы/ References

1. ЦП-544 Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути, утверждена МПС Российской Федерации 30. 03. 1998 г.
2. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012 г. № 2791 р.
3. Г.М. Шахуняц Железнодорожный путь. Учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта. Москва «Транспорт», 1987.