

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕСТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА

Лазуткин С.Л., Малясов В.В., Лазуткин А.С. (МИ ВлГУ, г. Муром, РФ)

The article presents the analysis of the tubeless drainage building methods.

Закрытые горизонтальные дренажи применяются для изменения влажности грунтов и с целью улучшения их физических и физико-биологических свойств, а также для понижения уровня грунтовых вод. Такие системы получили широкое распространение в сельском хозяйстве, на железных и автомобильных дорогах, аэродромах, в промышленном, гидротехническом и гражданском строительстве. Основными классификационными признаками горизонтальных дренажей является назначение дренажных устройств; глубина заложения дренажа; степень гидродинамического совершенства; конструктивные особенности. Беструбчатые дрены (кротовины) представляют собой воздушные полости из уплотненного или укрепленного грунта. На тяжелых глинистых и суглинистых почвах, беструбчатый дренаж значительно эффективнее обычного трубчатого дренажа [1]. Сравнительная характеристика различных способов строительства горизонтального дренажа приведена в таблицах 1, 2 [2,3]. Очевидно, что беструбчатый кротовый дренаж более производительен, чем все остальные и наиболее выгоден с точки зрения единовременных затрат на строительство одного погонного метра дренажа. Высокую эффективность беструбчатого дренажа по сравнению с другими способами дренирования при аналогичных условиях отмечает Этгельсман Р. [1].

Таблица 1 – Характеристика способов строительства закрытого дренажа

Наименование способа	Средства механизации	Кол-во обслуж. персонала	Производительность, м/ч	Тип труб	Срок службы, лет
Траншейный	ЭТЦ-202	7	110	Гончарные	50
Узкотраншейный	ЭТЦ-163	6	180	Пластмассовые	25
Бестраншейный	БДМ-301	3	300	----	25

Основным условием долговечности кротовины является устойчивость против размокания. Водостойчивость кротового дренажа обусловлена многими факторами, основными из которых являются: свойства грунта, слагающего стенки кротовин, механический, агрегатный и минералогический состав, а также влажность грунта в момент прокладки кротовин. Кроме того, на водостойчивость грунта в стенках кротовин влияет способ взаимодействия рабочего органа с грунтом. Поскольку активно воздействовать можно только на этот фактор, то развитие кротодренажной техники

привело к появлению целого ряда различных конструкций, способных увеличить срок службы систем беструбчатого дренажа.

Таблица 2 – Средние издержки на строительство одного погонного метра закрытого дренажа

Наименование способа строительства дренажа	Затраты, средства, коп.	Структура затрат: средств, %			
		труда, %			
	Труда, чел/ч	Отрывка траншей	Укладка труб	Материалы с доставкой	Засыпка траншей
Траншейный	4,5	27	23	42	8
	0,08	18	38	22	22
Узкотраншейный	51	21	15	58	6
	0,05	37	36	9	18
Бестраншейный	47	-	15	35	-
	0,03	-	88	12	-
Кротовый дренаж	0,3	-	100	-	-
	0,001	-	100	-	-

Анализ литературных и патентно-информационных материалов показал, что укрепление стенок кротовин осуществляется следующими способами: облицовка их различными материалами; укрепление химическими веществами; термическая обработка.

При строительстве беструбчатого дренажа для облицовки стенок применяют цемент, известь, холодные асфальтовые мастики, бетон на основе вяжущих материалов, фильтрующие заполнители, а также готовые гончарные или пластмассовые трубы, которые протаскиваются в кротовину.

Основными недостатками этих способов укрепления кротовин и конструкций рабочих органов являются высокая стоимость работ, малая скорость прокладки кротовин, сложность конструкции рабочего органа, необходимость транспортирования вяжущих материалов. К основным недостаткам рабочих органов, использующих для укрепления кротовин готовые трубы относятся большое тяговое сопротивление из-за трения труб о стенки кротовин, большие затраты ручного труда на монтаж клетки из труб, высокая стоимость работ.

Одним из направлений работ по повышению устойчивости кротовин является создание активных рабочих органов, повышающих плотность грунта в зоне ее формирования. С этой целью в рабочих органах используется вибрация с колебаниями в продольной оси кротовины. Результаты, полученные при испытании виброкротователей, показали большую эффективность такого метода по отношению к пассивному рабочему органу. Однако существенным недостатком этой конструкции является необходимость в дополнительной электроэнергетической установке для привода рабочего органа. Аналогичная проблема существует при применении пневмопробойников т.к. для работы требуется достаточно высокое давление газа.

Таким образом, существующие способы нельзя отнести к оптимальному варианту решения проблемы водоустойчивости и долговечности кротовин из-за дороговизны, малой производительности или экологической небезопасности. Поэтому актуальной задачей следует считать разработку конструкций рабочих органов для строительства кротового дренажа, принцип действия которых основан только на механическом взаимодействии рабочего органа и грунта. В этом случае водоустойчивость кротовин определяется плотностью грунта в их стенках, которая будет зависеть от геометрических размеров инструмента, свойств грунта и вида взаимодействия инструмента с грунтом.

Литература

1. Эггельсман Р. Руководство по дренажу /Под рук. Ф.Р. Зайдельмана. Пер. с нем. - М.: Колос, 1978.
2. Томин Е.Д. Бестраншейное строительство закрытого дренажа. -М.: Колос, 1981.
3. Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог общей сети. СССР. Типовые проектные решения 503-0-43: Разраб. ГПИ «Союздорпроект» Главтранспроекта Минтранстроя СССР, 1981.