

занию глинистых талых грунтов таких авторов, как В.Д. Абезгауз, Н.Г. Домбровский, А.Н. Зеленин и другие.

Выводы

1. Экспериментальные исследования процесса рыхления грунта рабочими органами трех типов рыхлителей позволили определить численные значения удельного сопротивления рыхлению, а также сравнить их по усилию рыхления. Наименьшее значение усилия F при рыхлении грунта в полевых и лабораторных условиях зафиксировано для рабочего органа с параболическими и прямыми стойками, а наименьшее значение $K_{уд}$ - для параболического рыхлителя.

2. С увеличением глубины рыхления $K_{уд}$ уменьшалось до определенного значения, при дальнейшем увеличении глубины наблюдалась стабилизация значения $K_{уд}$ для рабочих органов с прямыми и параболическими стойками, а для U-образного увеличение $K_{уд}$.

3. Полученные значения удельного сопротивления рыхлению позволяют достаточно просто приближенно определять сопротивление рыхлению при известной площади сечения, ограниченного боковыми стойками и лемехом рыхлителя.

Список использованных источников

1. Физические основы рыхления грунта и расчёт тягового усилия объёмного рыхлителя. Ю.П. Леонтьев, А.А. Макаров. Научн.-практ. журнал «Природообустройство», № 5, 2011 г.

2. Оценка состояния поверхности и плотности грунта необрабатываемого поля. Ю.П. Леонтьев, А.А. Макаров. Природообустройство: науч.-практ. журн. – М., 2009. – Двухмес. -ISSN 1997-6011, 2009, № 4. – с. 89-95

3. Влияние параметров мелиоративного рыхлителя на рабочий процесс. Ю.П. Леонтьев, А.А. Макаров. Научн.-практ. журнал «Природообустройство», ISSN 1997-6011, № 2, 2013 г. , стр. 97-101.

4. Экспериментальные исследования рабочего органа мелиоративного рыхлителя на минеральных грунтах естественного сложения. Ю. П. Леонтьев, А. А. Макаров. «Современные проблемы использования мелиорированных земель и повышения их плодородия», Материалы международной научно-практической конференции ГНУ ВНИИМЗ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ, г. Тверь. 2013, стр. 246-252.

УДК: 631.311.5

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ЗАОХРИВАНИЕМ ДРЕНАЖНЫХ ТРУБ

Н.Б. Мартынова, И.В. Ильин

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Существующие дренажные системы на территории Российской Федерации были введены в эксплуатацию 30-50 лет назад. В настоящее время они либо уже не функционируют, либо изношены на 70-90 %. Ремонтные работы на существующих дренажных сетях практически не проводятся. Однако, на территории Нечерноземной зоны Российской Федерации, находящейся в области избыточного увлажнения, невозможно получение устойчивых урожаев без использования дренажа [1].

Илистые частицы, взвешенные в водах дренажного стока, со временем оседают на стенках трубы. Пропускная способность дрены уменьшается, а затем происходит закупорка дренажной системы. Для возобновления работы дренажной сети требуется проведение дренопромывочных работ. Наибольшую опасность для дренажной трубы представляет ее заохривание, возникающее, если содержание железа в стоке превышает 3 мг/л [3].

При контакте с кислородом гидроксид железа (II), взвешенный в водах стока, переходит в гидроксид железа (III) – бурое студенистое вещество, осаждающееся на стенках трубы:



С течением времени происходит значительное уплотнение осадка. В почвах с $\text{pH} < 5$ за 1-3 года может наблюдаться полная закупорка дренажной трубы. Плотный осадок тяжело поддается размыву при проведении дренопромывочных работ [2].

Меры борьбы с заохриванием: повышение уклонов дренажных труб (в этом случае возрастает скорость движения потока, и наносы будут оставаться частично во взвешенном состоянии, скорость их оседания замедлится), известкование почвы с целью повышения pH , подтопление дренажного стока для уменьшения доступа в трубу кислорода воздуха. Однако последний метод ухудшает работу дренажной сети, уменьшает скорость дренажного стока, и, следовательно, выпадение осадка будет наблюдаться дальше от устья дрены, что еще более затруднит проведение дренопромывочных работ.

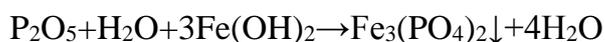
Перспективным методом профилактики образования илистого осадка на поверхности трубы является добавление золы в грунт обратной засыпки траншеи при строительстве дренажа. В состав золы входит свободный углерод. Являясь сильным восстановителем, углерод будет увеличивать pH почвы, тем самым замедляя реакцию образования гидроксида железа (III).

При рассмотрении древесная, угольная и торфяная зола в составе имеет следующие различия (табл. 1): в составе золы каменного, бурого углей, а также горючих сланцев преобладает оксид кальция (20-48 %), в торфяной золе его немного меньше (15-26 %). Являясь основным оксидом, CaO не будет замедлять реакцию образования $\text{Fe}(\text{OH})_3$. В древесной золе (табл. 2) присутствует кислотный оксид фосфора P_2O_5 . Процент содержания оксида фосфора различен у золы различных древесных пород и колеблется от 4 до 9 %. В некоторых видах торфяной золы (в основном в низинных травянистых торфяниках) содержание P_2O_5 может достигать 7 %. В других видах торфяной золы, а также в угольной и сланцевой золах содержание оксида фосфора не превышает 1 %.

Таблица 1 - Содержание оксидов калия, кальция и фосфора в топливной золе (по И.Р. Голубеву и Ю.В. Новикову)

Топливо	Содержание K_2O , %	Содержание CaO , %	Содержание P_2O_5 , %
Низинный торф	1,0	20,0	1,2
Верховой торф	0,3	6,0	0,5
Каменный уголь	0,2	3,5	0,2
Сланцы	1,5	42,0	1,0

Оксид фосфора вступает в реакцию с гидроксидом железа (II), образуя соль фосфорной кислоты:



Соль осаждается в околдренном пространстве, не проникая в трубу. Заохривание дренажной трубы будет протекать значительно медленнее или совсем прекратится.

Таблица 2 - Содержание оксидов калия, кальция и фосфора в золе древесных пород и соломе злаковых культур (по И.Р. Голубеву и Ю.В. Новикову)

Виды золы	Содержание $K_2O, \%$	Содержание $CaO, \%$	Содержание $P_2O_5, \%$
Гречишная солома	35,3	18,5	2,5
Ржаная солома	16,2	8,5	4,7
Пшеничная солома	13,6	5,9	6,4
Березовые дрова	13,8	36,3	7,1
Сосновые дрова	6,9	31,8	2,0
Еловые дрова	3,2	25,3	2,0
Льняная солома	3,0	8,0	6,0
Стебли подсолнечника	36,3	18,5	2,5

Золу древесных пород либо торфяную золу необходимо засыпать в траншею вместе с грунтом обратной засыпки из расчета 10 кг золы на 1 м дренажа (рис. 1). Помещенные в траншею частицы золы будут повышать рН почвы за счет содержания свободного углерода, а присутствие оксида фосфора позволит замедлить или совсем прекратить реакцию образования гидроксида железа (III), что значительно увеличит срок службы дренажной трубы и значительно облегчит поведение дренажно-промывочных работ.

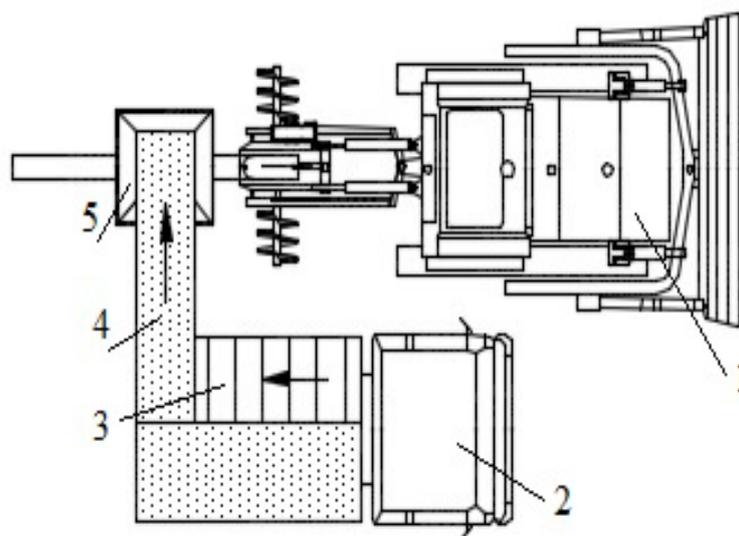


Рисунок 1 - Схема загрузки песчано-гравийной смеси в дренаж: 1 – дренаж; 2 – перегружатель фильтра; 3 – продольный транспортер; 4 – поперечный транспортер; 5 – загрузочный бункер

Список использованных источников

1. Водная стратегия агропромышленного комплекса России на период до 2020 года – М.: Изд. ВНИИА – 2009.
2. Кунце Г. Загрязнение почвы железом и заохривание труб/Г.Кунце – М.: Агропромиздат, 1986 – 106с.
3. Вчелько В.Б. Заохривание закрытого дренажа/В.Б. Вчелько, Н.Н. Ковальчук, В.А. Колупаев//Мелиорация и водное хозяйство – М., 1985- №12. – С.42-44.