

Разработанная математическая модель, неоднократно проверенная на адекватность описания динамики впитывания воды в почву при наливах, позволяет рассчитывать водный режим почв и грунтов с учетом важных природных и антропогенных факторов. Данная математическая модель является основой для определения численных значений параметров влагопереноса в почвах и подстилающих грунтах.

Выводы

На основе решения обратной задачи влагопереноса в пористой среде и в результате математической обработки данных полевых и лабораторных экспериментов предложена и апробирована новая методика дифференцированного определения параметров влагопереноса (основной гидрофизической характеристики и коэффициента влагопроводности), необходимых для проведения расчетов водного режима почв, почвообразующих и подстилающих пород агроландшафтов.

1. Голованов А. И., Исаев А. С. Способ

бы определения параметров нестационарного влагопереноса и водно-физических параметров почвогрунтов для расчета водного режима мелиорируемых земель: отчет о научно-исследовательской работе. – М.: НИС МГМИ, 1977. – 245 с.

2. Болдырев А. П., Ильин И. Р. Водопроницаемость некоторых черноземов Молдавии // Почвоведение. – 1975. – № 2. – С. 12–16.

3. Голованов А. И., Новиков О. С. Математическая модель переноса влаги и растворов солей в почвогрунтах на орошаемых землях: Сельскохозяйственная мелиорация: сб. науч. трудов. – М.: МГМИ, 1974. – Т. 36. – С. 87–95.

Материал поступил в редакцию 29.10.13.

Исаев Андрей Сергеевич, доцент кафедры «Мелиорация и рекультивация земель»

E-mail: andismsuee@mail.ru,

Сухарев Юрий Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры «Мелиорация и рекультивация земель»

E-mail: vodoem@mail.ru

УДК 502/504:631.62

А. Е. КАСЬЯНОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ЗАЩИТА ДРЕНАЖА ОТ ЗАОХРИВАНИЯ

В полость дрены подают выхлопные газы двигателя внутреннего сгорания. Одновременно вводят аэрозоли и мелкодисперсные порошки, которые токсичны для железобактерий. Заиливание дренажных труб отложениями окиси железа прекращается.

Дренаж, заохривание, полость дрены, железобактерии, окись железа, дренажные трубы.

Exhaust gases of the internal combustion engine get into the drain cavity. Simultaneously aerosols and fine-dispersed powders are introduced into the drain cavity which are toxic for iron bacteria. Drain pipes silting with ferric oxides sedimentations stops.

Drainage, ochreolization, drain cavity, iron bacteria, ferric oxide, drain pipes.

Неудовлетворительная работа осушительных систем в Нечерноземной зоне Российской Федерации на 28 % площади обусловлена локальным и площадным заиливанием дренажа, на 29 % площади –

заиливанием дренажных фильтров и снижением водопроницаемости траншейной засыпки [1]. Заохривание дренажных труб, фильтров, придренных участков траншейной засыпки – одна из причин заиливания

дренажа. Отложение окиси железа – процесс биохимический. При концентрации $Fe^{2+} > 3$ мг/л в грунтовой воде возможна закупорка перфорации пластиковых дрен. Более высокие концентрации Fe^{2+} вызывают заохривание всех элементов конструкции дренажа. Активное участие в процессе отложения охры принимают железобактерии. Подавление жизнедеятельности железобактерий снижает интенсивность заохривания дренажа.

Известные технологии борьбы с заохриванием, включающие увеличение уклона и диаметра дрены, внесение в дренажные фильтры карбоната кальция, серного колчедана, сернокислой меди, древесных опилок, введение в полость дрены серной кислоты повышают затраты труда и материалов на устройство дренажа, загрязняют окружающую среду [2].

Для подавления жизнедеятельности железобактерий в дренажные трубы предложено подавать выхлопные газы двигателя внутреннего сгорания. Соединения серы, окиси азота, присутствующих в выхлопных газах, блокируют развитие железобактерий [3]. Выхлопные газы не загрязняют воды дренажного стока и водоприемника. Недостаток известного способа – низкая интенсивность подавления железобактерий, обусловленная малой концентрацией соединений серы, окиси азота в современных видах топлива.

Введение в выхлопные газы токсичных для жизнедеятельности железобактерий аэрозолей и мелкодисперсных препаратов усиливает подавление жизнедеятельности железобактерий.

Технологию реализуют следующим образом. После завершения промывки дрены дренопромывочной машиной ее устье закрывают заглушкой с патрубком, снабженным отводом с вентиляем и дозаторной емкостью. Патрубок соединяют шлангом с выхлопной трубой двигателя внутреннего сгорания трактора и подают в полость дрены выхлопные газы. Дозаторную емкость заполняют мелкодисперсным порошком карбоната кальция, открывают вентиляем и подают его в полость дрены. Инжекция потока газа направляет порошок в полость дрены. Подачу газов прекращают при полном опорожнении дозаторной емкости. Дозу подачи M в граммах – порошка карбоната кальция на одну дрену определяют по следующей

формуле:

$$M = a\pi dl,$$

где a – расчетный удельный расход порошка, г/м²; π – 3,14; d – внутренний диаметр дрены, м; l – длина дрены, м.

Величину a устанавливают экспериментально для каждого массива осушения на локальных участках дренажных труб. В опыте фиксируют плотность заселения железобактериями внутренней поверхности локальных участков дренажных труб при различных величинах удельного расхода порошка. Плотность заселения определяют в образцах, которые соскабливают с участков внутренней поверхности площадью не менее 100 см². За расчетный удельный расход принимают величину, обеспечивающую гибель не менее 90 % популяции железобактерий. Величина a изменяется в пределах от 0,5 до 5 г/м².

Средний размер частиц порошка принимают не более 0,001 мм. При большем среднем размере частиц порошка затрудняется его равномерное распределение по длине дрены. Снижение среднего размера частиц порошка повышает трудоемкость работ на помол без существенного роста равномерности распределения его по длине дрены.

Порошок карбоната кальция вместе с потоком выхлопных газов поступает на внутреннюю поверхность дренажных труб и в щели дренажных труб. Карбонат кальция блокирует бактериальный процесс превращения соединений железа в нерастворимые формы. Железобактерии погибают. Процесс заохривания прекращается.

Технология была испытана на землях Яхромской поймы Дмитровского района Московской области. Дренаж керамический. Диаметр дрен 7,5 см, дренажный фильтр – стеклорогожка. Исследуемый участок дренажа находился в притеррасной части поймы. Для перехвата потока ожелезненных грунтовых вод, поступающих с водосбора, был устроен ловчий канал, оборудованный скважинами усилителями. Концентрация Fe^{2+} в грунтовой воде составляла 9 мг/л.

Участки дрены очистили от отложений охры. Затем их обработали мелкодисперсным порошком карбоната кальция в следующих дозах: 0; 0,3; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 г/м². В течение 30 мин в дрену подавали выхлопные газы двигателя внутреннего

сгорания трактора. Участок дрены вскрыли через 3 мес. На вариантах с внесением карбоната кальция в дозах 0,3; 0,5; 1,0 г/м² отмечались следы охры в пределах погрешности анализа по ГОСТ 5382–91. Они увеличивались на вариантах с пониженными дозами внесения порошка. На остальных вариантах отложения охры отсутствовали. На контроле (доза внесения порошка 0, газ не подавался) масса отложения охры восстановилась до исходных значений.

Выводы

Выхлопные газы с порошком карбоната кальция целесообразно подавать в дренаж сразу после завершения ее промывки дренажнопромывочной машиной. Это обеспечивает снижение затрат труда на

вскрытие и засыпку истока дрены.

1. Касьянов А. Е. Природоохранные технологии осушительных мелиораций: монография – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2012.– 196 с.

2. Эггельсманн Р. Руководство по дренажу. – М.: Колос. 1978. – 189 с.

3. Способ защиты дренажа от заохривания: А. с. 1130663 СССР, МКИ⁴ Е 02 В 11/00 / А. Е. Касьянов (СССР). – Опубл. 23.12. 1984. – Бюл. № 47. – 4 с.

Материал поступил в редакцию 17.04.13.

Касьянов Александр Евгеньевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Мелиорация и рекультивация земель»
E-mail: kasian64@mail.ru

УДК 502/504:631.67:635.655(571.61)

Е. П. БОРОВОЙ, Н. А. ЮСТ, Н. В. СОБОЛЕВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Дальневосточный государственный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены вопросы режимов орошения, сортов сои, средней урожайности сои, линейного роста сои в зависимости от режимов орошения.

Соя, рост, развитие, растения, орошение, вегетация, южная зона Амурской области.

There are considered questions of irrigation regimes, soya bean grades, soya average productivity, soya linear growth depending on the regimes of irrigation.

Soya, growth, development, plants, irrigation, vegetation, the southern zone of the Amur region.

Соя – экономически выгодная культура, которая не требует затрат на возмещение ущерба окружающей среде, способствует ее сохранению, пользуется устойчивым спросом на рынке [1].

В Амурской области соя давно стала основной ведущей культурой, определив специализацию и повысив экономику сельского хозяйства. Факторы внешней среды, резко снижающие урожайность сои – неравномерность выпадения осадков, недостаток активных температур в отдельные годы, раннее наступление осенних заморозков – в определенной степени

можно регулировать агротехническими приемами и правильным сорторазмещением. Правильность подбора сортов обеспечивает точность в организации технологического процесса и гарантирует относительную стабильность урожая вне зависимости от метеоусловий года.

Количество влаги, необходимой для набухания семян сои, приблизительно равно 150...200 % их массы, причем на быстроту впитывания воды существенно влияет температура. В то же время избыточная влажность после завершения набухания семян также неблагоприятна для