

ЭРОЗИОННО-БЕЗОПАСНЫЕ ПОЛИВНЫЕ НОРМЫ ПРИ ПРЕРЫВИСТОМ ДОЖДЕВАНИИ НАДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ

Лукашевич В.М.

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь lukashevich_vikt@mail.ru

As a result of performed experiments, were found the values of allowable intensity intermittent irrigation soddy-podzolic loamy soils with a frequency of rotation of the staff of 0,7 rpm that can be used for the selection of appropriate irrigation systems under conditions listed above.

Also set the values of allowable irrigation depth and time of sprinkler irrigation for дальнеструйной machine Bauer Rainstar T-61, which is not formed by surface runoff.

Введение

Выявление причин, приводящих к нарушению экологической устойчивости орошаемых агроландшафтов и разработка мероприятий по снижению их воздействия, является наиболее актуальной задачей в современных экологических условиях. При поливе дождеванием ирригационная эрозия почв возникает вследствие подачи воды с интенсивностью, превышающей ее впитывающую способность. На почвах среднего и тяжелого гранулометрического состава скорость инфильтрации поливной воды в основном меньше значения характеристик интенсивности искусственного дождя современных дождевальными машин и установок.

Основными элементами противоэрозионной техники полива дождеванием являются максимальная установившаяся скорость безнапорного впитывания (допустимая интенсивность), которая зависит от влажности и гранулометрического состава почвы, растительного покрова, состояния поверхности почвы и ее уклона, а также структуры искусственного дождя и физико-механических характеристик поливной жидкости и т.д. [1, 2].

Это и потребовало проведения исследований по определению допустимых параметров искусственного дождя в зависимости от впитывающей способности почвы, которая оценивалась по продолжительности полива до стока. Одновременно с этим потребовалось определение допустимых поливных норм и времени полива при прерывистом дождевании на суглинистых почвах мобильной машиной Bauer Rainstar T-61 до образования поверхностного стока.

Основная часть

Опыты проводили на опытном орошаемом поле УО БГСХА «Тушково-1» Горецкого района Могилевской области в 2012–2013 гг. Почвы дерново-подзолистые суглинистые. Водно-физические свойства почвы в слое 0...100 см в среднем характеризуются следующими показателями: плотность – $1,62 \text{ г/см}^3$, плотность твердой фазы – $2,65 \text{ г/см}^3$, наименьшая влагоемкость – 22,3 % к массе сухой почвы. Растительный покров представлен травостоем высотой от 5 до 20 см. Методика проведения опытов общепринятая [3, 4, 5]. Поливы осуществляли дальнеструйной дождевальной машиной Bauer Rainstar T-61. Ха-

рактеристики давления на оросительной сети снимали с манометра. Уклон не более 0,005. Дождевание проводили для трех уровней предполивной влажности (60–70 % НВ; 70–80 % НВ; 80–90 % НВ) для следующих условий:

- I. почва рыхлая после предпосевной обработки;
- II. почва плотная, пар;
- III. растительный покров высотой 5...10 см, в начале вегетации;
- IV. растительный покров высотой 5...10 см, в конце вегетации;
- V. растительный покров высотой 10...20 см, в начале вегетации;
- VI. растительный покров высотой 10...20 см, в конце вегетации.

Перед началом опыта на поверхности почвы устанавливались учетные врезные рамы. Учет поливной нормы проводили с помощью дождемеров. За начало стока принимали момент времени, когда на поверхности учетной площадки образовывались устойчивые лужи диаметром 2–3 см. Продолжительность каждого опыта 150 мин. Поливная норма 30 мм. Перед началом полива определяли влажность почвы через 10 см, на глубину верхнего пахотного слоя 0...20 см. Частота вращения вокруг оси дальнеструйного аппарата машины Bauer равняется 0,7 об/мин.

Из литературных источников установлено, что на допустимую интенсивность дождевания существенное влияние оказывает надземная часть растений. Положительное влияние покрытия растений связано с уменьшением силы удара капель дождя за счет частичного гашения надземной частью растений скорости и диаметра капель дождя, что предохраняет структуру верхнего контактного слоя почвы от разрушения. Также известно, что при поддержании расчетного поливного порога влажности почвы (60, 70 или 80 % НВ) в каждом отдельном случае впитывающая способность (при всех прочих условиях для определенного типа почв) будет различной. Именно поэтому будет наблюдаться варьирование допустимой поливной нормы в зависимости от поддержания конкретного уровня предполивного порога влажности, то есть чем меньше его величина, тем больше значение может принимать допустимая поливная норма. Это и определило основные условия проведения опытов по определению допустимой интенсивности дождевания.

Результаты полевых исследований по допустимой интенсивности прерывистого дождевания дерново-подзолистых суглинистых почв были систематизированы и представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты опытов по исследованию допустимой интенсивности прерывистого дождевания на дерново-подзолистых суглинистых почвах

Вариант опыта	Допустимая интенсивность, мм/мин	Продолжительность дождевания до стока, мин	$i_{\text{уст}}$, мм/мин
I	0,25...0,11	50...150	0,13...0,11
II	0,18...0,08	43...150	0,1...0,08
III	0,29...0,20	75...150	0,22...0,2
IV	0,27...0,16	60...150	0,18...0,16
V	0,42...0,24	90...150	0,23...0,2
VI	0,33...0,20	85...150	0,27...0,24

Примечания: частота вращения дождевального аппарата 0,7 об/мин; продолжительностью полива 150 мин; поливная норма 30 мм; напор 4–5 атм.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что для уплотненной поверхности почвы допустимая интенсивность дождевания в несколько раз меньше, чем для рыхлой почвы. Большое влияние на интенсивность оказывает влажность почвы верхнего слоя почвы, а так же высота растительного покрова и период вегетации растений. Так, максимальная допустимая интенсивность прерывистого дождевания равняется 0,42 мм/мин при высоте растительного покрова 10...20 см в период начала вегетации, когда почва менее уплотнена. Минимальное значение наблюдали на уплотненной почве при влажности почвы 0,80–0,90 % НВ и оно составило 0,08 мм/мин. Продолжительность дождевания до образования стока от 43 мин до 150 мин.

При дождевании одним из самых главных агротехнических требований является соблюдение условия, чтобы средняя интенсивность оросительной машины была меньше или равна допустимой интенсивности прерывистого дождевания.

Для мобильной дождевальнoй машины Bauer Rainstar T–61, оборудованной дальнеструйным аппаратом SR–140, средняя интенсивность составила 0,2 мм/мин. Установлено, что за один оборот аппарата выдается поливная норма 0,3 мм.

С учетом этого на основании проведенных опытов были определены эрозионно-безопасные значения поливных норм и время дождевания, обеспечивающих полив без образования луж и поверхностного стока (табл. 2).

Таблица 2 – Расчетные допустимые эрозионно-безопасные поливные нормы и интервалы времени при прерывистом дождевании машиной Bauer Rainstar T–61

Вариант опыта	Влажность почвы, % от НВ	Время полива до образования стока, мин	Поливная норма до образования стока, мм
I	60–70	79	15,8
	70–80	70	14,0
	80–90	64	12,8
II	60–70	полив рекомендуется при условии проведения агромелиоративных мероприятий, повышающих впитывающую способность почвы	
	70–80		
	80–90		
III	60–70	сток не наблюдали	
	70–80		
	80–90	144	28,8
IV	60–70	117	23,4
	70–80	105	21,0
	80–90	96	19,2
V	60–70	сток не наблюдали	
	70–80		
	80–90		
VI	60–70	сток не наблюдали	
	70–80		
	80–90	150	30,0

Значения допустимой поливной нормы и время дождевания заметно отличаются по вариантам опыта. Так, допустимая поливная норма при дождевании дальнеструйной машиной Bauer Rainstar T–61 будет составлять: для рыхлой почвы 12,8...15,8 мм; плотной почвы – полив не рекомендуется; растительного покрова высотой 5...10 см в начале периода вегетации от 28,8 мм и выше; растительного покрова высотой 5...10 см в конце периода вегетации 19,2...23,4 мм; растительного покрова высотой 10...20 см в начале и конце периода вегетации от 30,0 мм и выше. Время полива до образования стока составило от 64 мин до 150 мин.

Заключение

В результате проведенных опытов были найдены значения допустимой интенсивности прерывистого дождевания дерново-подзолистых суглинистых почв с частотой вращения аппарата 0,7 об/мин, которые можно использовать для выбора подходящей дождевальной техники при вышеперечисленных условиях.

Также были определены значения допустимых поливных норм и время дождевания для дальнеструйной машины Bauer Rainstar T–61, при которых не образуется поверхностный сток. Эрозионно-безопасная поливная норма составила: для рыхлой почвы 12,8...15,8 мм; плотной почвы – полив не рекомендуется; растительного покрова высотой 5...10 см в начале периода вегетации от 28,8 мм и выше; растительного покрова высотой 5...10 см в конце периода вегетации 19,2...23,4 мм; растительного покрова высотой 10...20 см в начале и конце периода вегетации от 30,0 мм и выше. Время полива до образования стока составило от 64 мин до 150 мин.

Список литературы

1. Кузнецов, Ю.В. Научно-экспериментальное обоснование водосберегающих технологий орошения томатов в Нижнем Поволжье: автореф...дис. канд. с-х. наук: 06.01.02. / Ю.В. Кузнецов; Волгоград. гос. с-х. академия. – Волгоград, 2011. – 47 с.
2. Лихацевич, А.П. Дождевание сельскохозяйственных культур: основы режима при неустойчивой естественной влагообеспеченности / А.П. Лихацевич. – Минск: Бел. наука, 2005. – 278 с.
3. Григоров, М.С. Противозерозионная технология полива люцерны на сено дождевальной машиной «Фрегат» / М.С. Григоров, С.М. Григоров // Известия. – Волгоград: Волгоградский ГАУ. – 2010. – №1(17). – С.28–34.
4. Изучение водно-физических свойств почв для мелиоративного строительства: пособие к ВСН 33–2.1.02–85: утв. приказом В/О «Союзводпроект» № 30 от 17.02.86. – Москва, 1986. – 159 с.
5. Методическое руководство по изучению водного режима почв и влагообеспеченности сельскохозяйственных культур: утв. Ученым советом Почвенного инст. им. Докучаева 07.06.84. – Москва, 1986. – 141 с.
6. Желязко, В.И. Дождевание многолетних трав стоками свиноводческих комплексов: дис....канд. техн. наук: 06.01.02 / В.И. Желязко. – Горки, 1987. – 138 с.