

В трубчатых сопрягающих сооружениях, имеющих наклонную водопроводящую трубу, большую пропускную способность, количество захватываемого воздуха при фазе 1 напорного режима значительно увеличивается, что уже заметно сказывается на уменьшении

величины коэффициента расхода μ и должно учитываться в расчетах.

Ключевые слова: гидравлический режим, пропускная способность сооружений, гидравлический расчет, затопление входного сечения, полунпорный режим, трубчатое сооружение.

УДК 502/504:631.67:631.311.5

А. А. Михайлин, канд. техн. наук, доцент

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новочеркасская государственная мелиоративная академия»

О ГЛУБОКОМ РЫХЛЕНИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕМ ЧИЗЕЛЬНОГО ТИПА

Рассмотрено влияние глубокого разуплотнения почвы на изменение ее плотности, водопроницаемости, температурного режима. Приведены результаты производственной проверки рыхлителя ГНЧ-0,6, обеспечивающего улучшение водно-физических свойств почвы и повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.

Effect of deep loosening on changing density, water permeability and temperature regime of soil is considered. Results of field testing of ГНЧ-0,6 ripper that provides improvement of water and physical characteristics of soil and increased productivity of agricultural crops are presented.

В последние три десятилетия резко возросло применение энергонасыщенной техники, связанной с обработкой почвы, уборкой урожая и др. Частые проходы этой техники по полям привели к переуплотнению ее подпахотных горизонтов. Неоправданное увлечение пахотой ускорило создание практически водонепроницаемого подпахотного слоя почвы на глубину до 45 см. Это явилось катализатором ускорения образования эрозионных процессов за счет переуплотнения почвы, так как влага обильных осадков (25...35 мм) быстро перенасыщает вспаханный слой, а невпитавшиеся осадки образуют поверхностный сток. Ухудшились водно-воздушный и температурный режимы почвы, почвообразовательные процессы, что привело к резкому падению урожайности, поднять которую без применения больших доз удобрений под сельскохозяйственные культуры стало очень трудно.

В последнее время несколько изменился подход к обработке почвы. Стали применять иные агроприемы: лущение, плоскорезную обработку, глубокое рыхление и щелевание почвы. Однако эти агроприемы оказались неподходящими как по конструктивным особенностям рабочих органов таких орудий, так и по недостаточной глубине обработки почвы (35...40 см).

Исследования усовершенствованного глубокорыхлителя навесного чизельного типа (ГНЧ-0,6У) и его апробацию авторы проводили в производственных условиях СПК «Сусатское» Семикаракорского района Ростовской области.

Изучали влияние двух вариантов обработки почвы: вариант 1 — вспашка на 20...25 см; вариант 2 — глубокое рыхление усовершенствованным ГНЧ-0,6 до 0,6 м на фоне вспашки на 20...25 см.

Методикой производственной проверки предусматривалось определить послыйное изменение плотности почвы,

ее водный и температурный режимы, послойное формирование корневой системы, а также засоренность посевов. Учет урожая озимой пшеницы проводили прямым комбайнированием (комбайн Дон-1500).

Почвы — черноземы (предкавказские). Мощность их гумусного горизонта колеблется от 90 до 150 см. Содержание гумуса — 4,5...6 %. Механический состав почв — тяжелосуглинистый. Объемная масса в слое 0...20 см — 1,3...1,7 г/см³, порозность — 56...60 %, НВ колеблется от 27 до 32 % в метровом слое.

Дефицит влаги осадков составляет 38...42 % в зоне недостаточного и 52...55 % в зоне неустойчивого увлажнения. Сумма положительных температур (более 10 °С) за апрель–сентябрь — 2245 °С (с колебанием от 1970 °С на севере до 2520 °С на юге области).

Для поддержания влажности в

метровом слое почвы в течение вегетационного периода озимой пшеницы «Донская остистая» не ниже 75...80 % от НВ суммарное водопотребление составило 4326 м³/га (вариант 1) и 4274 м³/га (вариант 2), в том числе: 161 и 109 м³/га — продуктивный запас почвенной влаги, 2665 и 2665 — влагоосадков, 1500 и 1500 — оросительная норма (соответственно для 1 и 2 вариантов). Чтобы вырастить 1 т зерна пшеницы, расход воды (коэффициент водопотребления) должен составить 1087 и 853 м³/т. Это указывает, что более продуктивно (на 26 %) использовалась вода при глубоком (до 60 см) рыхлении почвы (вариант 2).

Результаты производственной проверки показали, что применение глубокого рыхлителя навесного чизельного типа ГНЧ-0,6У способствовало разуплотнению подпахотного слоя почвы на глубину до 0,6 м (табл. 1).

Таблица 1

Влияние способа обработки почвы на послойное изменение плотности (СПК «Сусатское», 2000–2002 гг.)

Вид обработки почвы	Слой почвы, см	Результаты замеров плотности почвы (в ударах плотномера РосдорНИИ)						Среднее значение по слоям почвы
		16.08. 2000 г.	10.06. 2001 г.	20.07. 2001 г.	20.08. 2001 г.	12.09. 2001 г.	01.07. 2002 г.	
Вспашка на глубину 20...25 см	0...10	1,0	1,1	2,3	3,1	3,3	3,1	2,4
	10...25	11,3	10,0	11,6	12,3	13,6	12,3	11,9
	25...55	14,0	14,3	15,0	15,3	15,6	15,0	14,9
Глубокое рыхление почвы до 60 см ГНЧ-0,6У на фоне вспашки	0...10	1,0	1,1	2,1	3,1	3,3	3,0	2,4
	10...25	6,3	5,0	7,6	8,6	9,3	11,0	8,0
	25...55	7,0	8,1	8,1	9,3	10,3	13,0	9,8

Примечание: если $НСР_{0,095} t_{0,05} = 2,03$, то $t_{факт.} = 7,079 > 2,03$ в слое 10...25 см;
если $НСР_{0,095} t_{0,05} = 2,03$, то $t_{факт.} = 26,553 > 2,03$ в слое 25...55 см.

Из данных таблицы видно, что плотность почвы (в ударах плотномера РосдорНИИ) при глубоком рыхлении (до 60 см) по сравнению со вспашкой (на 20...25 см) имела существенное отличие. В среднем за 3 года в трех слоях обработок плотность почвы на пахоте составила: 2,4; 11,9 и 14,9 ударов плотномера РосдорНИИ. При глубоком рыхлении почвы (до 60 см) в этих же слоях соответственно: 2,4; 8,0 и 9,8 ударов плотномера РосдорНИИ.

Таким образом, анализируя полученные результаты, можно отметить, что при глубоком рыхлении почвы (до 60 см) в сравнении со вспашкой плотность почвы в слое 0...10 см не различается. В других слоях при глубоком рыхлении плотность существенно снижается, различие с пахотой составляет 32...36 %. Следовательно, глубокое рыхление, разрушая подпахотный слой почвы, по всей глубине до 0,6 м создает оптимальное разрыхле-

ние почвы по сравнению со вспашкой на 20...25 см. Разрыхление почвы спо-

собствует большей аккумуляции влаги, что видно из данных табл. 2.

Таблица 2

Влияние способа обработки почвы на послойную влажность (СПК «Сусатское», 2000–2002 гг.)

Вид обработки почвы	Слой почвы, см	Время определения послойной влажности почвы, %						Среднее значение по слоям почвы
		16.08. 2000 г.	10.06. 2001 г.	10.07. 2001 г.	28.07. 2001 г.	12.08. 2001 г.	01.07. 2002 г.	
Вспашка на глубину 20...25 см	0...10	12,3	19,7	18,8	16,5	15,5	18,1	16,5
	10...25	14,0	20,7	17,7	15,5	15,8	16,9	16,7
	25...55	15,0	15,7	14,2	13,8	13,2	12,6	14,1
Глубокое рыхление почвы до 60 см ГНЧ-0,6У на фоне вспашки	0...10	12,4	20,1	18,7	16,5	15,0	18,5	16,5
	10...25	13,8	22,5	20,3	19,3	18,2	20,0	18,7
	25...55	17,1	19,4	19,5	19,3	18,1	17,2	18,2

Примечание: если $HCP_{0,095} t_{0,05} = 2,03$, то $t_{фактич.} = 2,80 > 2,03$ в слое 10...25 см;
если $HCP_{0,095} t_{0,05} = 2,03$, то $t_{фактич.} = 13,08 > 2,03$ в слое 25...55 см.

Анализ табл. 2 показывает, что верхний слой почвы 0...10 см в обоих изучаемых вариантах практически не различался. Существенные изменения влажности проявились в слое 10...25 см и особенно в слое 25...55 см. В среднем за 3 года влажность почвы в изучаемых слоях на пахоте и при глубоком рыхлении соответственно составляла: 16,5 и 16,5 %; 16,7 и 18,7 %; 14,1 и 18,2 %.

Таким образом, влажность почвы (варианты: контроль и глубокое рыхление) показала, что среднее значение запасов влаги при глубоком рыхлении было больше на 49,5 %.

Большее накопление влаги в почве при глубоком рыхлении в сравнении с пахотой явилось основой изменения дневного температурного режима по изучаемым слоям почвы (табл. 3).

Таблица 3

Влияние способа обработки почвы на ее послойный температурный режим (СПК «Сусатское», 2000...2002 гг.)

Вид обработки почвы	Слой почвы, см	Время определения температуры почвы, °С				Среднее значение по слоям почвы
		16.08. 2000 г.	10.06. 2001 г.	10.07. 2001 г.	01.07. 2002 г.	
Вспашка на глубину 20...25 см	0...10	27,5	28,5	31,0	29,5	29,1
	10...25	23,5	25,0	27,5	28,0	26,0
	25...55	22,5	24,2	25,5	25,0	24,3
Глубокое рыхление почвы на глубину 60 см ГНЧ-0,6У на фоне вспашки	0...10	27,5	28,5	31,2	29,5	29,1
	10...25	22,2	24,2	25,0	27,5	24,7
	25...55	20,2	22,2	23,0	22,5	22,0

Примечание: если $HCP_{0,095} t_{0,05} = 2,07$, то $t_{фактич.} = 2,70 > 2,07$ в слое 10...25 см;
если $HCP_{0,095} t_{0,05} = 2,07$, то $t_{фактич.} = 4,32 > 2,07$ в слое 25...55 см.

Из данных табл. 3 видно, что тенденция изменения дневной температуры соответствует изменению плотности и влажности почвы при глубоком рыхлении. В среднем за 3 года для изучаемых слоев указанных вариантов дневная температура была следующей: 29,1 и 29,1 °С; 26,0 и 24,7 °С; 24,3 и 22,0 °С. Глубокое рыхление почвы до

60 см, начиная с горизонта 10...25 см и далее до 60 см, обеспечивает понижение дневной температуры почвы в среднем на 16...25 %.

Выводы

Глубокое рыхление почвы до 60 см обеспечивает уменьшение плотности почвы с 1,5...1,6 до 1,1...1,2 г/см³, повышение скважности на 30 % в

подпахотном слое, увеличение запаса влаги в метровом слое почвы до 50 %. На 16...25 % уменьшается дневная температура почвы в слое 10...60 см. Все это является основой формирования более высокого урожая озимой пшеницы: при глубоком рыхлении (до 60 см) урожай составил 50,1 ц/га, а на вспашке (20...25 см) — 39,8 ц/га. Прибавка уро-

жая при глубоком рыхлении почвы (до 0,6 м) по сравнению со вспашкой (на 20...25 см) достигла 10,1 ц/га, или 26 %.

Ключевые слова: глубокое разуплотнение почвы, водопроницаемость, температурный режим, рыхлитель ГНЧ-06, повышение продуктивности, водно-воздушный режим, поверхностный сток, температурный режим.

УДК 502/504:626

Л. Н. Рыжанкова, канд. техн. наук, доцент

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный заочный университет»

Э. С. Аргал, доктор техн. наук

Специальный проектно-изыскательный институт «Гидроспецпроект»

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Исследование негативного воздействия строительных технологий на человека и природные экосистемы и разработка принципов устойчивого экологически безопасного строительства – важнейшие задачи экологии. Результаты лабораторных исследований дают основу для расчета практической опасности использования испытанных материалов при производстве укрепительных и противофильтрационных инъекционных работ в гидротехническом строительстве. Для экологически безопасного строительного производства необходимо разрабатывать новые технологии и применять строительные материалы, позволяющие максимально снизить антропогенные нагрузки на природные экосистемы. Чтобы защитить водные объекты от вредных химических веществ, необходимо принимать специальные меры и устраивать экологически безопасные подземные защитные конструкции.

These substances get into ground water in the process of injection in the construction period and are washed out from the grouting during service time, and then gradually migrate with ground water to rivers, lakes and other watercourses where they can produce major disturbances of ecological equilibrium in ambient geosphere and biosphere. In these circumstances it is necessary to take special measures and arrange ecologically appropriate underground protective structures to prevent unwanted processes.

Отношения человека и природы в XX веке стали своеобразным центром, в котором сходятся и завязываются в один узел различные направления экономической, общественной и культурной жизни людей. Угроза глобального экологического кризиса свидетельствует об исчерпании возможностей само-

регуляции биосферы в условиях возрастания интенсивности человеческой деятельности в природе. В связи с этим человечество вынуждено взять на себя ответственность за сохранение естественной среды обитания в жизнепригодном состоянии. Для преодоления существующих экологических трудностей