

УДК 631.51 : 631.44

ВЛИЯНИЕ ПЛАНИРОВКИ ПОВЕРХНОСТИ НА СВОЙСТВА ОСУШЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВ**С.М. Крутько**, кандидат сельскохозяйственных наук**К.М. Саквенков**, кандидат сельскохозяйственных наук**П.Ф. Тиво**, доктор сельскохозяйственных наук

РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: микропонижения, пахотный слой, планировка поверхности, агрохимические свойства, водно-физические свойства

Введение

На мелиорированных связных землях в микропонижениях и западинах зачастую застаиваются поверхностные воды, что приводит к вымоканию посевов, задержке сроков обработки почвы и уборки урожая. Из практики известно, что застой воды в понижениях в течение 3-5 дней снижает урожайность зерновых в среднем на 50%, а после 10-15 дней посевы полностью погибают. Опыт показывает, что урожай большинства сельскохозяйственных культур начинает заметно падать при наличии микропонижений глубиной 10-15 см, а при глубине до 20 см снижается почти в два раза [1]. Даже сравнительно малотребовательные культуры при глубине микропонижений 10-15 см снижают урожайность до 30%. Величина снижения урожая культур в зависимости от глубины микропонижений приведена на рис. 1 [2].

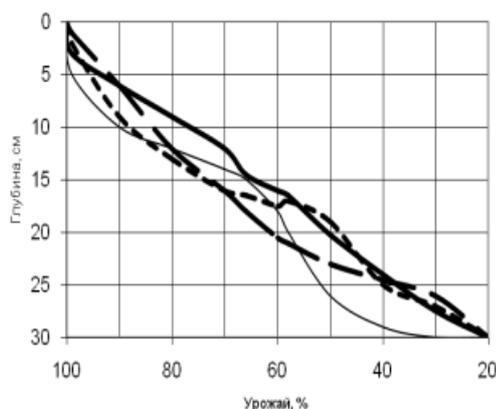


Рис. 1. Снижение урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от глубины микропонижений.

--- однолетние травы (зеленый корм) — многолетние травы (сено)
 озимая пшеница ————— ячмень

Поэтому при строительстве и реконструкции осушительных и осушительно-увлажнительных систем, а также в процессе эксплуатации мелиорированных земель важное значение имеет планировка поверхности. Она должна сочетаться с внесением дополнительных норм органических удобрений на местах срезки грунта [3].

В условиях Белорусского Полесья планировка поверхности дерново-подзолистой заболоченной почвы привела к уменьшению содержания в пахотном слое гумуса. На естественных повышениях его количество составляло около 3%, а на участках со срезанным плодородным слоем (свыше 50% исходной мощности) лишь 1%. С уменьшением гумуса в почве заметно снижается и количество общего азота. Так, на участках естественных повышений его содержалось 0,5%, а на срезанных планировщиком повышениях лишь 0,15% на сухую навеску. В равной степени это относится и к засыпанным понижениям, если сравнивать их с торфяно-глеевой почвой (естественное понижение). Изменяются и другие агрохимические свойства на спланированных понижениях: снижается гидролитическая кислотность и возрастает величина рН [1]. Однако это имеет место лишь при наличии карбонатов кальция в подпахотном слое, в остальных случаях, наоборот, происходит подкисление почвы.

Изучение пищевого режима показало, что на участках со срезкой пахотного слоя снизилось содержание усвояемых форм элементов питания. Так, в дерново-карбонатной заболоченной почве количество нитратов составляло 1,5-3,0 мг, а после выравнивания поверхности планировщиком уменьшилось в 1,5-4,0 раза. Примерно такая же закономерность наблюдалась и в отношении аммиачного азота. Особенно неблагоприятно складывался фосфорный режим в дерново-карбонатных заболоченных почвах после выравнивания их поверхности длиннобазовым планировщиком. Содержание подвижного фосфора снизилось здесь с 3,6-5,3 до 2,6-3,7 мг на 100 г почвы. Заметно меньшим был и вынос его с урожаем. Все это является следствием нарушения почвенного плодородия – снижения запасов гумуса в пахотном слое и подщелачивания реакции среды – что усиливает закрепление фосфора в почве и препятствует поглощению его растениями. С частичной срезкой гумусового горизонта связано и уменьшение содержания подвижного калия в дерново-карбонатной глееватой почве [1].

Проведение планировки в Нечерноземье показало, что с уменьшением биологической активности почвы снижалось и накопление нитратов. При срезке на глубину 15 см содержание нитратов в слоях 0-10 и 10-20 см уменьшилось по сравнению с содержанием в тех же слоях на ровной поверхности соответственно в 3 и 2 раза. Было установлено также снижение содержания усвояемого фосфора и калия в микроразонах срезки в сравнении с насыпкой: в среднем по фосфору 36%, по калию – 18% [4]. Ухудшение плодородия почвы в результате планировки отрицательно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур. При величинах срезки 5, 10 и 15 см урожайность ячменя снизилась соответственно на 10, 29 и 50%, моркови – 16, 45 и 67%, многолетних трав – 29, 40 и 48 % [4]. Планировка осушаемых дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почв позволяет сократить площадь микропонижений в 2-3 раза и ускоряет созревание почвы на 1,5-2 недели.

Исследования по изучению влияния выравнивания поверхности планировщиком

Д-719 на плодородие почвы показали, что по мере увеличения глубины срезки с 5-10 до 10-15 см содержание органического вещества в пахотном слое снижается на 0,82%. Кроме того, снижается содержание кальция и магния в почве, степень насыщенности ее основаниями. В то же время подсыпка в 5-10 см увеличивает содержание органического вещества на 1,2% [5]. Эти изменения обуславливают неоднородность агрофизических свойств почвы. В слое 0-20 см на срезках глубиной 5-10 и 10-15 см содержание водопрочных агрегатов ($d > 0,25$ мм) снижается соответственно на 2,3 и 15,4% по сравнению с участком нулевых работ. И, наоборот, на подсыпке (5-10 см) количество водопрочных агрегатов имело тенденцию к повышению. Обеднение почвы органическим веществом при срезке плодородного слоя приводит к ее уплотнению, плотность возрастает с 1,09 до 1,21 г/см³, а общая порозность снижается с 56,6 до 53,2% [5]. Примерно тоже наблюдалось и на некоторых мелиоративных объектах в Прибалтийских республиках [6].

Срезка плодородного слоя почвы и его восстановление внесением повышенных доз минеральных и органических удобрений не всегда экономически оправдано [7]. Поэтому более целесообразно щадящая планировка с меньшим нарушением почвенного плодородия в процессе её проведения.

Методика исследований

В СПК «Реконструктор» Толочинского района в 2011 г. заложен опыт по изучению закономерностей изменения водно-физических свойств осушенных связных почв после планировки поверхности длиннобазовым планировщиком ПЛМ-4,6.

Схема полевого опыта следующая:

1. Контроль (без планировки)
2. 1 проход планировщика
3. 2 прохода –«–
4. 3 прохода –«–.

Агрохимические показатели почвы определяют: рН – потенциометрическим методом, гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО, NO₃ – калориметрическим методом, P₂O₅ – по Кирсанову, водно-физические свойства: плотность сложения – методом режущего кольца, пористость и полную влагоемкость – расчетным способом, наименьшую влагоемкость – методом заливаемых площадок. Нивелировка поверхности – точки через 3 м. по каждому створу.

Результаты исследований и их обсуждение

На основании проведенных исследований установлены изменения плотности осушенной минеральной почвы в результате планировки (табл. 1).

Изменение плотности осушенной связной почвы можно описать следующими зависимостями:

$$\text{слой 0-10 см: } y = 0,12x + 1,05 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{слой 10-20 см: } y = 0,099x + 1,16 \quad R^2 = 0,90$$

Проведенная нивелировка поверхности показала уменьшение пестроты микрорельефа почвы (рис. 2).

Таблица 1 – Плотность почвы при планировке, г/см³, 2011 г.

Слой почвы, см	Контроль	Количество проходов планировщика		
		1	2	3
0-10	1,12	1,18	1,28	1,42
10-20	1,20	1,24	1,40	1,44

При проведении планировки поверхности длиннобазовым планировщиком происходит срезка грунта с повышенных участков, перемещение и засыпка им понижений.

В результате на местах срезки происходит уменьшение мощности плодородного слоя почвы, а в засыпанных понижениях – увеличение. В связи с этим нами проводилось изучение изменения агрохимических и водно-физических свойств при различной величине срезки и насыпи пахотного слоя.

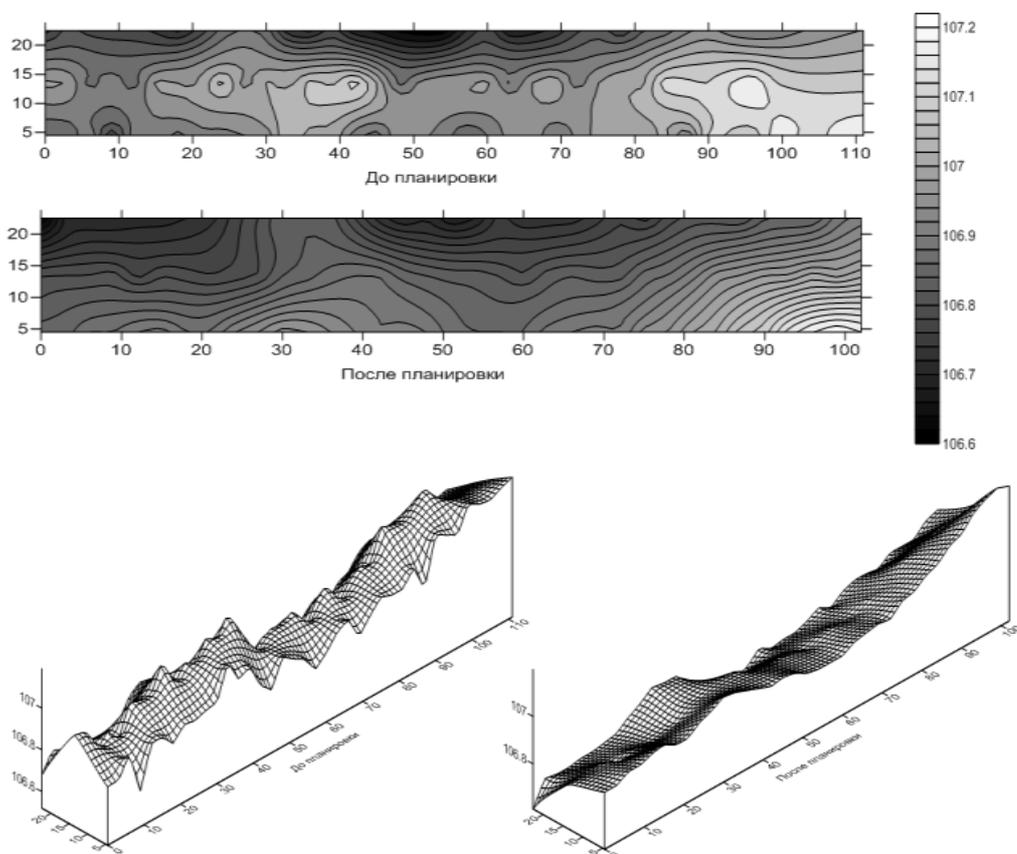


Рисунок 2 – Микрорельеф участка до и после планировки

Влияние различной величины срезки и насыпи пахотного слоя на агрохимические свойства почвы представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Влияние срезки и насыпи пахотного слоя на агрохимические свойства осушенной почвы в слое 0-20 см, мг/кг

Вариант	рН	Гумус, %	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль, без срезки пахотного слоя	6,94	3,3	49,0	361	335
Срезка пахотного слоя 4 см	6,90	3,0	47,1	346	289
То же, 8 см	6,82	2,4	40,0	327	292
-«- 12 см	6,70	1,1	29,0	255	278
Насыпь пахотного слоя 4 см	6,86	3,2	51,5	377	320
-«-, 8 см	6,90	3,2	53,5	359	325
-«-, 12 см	6,65	3,3	52,0	360	340

Наши данные указывают на ухудшение агрохимических показателей по мере увеличения степени срезки пахотного слоя. При срезке пахотного слоя на 12 см в три раза уменьшилось содержание гумуса – важнейшего элемента плодородия почвы. На участках насыпи пахотного слоя агрохимические свойства находились на уровне контроля.

Влияние различной величины срезки и насыпи пахотного слоя отразилось и на водно-физических свойствах почвы (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние срезки и насыпи пахотного слоя на водно-физические свойства осушенной почвы в слое 0-20 см.

Вариант	Абсолютная влажность, %	Плотность, г/см ³	Пористость, %	ПВ, %	НВ, %
Контроль, без срезки пахотного слоя	19,2	1,34	47,7	35,6	23,1
Срезка пахотного слоя 4 см	18,3	1,30	49,2	37,8	24,6
То же, 8 см	16,5	1,35	48,0	36,1	23,5
-«- 12 см	14,0	1,45	43,4	29,9	19,4
Насыпь пахотного слоя 4 см	19,0	1,36	46,9	34,5	22,4
-«-, 8 см	18,3	1,35	47,3	35,0	22,8
-«-, 12 см	19,1	1,32	48,4	36,7	23,8

Эти данные свидетельствуют о том, что по мере увеличения степени срезки пахотного слоя, происходит ухудшение водно-физических показателей. При срезке пахотного слоя на 12 см плотность почвы увеличилась на 0,11 г/см³, а пористость, полная и наименьшая влагоемкость снизились соответственно на 4,3; 5,7 и 3,7%, что неблагоприятно сказалось на произрастании семян ячменя и его урожайности. На варианте насыпи пахотного слоя 12 см показатели указанных водно-физических свойств практически не изменились.

Выводы

1. В микропонижениях и западинах связанных почв застаиваются поверхностные воды, что приводит к вымоканию посевов, задержке сроков обработки почвы и уборки урожая.

2. При строительстве и реконструкции осушительных и осушительно-увлажнительных систем, а также в процессе эксплуатации мелиорированных земель важное значение имеет планировка поверхности, которая позволяет значительно сократить площадь микропонижений и ускорить созревание почвы.

3. При проведении планировки поверхности длиннобазовым планировщиком происходит срезка грунта с повышенных участков, перемещение и засыпка им понижений. В результате на местах срезки происходит уменьшение мощности плодородного слоя почвы, а в засыпанных понижениях – увеличение.

4. Полученные данные указывают на ухудшение агрохимических свойств по мере увеличения степени срезки пахотного слоя. При срезке пахотного слоя на 12 см в 3 раза уменьшилось содержание гумуса – важнейшего элемента плодородия почвы. На участках насыпи пахотного слоя агрохимические свойства находились на уровне контроля.

5. По мере увеличения степени срезки пахотного слоя происходит ухудшение водно-физических показателей, чего нельзя сказать о вариантах насыпи пахотного слоя.

Литература

1. Зубец, В.М. Планировка поверхности торфяных почв / В.М. Зубец, П.Ф. Тиво, В.П. Смирнов // Минск «Ураджай». – 1987. – 96 с.
2. Леуто, И.Э. Продуктивность зерновых культур на землях с неустойчивым водным режимом / И.Э. Леуто, П.Ф. Тиво // Мелиорация переувлажненных земель. – 2005. - №1. – С. 71-74.
3. Окультуривание связанных почв на объектах реконструкции осушительных систем / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Институт мелиорации». – Минск. – 2008. – С. 13-15.
4. Преображенский, К.И. Планировка поверхности и плодородие почвы в Нечерноземье / К.И. Преображенский // ГиМ, 1982. – №2. – С. 55-57.
5. Дуров, В.П. Влияние планировки на плодородие осушаемых земель в Приамурье / В.П. Дуров, Е.Н. Яковлев, Л.М. Рубцов // Мелиорация и урожай. 1986. – №4. – С. 27-28.
6. Киндерис, З.Б. Осушение земель в условиях холмистого рельефа / З.Б. Киндерис. – М: Колос, 1983. – 152-160 с.
7. Недзинкас, Ю. Некоторые вопросы планировки осушаемых земель / Ю. Недзинкас, И. Стяпанавичюс // Вопросы освоения закустаренных и каменистых земель. Елгава. – 1983. – С. 108-115.

Summary

Krutko S.M., Sakvenkov K.M., Tivo P.F.

THE INFLUENCE OF PLANNING OF THE SURFACE ON PROPERTIES OF DRAINED MINERAL SOILS

It is presented data on the magnitude of agriculture yield reduction in micro lowering of drained soils, on microrelief changes, agrochemical and water-physical properties of the soil surface when planning by long-baseline scheduler. It is shown dependences of changes in the density of dried soil in the arable layer on the number of passes of the scheduler.

Поступила 16 сентября 2011 г.