

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ВСПАШКИ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ

В. Я. ТИМОШЕНКО, к.т.н., доцент, Т.А. НЕПАРКО, Л. Ю. ДУТКО (УО БГАТУ)

В Республике Беларусь мелиорировано более 2,5 млн. га болот, из них около 1 млн. га торфяников.

Технология обработки торфяно-болотных почв значительно отличается от технологии обработки минеральных почв. Так, на торфяниках не нашли применения культиваторы и зубовые бороны, являющиеся наиболее распространенными орудиями при обработке минеральных почв.

Даже весной для разрушения корки на посевах озимых вместо борон используют водоналивные катки.

Сложившаяся система машин для обработки торфяников включает специальные плуги, дисковые бороны и болотные водоналивные катки. Так как в целях предупреждения деградации торфяников рекомендуется использовать 40...50% их площади под пашню, а на отведенных под пашню почвах возделывать главным образом зерновые культуры (30...45%) и травы (42...58%), то основным орудием обработки торфяно-болотных почв остаётся болотный плуг.

Для вспашки окультуренных болот ещё в СССР выпускались многокорпусные болотные плуги ПБН-3-50 к тракторам класса 3 и ПБН-6-50 к тракторам класса 5. В настоящее время такие плуги в Республике выпускает ПО «Кузлитмаш» г. Пинск.

Хозяйственные, заводские, ведомственные и государственные испытания этих плугов, участие в разработке и испытании которых принимал БИМСХ (БГАТУ), показали, что в их работе имеют место технологические отказы, заключающиеся в забивании корпусов плугов пожнивными и рас-

тительными остатками, вызывающие резкое снижение качества вспашки и производительности труда. Это явление особенно ощутимо при вспашке стерни зерновых на торфяно-болотных почвах, где после уборки остается много пожнивных остатков и сорняков, что является особенностью торфяно-болотных почв из-за высокого содержания азота (до 2...4,5%). Особенностью конструкций болотных плугов является то, что они оснащаются плоскими дисковыми ножами,

которые устанавливаются впереди полевого обреза каждого корпуса над носками лемехов.

При движении такого ножа в почве пожнивные и растительные остатки не перерезаются им, в силу того, что сопротивление резанию растений выше сопротивления резанию торфа, а вминаются в почву на глубину хода ножа (рис. 1). В этом случае все растения, вмятые в почву, попадают на полевой обрез корпуса, движутся с пластом сверху и накапливаются (напрессовываются)

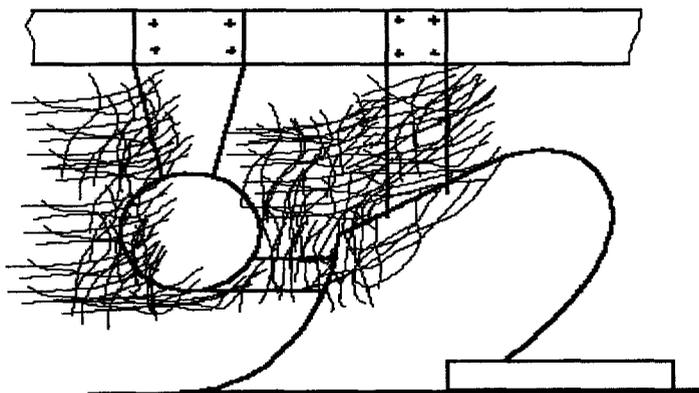


Рис. 1. Забивание корпуса плуга с дисковым ножом.

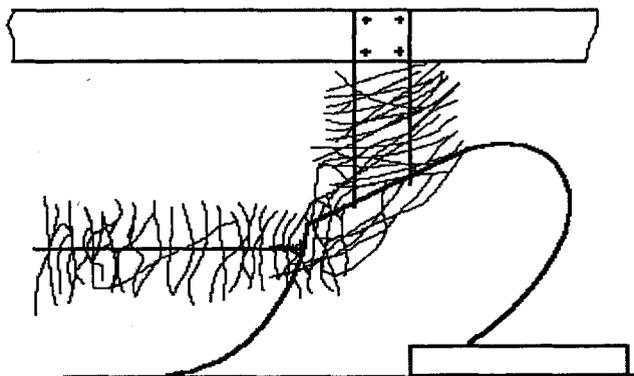


Рис. 2. Забивание корпуса плуга без дискового ножа.

на стойках плуга между дисковым ножом, рамой и поверхностью поля. Плуг при этом выглубляется и оказывается не работоспособным. Для очистки плуга от напресованной растительности требуется остановка агрегата и значительные затраты энергии механизатора, который может очистить плуг только с помощью лопаты или лома.

Учитывая это явление, при вспашке стерни механизаторы вынуждены снимать дисковые ножи с болотных плугов (рис. 2), как в случае вспашки стерни минеральных почв – предплужники. В этом случае представляется

возможным ликвидировать забивания плуга путем его подъёма и значительно (в 3...5 раз) снизить их частоту. Экспериментальные исследования забивания пожнивными остатками плуга ПБН-3-50 проводились на трех характерных участках стерни торфяно-болотных почв. В результате исследований даны характеристики этих участков (табл. 1), определены усилия разрыва пожнивных остатков и усилия на теребление их из почвы.

Установлено, что на теребление пожнивных остатков требуется усилие до 13 Н, а на их разрыв – 30 Н. Это является особенностью пожнивных

остатков на торфяно-болотных почвах, что при большой длине или полеглости допускает теребление их полевым обрезом корпуса и неизбежно вызывает забивание плуга.

По полученным данным только мокрица имеет усилие теребления (7,5...20Н) меньше усилия разрыва (3,0...6,5 Н). Однако, в силу того, что она произрастает сплошным «ковром», разрыв её происходит не только на полевом обрезе корпуса, но и в любом другом месте по длине растения, что вызывает забивание, либо способствует ему. Результаты наблюдений за забиванием плуга приведены в табл. 2.

### 1. Характеристика участков, на которых производилось исследование забивания плуга

Показатели	Участок №1 ячмень на зерно	Участок №2 ячмень на зерно	Участок №3 ячмень на сенаж
Полеглость, %	70...80	50...60	0
Количество стерни, шт/м <sup>2</sup>	604	596	580
Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	30	67	10
Средняя длина стерни, м	0,54	0,34	0,23
Средняя длина сорняков, м	0,23	0,20	0,30
Масса сырой стерни, кг/м <sup>2</sup>	1,20	0,85	0,42
Масса сырых сорняков, кг/м <sup>2</sup>	0,03	0,07	0,02
Масса воздушно-сухой стерни, кг/м <sup>2</sup>	0,80	0,56	0,30
Всего воздушно-сухих остатков, кг/м <sup>2</sup>	0,82	0,60	0,31

### 2. Показатели забивания плуга пожнивными остатками

Показатель	Плуг с плоскими дисковыми ножами		Плуг без плоских дисковых ножей	
	Участок №1	Участок №2	Участок №1	Участок №2
Длина пути между двумя забиваниями, м:	Глубина вспашки 0,35 м			
	15,0	69,0	25,4	187
	Глубина вспашки 0,27... 0,3 м			
	15,0	155,0	73	327
Время ликвидации забивания плуга, мин	3,0	3,0	0,4	0,4

В результате наблюдений за работой плуга ПБН-3-50 на участках №1, №2, установлено (табл. 2), что при глубине вспашки 0,35 м на участке №1 плуг без плоских дисковых ножей забивается в среднем через 25,4 м. При уменьшении глубины вспашки до 0,27...0,30 м и снятии с плуга плоских дисковых ножей расстояние между двумя забиваниями увеличивается до 73 м. Увеличение пути между забиваниями объясняется тем, что уменьшение глубины вспашки увеличивает расстояние между рамой и поверхностью поля, а это улучшает условия схода массы со стойки корпуса и полевого обреза.

В случае оснащения плуга плоскими дисковыми ножами независимо от глубины вспашки на участке №1 плуг забивается через каждые 15 м. При этом для ликвидации забивания трактористу необходимо выходить из кабины и с помощью лома выбивать на прессованную растительную массу между корпусом, стойкой дискового ножа и рамой плуга. В этом случае на ликвидацию забивания уходит до одной минуты на каждый корпус плуга. При этом освобожденная масса запахает не представляется возможным, и она остается на поверхности вспаханного поля.

Однако качество вспашки в 2-х приведенных случаях не удовлетворяет агротехническим требованиям, так как на полях остается большое (в кучах) количество пожнивных и растительных остатков, заделать которые последующими операциями невозможно.

Сокращение пути между забиваниями, в случае оснащения плуга плоскими дисковыми ножами, происходит потому, что попавшие в зону его прохода пожнивные остатки попадают на полевой обрез корпуса, изламываются на нем, висят на стойке корпуса и вызывают его забивание.

В случае работы плуга без плоских дисковых ножей для

ликвидации его забивания достаточно поднять плуг в транспортное положение, на что уходит в среднем 0,4 мин. Однако и в этом случае на вспаханном поле остается большое количество незаделанных пожнивных остатков. На участке №2 плуг забивался в среднем через 69 м. При уменьшении глубины вспашки до  $a = 0,27...0,30$  м этот путь увеличивался до 327 м.

На участке №3, характеризующемся низкой стоячей стерней и небольшим количеством сорняков, забивания плуга не наблюдалось.

На всех трех участках наблюдения за работой плуга производились при изменении скорости движения с 2 до 3,4 м/с. При этом установлено, что на длину пути между двумя забиваниями скорость движения агрегата влияния не оказывает. При увеличении скорости движения снижается только время между двумя забиваниями.

Из приведенных результатов исследований видно, что для участков стерни зерновых торфяно-болотных почв характерным является большая длина и количество пожнивных остатков на поле, полеглость их, а также слабая связь корневой системы растений с почвой. На длину пути между забиваниями оказывают влияние засоренность участка, глубина вспашки (т. е. расстояние между рамой и поверхностью поля), а также оснащен плуг или нет плоскими дисковыми ножами.

При вспашке стерни зерновых на торфяно-болотных почвах слева от стойки корпуса происходит вспучивание почвы, которая ослабляет в этой зоне связь корневой системы растительных остатков с почвой. По полученным данным растительные остатки в зоне вспучивания почвы требуют в 1,5...2,0 раза меньше усилий на тебление и при встрече с полевым обрезом вытеребливаются им, попадают на стойку корпуса и висят на ней.

Установлено, что ширина зоны вспучивания почвы при вспашке ее плугом с шириной захвата корпуса

$B_x = 0,45...0,50$  м, составляет 0,07...0,09 м. Наблюдения показали, что для предупреждения забивания корпусов плуга достаточно очистить от растительности путь прохода их полевых обреза. В БИМСХ (БГАТУ) предложены и испытаны различные устройства для предупреждения забиваний плугов (а.с. № 719522 СССР, а.с. № 856400 СССР). Результаты исследований показали, что из приведенных устройств самым эффективным оказался пассивный сферический дисковый нож соответствующих параметров, устанавливаемый впереди полевых обреза корпусов плуга (рис. 3).

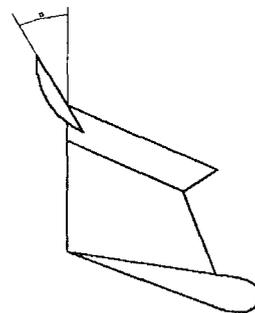


Рис. 3. Корпус плуга, оснащенный сферическим дисковым ножом.

Сферический диск представляет собой постоянно обновляющуюся отвальную поверхность и, перекачиваясь по поверхности поля на глубине залегания корней растений, способен проделывать в почве канавку, чистую от растительности. При использовании сферических дисковых ножей для очистки путей прохода полевых обреза расположение их режущих кромок относительно осей симметрии стоек имеет существенное значение.

Результаты проведенных исследований подтверждают рекомендации /1/ о том, что слева от полевого обреза корпуса должна оставаться часть вырезаемой диском канавки, равной ширине зоны вспучивания. Как установлено, выполнение только этого условия не гарантирует предотвращения забивания корпусов. Учитывая, что полевой обрез корпуса плуга смещен от середины стойки влево, пожнивные остатки, находящиеся

впереди стойки, при срезе сферическими дисками только вспушенной части последующего пласта почвы, частично зависают на ней, вызывая ее забивание. Качественная очистка пути прохода полевого обреза и стойки корпуса от пожнивных остатков достигается установкой сферического дискового ножа таким образом, чтобы середина стойки корпуса делила режущую кромку диска в отношении 1:3, причем большая часть должна остаться слева от стойки (а. с. № 856400).

Из условия качественной очистки пути прохода полевого обреза и стойки корпуса должна выбираться и глубина хода сферического диска, что обеспечивается установкой его на глубину расположения корневой системы растений. Для торфяно-болотных почв эта величина находится в пределах 0,10...0,15 м /2/.

С учетом максимальной глубины вспашки и расстояния от опорной поверхности до низа рамы плуга, а также глубины хода

сферического дискового ножа, должен выбираться его диаметр. В результате проведения эксперимента установлено, что зазор между низом рамы плуга и режущей кромкой диска, с целью предотвращения забивания его в верхней части, должен быть в пределах 0,02...0,03 м.

Для плуга типа ПБН-3-50, в качестве рабочего органа для предотвращения его забивания пожнивными остатками, может быть использован сферический диск диаметром 0,45 м (радиус кривизны 0,65 м), который серийно выпускается нашей промышленностью /3/.

Результаты исследований работы плугов ПБН-3-50, оснащенных сферическими дисковыми ножами, показали, что они работают без забивания при угле атаки дисков  $\beta = 25^\circ$ , когда плоскости вращения их перпендикулярны поверхности поля. Одним из путей повышения плодородия почв является применение сидеральных паров. Однако при этом возникает проблема запашки зеленой массы (сидерации), которая может быть

решена предложенным здесь устройством.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гочунский Г.Г., Кадюжный Г.Д. Навесные и полунавесные тракторные плуги, рыхлители, ямокопатели. — М., Машгиз, 1962, с. 55...56.
2. Лупинович И.С. Торфяно-болотные почвы БССР и их плодородие. — Минск, издательство АН БССР, 1958.
3. ГОСТ 198-75. Детали сельскохозяйственных машин. Диски. — М., Издательство стандартов, 1979.
4. А. с. № 102 0012 СССР. Почвообрабатывающее орудие. Тростянский С.А., Тимошенко В.Я., Гильштейн П.М. и др. Официальный бюллетень «Открытия и изобретения» №20, 1983г.
5. А. с. № 856400 СССР. Почвообрабатывающее орудие. Тимошенко В.Я., Тростянский С.А., Иорданский Р.Б., Шилдов В.С., Пилуй И.П. Официальный бюллетень «Открытия и изобретения, промышленные образцы, товарные знаки» №3, 1980г.

# РАЗУПЛОТНЕНИЕ ПОДПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВ – ГАРАНТИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

**Н.Н. ПОГОДИН, к. т. н., А.Г. ХОМЯКОВ, к. т. н., Г.В. СИМЧЕНКОВ, к. с.-х. н.,**  
(УП «Бел НИИ мелиорации и луговодства»), **В.С. КУРАТНИК (Минсельхозпрод)**

В процессе обработки почвы, выращивания и уборки сельскохозяйственных культур происходит существенное уплотнение подпахотного слоя почвы, образуется так называемая «плужная подошва» мощностью 20-30 см.

Плотная прослойка во влажные периоды препятствует проникновению влаги в нижележащие горизонты, что

приводит к застою воды на поверхности, а в сухие периоды влага с нижних горизонтов не может подойти к корнеобитаемому слою. В результате затрудняется соблюдение оптимальных агротехнических сроков посева и уборки, ухудшаются условия питания растений, развития корневой системы, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Одним из радикальных способов улучшения

свойств переуплотненной почвы является ее рыхление. Этот способ дает возможность уже в первый год после обработки повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 10-30 %, а на мелиорированных землях значительно увеличить приточность воды к дренам.

При проведении разуплотнения подпахотного горизонта необходимо прежде всего определиться, какими