

УДК 631.6: 631.112

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА
НА ПЕРЕУПЛОТНЕННЫХ ПОЧВАХ**

Н.Н. Погодин, А.Г. Хомяков, кандидаты технических наук
Г.В. Симченков, кандидат сельскохозяйственных наук
С.В. Шатило, научный сотрудник
(Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси)

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

Плотная прослойка почвы 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, 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.

Для разуплотнения подпахотного горизонта следует прежде всего определить необходимые технические средства. Если разуплотнение выполнять в виде отдельной операции (например, чизельным плугом ПЧ-4,5), то это приведет к значительному увеличению энергетических, трудовых и материальных затрат. Важным мероприятием при проведении предпосевной обработки почвы является сокращение числа проходов, особенно колесных ходовых систем, а это возможно только при совмещении рабочих производственных операций.

В РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси» для разуплотнения подпахотного слоя разработан рыхлитель плужной подошвы РПП-20 к плугам общего назначения ППП-7-40 и ППП-7-40-2, агрегатируемых с тракторами класса тяги 50 кН (К-701, К-700А).

Рыхлитель РПП-20 состоит из зигзагообразной плиты, установленной на грядиль плуга, стойки, крепящейся на заднем конце плиты под углом к направлению движения, лемеха, прикрепленного снизу к подошве стойки с возможностью поворота его на 180°, пружинного усилителя, установленного под лемехом, а также крепежных болтов. Технологический процесс работы агрегата происходит следующим образом. Корпуса плуга заглубляются в почву, отрезают пласт и делают его оборот, а стойки рыхлителей, смонтированные сзади отвалов на грядили корпусов плуга, с помощью лемехов заглубляются в подпахотный горизонт и деформируют переуплотненный слой почвы (плужную подошву).

В процессе работы на чрезмерно переуплотненных почвах и при недостаточности тягового усилия трактора, связанного с буксованием, можно демонтировать один корпус (задний) и работать с шестью корпусами плуга и шестью рыхлителями. Специалисты могут возразить, что при работе плуга с шестью корпусами несколько уменьшается производительность вспашки. Да, это так, но последнее с лихвой окупается прибавкой урожая и снижением расхода горючего на единицу продукции в случае, если бы рыхление проводилось отдельной операцией.

Для обеспечения надежной работы агрегата рабочее давление в гидравлической системе защиты корпусов плуга должно соответствовать 65-100, а давление азота в пневмоаккумуляторе 60-90 кгс/см². При использовании плугов с подпружиненной системой защиты корпусов она должна быть отрегулирована на соответствующее усилие, которое обеспечивает качественную вспашку, рыхление подпахотного слоя и защиту агрегата от поломок при встрече с непреодолимыми препятствиями.

В табл. 1 приведена краткая техническая характеристика рыхлителя плужной подошвы РПП-20 в агрегате с плугом ППП-7-40 и трактором К-701.

Таблица 1. Техническая характеристика рыхлителя плужной подошвы РПП-20 в агрегате с плугом ПГП-7-40 и трактором К-701

Наименование параметров	Значение
Производительность, га за 1 час: - основного времени; - эксплуатационного времени	1,9-2,4 1,3-1,7
Глубина обработки (пахота + рыхление), см: в том числе: - пахота; - рыхление.	Не более 42 22 10; 15; 20
Ширина лемеха рыхлителя, мм	70
Масса рыхлителя, кг	25 ± 2
Количество рыхлителей в комплекте на плуг, шт.	4 ; 7
Тяговое сопротивление агрегата (по данным испытаний), кН	49,3 – 52,2
Тяговое сопротивление одного рыхлителя (данные испытаний), кН	0,76 – 1,17
Удельный расход топлива агрегата, кг/га	17,4 – 19,1
Удельный расход топлива на комплект рыхлителей (7 шт.), кг/га	1,5 – 3,2

Для оценки эффективности применения рыхлителя плужной подошвы РПП – 20 в СПК «Полочаны» Молодечненского района Минской области, начиная с 2000 г., проводились исследования различных технологий обработки почвы в стационарном севообороте. Эффективность действия рыхления учитывалась на озимой ржи и картофеле, а последствие этих приемов – на ячмене с определенной ротацией культур (табл. 2).

Таблица 2. Ротация культур в стационарном опыте

Годы	Чередование культур		
	2001	Озимая рожь	Картофель
2002	Картофель	Ячмень	Озимая рожь
2003	Ячмень	Озимая рожь	Картофель

В табл. 3 и 4 приведены полученные в 2001-2003 гг. трехлетние данные урожайности картофеля и озимой ржи по различным способам разуплотнения подпахотного слоя. В вариантах, где была разрушена «плужная подошва», складывались более благоприятные

Таблица 3. Урожайность картофеля в зависимости от приемов разуплотнения подпахотного слоя

Вариант опыта	2001 г.		2002 г.		2003 г.		Среднее за 3 года	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Запашка навоза на гл. 15-17см (контроль)	228	-	165	-	323	-	239	-
Запашка навоза на гл.15-17 см с одновременным подпахотным рыхлением РПП-20 на гл. 20 см	282	+54	188	+23	362	39	277	+38
Рыхление чизельным плугом ПЧ-4,5 на гл. 40 см	280	+52	183	+18	360	37	274	+35

Примечание. 1 - урожайность (ц/га); 2 - прибавка (ц/га).

Таблица 4. Урожайность озимой ржи по различным приемам разуплотнения подпахотного слоя

Вариант опыта	2001 г.		2002 г.		2003 г.		Среднее за 3 года	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Л 5-7 + вспашка на гл. 20-22см (контроль)	38,5	-	47,7	-	40,5	-	42,2	-
Л 5-7 см + вспашка на гл. 20-22 см с одновременным подпахотным рыхлением РПП-20 на гл. 20 см	41,9	+ 3,4	51,7	4,0	47,7	+ 7,2	47,1	+ 4,9
Л 5-7 см + чизелевание чизельным плугом ПЧ-4,5 на глубину 40 см	41,1	+ 2,6	51,1	3,4	46,0	+ 5,5	46,1	+ 3,9

Примечание то же, что и в табл. 3.

ятные условия водно-воздушного режима и здесь была получена наибольшая урожайность. Прибавка урожая картофеля в 2003 г. составила 39 ц/га (табл. 3). В засушливом 2002 г. эффект от рыхления снижался. В среднем за три года повышение урожайности от рыхления наблюдалось и у озимой ржи (табл.4). Прибавка с рыхлением РПП-20 составила 4,9 ц/га (11,6%), а в 2003 г. 7,2 ц/га (17,8 %). В варианте с разуплотнением чизельным плугом ПЧ-4,5 – 3,9 ц/га (9,2%), а в 2003 г. 5,5 ц/га (13,6%). Урожайность культур

Таблица 5. Урожайность и продуктивность культур в звене севооборота по различным приемам разуплотнения подпахотного слоя

Вариант опыта	Картофель (2001 г.)		Ячмень (последствие 2002 г.)		Озимая рожь (последствие 2003 г.)		Ср. за 3 года		Доход от рыхления на 1 га, долл. США (среднее за 3 г.)		
	Урожайность, ц/га	Выход к. ед., ц/га	Урожайность, ц/га	Выход к. ед., ц/га	Урожайность, ц/га	Выход к. ед., ц/га	Выход к. ед., ц/га	Прибавка, ц/га	картофель	озимая рожь	ячмень
Запашка навоза на глубину 15-17 см (контроль)	228	68,4	41,0	51,7	40,5	44,6	54,9	-	-	-	-
Запашка навоза на глубину 15-17 см с одновременным подпахотным рыхлением РПП-20 на 20 см	282	84,6	43,9	55,3	43,7	48,1	62,7	+ 7,8	218,6	24,1	23,5
Рыхление чизельным плугом ПЧ-4,5 на глубину 40 см	280	84,0	43,3	54,6	43,5	47,9	62,2	+ 7,3	173,9	14,4	17,9

в целом за звено севооборота наибольшей была в варианте с рыхлителем плужной подошвы РПП-20, где под картофель провели разуплотнение, а под ячмень и озимую рожь учитывали последствие. Продуктивность на участке с РПП-20 составила 62,7 ц/га кормовых единиц, а на контроле без разуплотнения – 54,9 ц/га, т.е. прибавка за звено севооборота составила 7,8 ц/га, или 14 %. При рыхлении чизельным плугом ПЧ-4,5 прибавка составила 7,3 ц/га, или 13,3 % (табл. 5).

Полученные урожайные данные подтверждаются сопутствующими водно-физическими наблюдениями. Например, плотность сложения почвы в посевах картофеля в течение вегетационного периода в слоях 20-30 и 30-40 см была ниже в вариантах разуплотнения по сравнению с контролем. На контроле в этих слоях плотность составляла 1,33-1,47 г/см³, при разуплотнении РПП-20 – 1,22-1,26 г/см³, а ПЧ-4,5 – 1,27-1,33 г/см³.

При сравнении технологий обработки почвы с разуплотнением подпахотного слоя рыхлителем плужной подошвы РПП-20 и ПЧ-4,5 можно заметить, что по повышению урожайности они мало отличаются друг от друга, а по экономической эффективности значительно (табл. 5). Например, доход от рыхления РПП-20 на 1 га при производстве картофеля составляет 218,6 долл. США, а от рыхления ПЧ-4,5 173,9 долл. США. Это объясняется тем, что разуплотнение в первом случае проводится РПП-20 в едином технологическом процессе со вспашкой, а во втором случае ПЧ-4,5 и отдельной операцией, приводящей к удорожанию процесса обработки. Следовательно, при всех равных условиях производства сельскохозяйственных культур необходимо отдавать предпочтение для разуплотнения почвы рыхлителю плужной подошвы РПП-20.

Из полученных данных трехлетних исследований различных технологических обработок почвы в стационарном севообороте можно сделать следующие выводы:

□ рыхление подпахотного слоя является одним из эффективных резервов в повышении урожайности и экономической целесообразности в производстве сельскохозяйственных культур;

- использование технологии обработки почвы с разуплотнением подпахотного слоя в едином технологическом процессе со вспашкой рыхлителем плужной подошвы РПП-20 приносит максимальную экономическую выгоду;
- наиболее рационально применять технологию обработки почвы с рыхлением подпахотного слоя для производства пропашных культур.

Резюме

Исследовано влияние разуплотнения подпахотного слоя почвы рыхлителем плужной подошвы РПП-20 и плугом чизельным ПЧ-4,5 на урожайность сельскохозяйственных культур. Представлены техническая характеристика и описание устройства рыхлителя плужной подошвы РПП-20. Приведены трехлетние данные по эффективности различных способов разуплотнения подпахотного слоя.

Ключевые слова: плотность почвы, рыхление, способы разуплотнения, средства механизации, урожайность, вспашка, экономика.

Summary

Pogodin N., Khoyakov A., Simchenkov G., Shatilo S. Increase of productivity of farm crops in a part of crop rotation on overcompressed soils.

The influence of decompressing a subsurface soil horizon with furrow sole ripper РПП-20 and chisel ПЧ-4,5 on yielding capacity of farm crops is investigated. Characteristics and description of the ripper РПП-20 are represented. The three-years data on efficiency of different methods of decompressing a subsurface soil horizon are indicated.

Key words: soil compression, ripping, methods for decompressing, facilities for mechanization, yielding capacity, plowing, economics.