

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛУГА ПЛН-5-35П

**В.И. САМУСЕНКО,
В.М. КУЗЮР,
И.В. КУЗЬМЕНКО,**

кандидаты технических наук
ФГБОУ ВО «Брянский
государственный аграрный
университет»,
В.Р. ПЕТРОВЕЦ,
доктор технических наук
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
E-mail: kuzmenko_2007@mail.ru

Обоснована модернизация плуга ПЛН-5-35П для разрушения уплотненного подпахотного слоя, который препятствует нормальному развитию сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: плужная подошва; корпус плуга; отвалы; лемеха; рыхлитель; пахотный горизонт.

В настоящее время прослеживается тенденция к совершенствованию рабочих и вспомогательных органов плугов, включая плужные отвалы, лемеха, дисковые ножи, предплужники, опорные колеса, предохранительные устройства и др. [1, 3]. При ежегодной вспашке на одну и ту же глубину образуются плужные подошвы (рис. 1), которые представляют большую опасность для нормального роста растений [4].

Уплотненный подпахотный слой создает серьезные помехи для проникновения корней растений в более глубокие слои почвы (рис. 1, а), где они могли бы иметь дополнительный источник влаги и питательных элементов, а также затрудняет поступление грунтовой воды в пахотный горизонт (рис. 1, б).

Проведенные РУП «Институт мелиорации» исследования в Витебском экспериментальном хозяйстве на суглинистых почвах показали, что уплотнение снижает урожай кукурузы на 17,5–31,2 %.

Подпахотный уплотненный горизонт препятствует циркуляции воздушных и водных масс и корней

культурного растения при плотности более 1,6 г/см³ уже не может пробить образовавшийся слой. Слабопроницаемая, а в некоторых случаях водопроницаемая прослойка не только ограничивает область питания растений, но и препятствует увлажнению нижележащих слоев, резко снижает влагоемкость почвы.

Атмосферные осадки, концентрируясь в пахотном горизонте, приводят к излишнему переувлажнению, а иногда и затоплению корнеобитаемого маломощного слоя почвы. Увеличивается поверхностный сток, развиваются эрозионные процессы, вынос питательных веществ. В сухой период в условиях высоких атмосферных температур корневая система быстро поражается, растение угнетается. Учитывая малую мощность пахотного слоя (15–20 см), вода быстро испаряется, уплотненный подпахотный горизонт при этом препятствует поднятию грунтовых вод к корневой системе растений. В результате растения, уже пораженные в весенний период чрезмерной

влажностью, оказываются в условиях ее дефицита, перенося не только очередной стресс, но и продолжая угнетаться уже от недостатка водного, а значит, и минерального питания. В течение вегетативного периода такие колебания могут происходить неоднократно, поэтому получить в таких условиях прогнозируемый урожай невозможно. В результате безвозвратно теряются средства, затраченные на обработку, сев, минеральные удобрения и др.

Поэтому для исключения или минимизации данных негативных явлений предлагаем модернизацию плуга ПЛН-5-35П за счет установки дополнительных рыхлительных лап.

Рыхлением подпахотного горизонта увеличивают мощность корнеобитаемого слоя, улучшают воздушный, водный и тепловой режим почвы, активизируют биологические процессы, способствуют накоплению влаги, предотвращают ветровую и водную эрозию.

Разрушение плужной подошвы является также способом снижения засоренности посевов, так как причина увеличения их засоренности при плужной подошве – застой воды в микропонижениях поля, образование «плешин» – площадок с выпадами культурных растений, которые затем зарастают сорными растениями.

Глубокое рыхление проводят глубокорыхлителями, чизельными плугами, а также плугами общего назначения с лемехами, упрочненными сварочным армированием и снабженными безотвальными корпусами и рыхлительными стойками [5, 6, 7].

Для снижения стоимости рыхлительного оборудования возможно использовать существующие плуги и устанавливать на раму плуга сменное рабочее оборудование. Следует отметить, что безотвальная обработка не обеспечивает

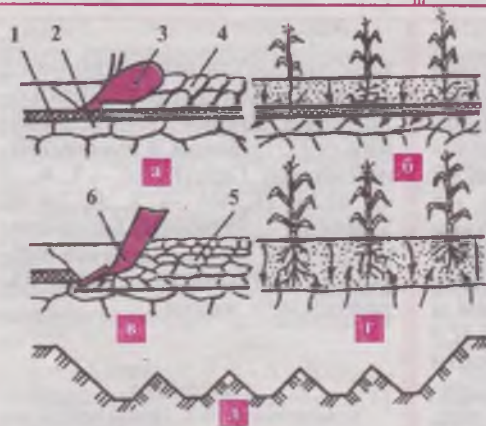


Рис. 1. Схема образования и разрушения плужной подошвы: а — образование плужной подошвы при работе лемешного плуга; б — передвижение воды и поведение корней растений до разрушения плужной подошвы; в — разрушение плужной подошвы при глубокой обработке почвы; г — передвижение воды и поведение корней растений после разрушения плужной подошвы; д — профиль дна борозды после рыхления почвы; 1 — плужная подошва; 2 — нижний слой; 3 — корпус плуга; 4 — пахотный слой; 5 — разрушенный слой; 6 — рыхлитель

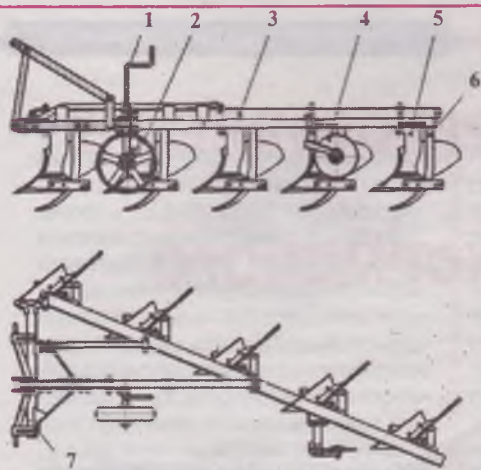


Рис. 2. Плуг ПЛН-5-35ПМ: 1 — регулировочный винт; 2 — опорное колесо; 3 — рама; 4 — дисковый нож; 5 — корпус; 6 — рыхлительная лапа; 7 — автосцепка

уничтожение сорной растительности, поэтому необходимо совмещать пахоту с помощью плуга и рыхление плужной подошвы.

Для увеличения глубины пахотного слоя, а также уничтожения плужной подошвы плуги можно снабжать различного типа почвоуглубителями. Они крепятся сзади корпуса и могут быть выполнены в виде рыхлительного зуба (**рис. 2**).

Рыхлитель разрушает плужную подошву, создает гребнистую поверхность дна борозды, что обеспечивает увеличение поступления воды и воздуха к корням растений и улучшает условия для проникновения их в более глубокие слои почвы.

Одна из наиболее важных отличительных особенностей рыхлителей — то, что в процессе работы они не выносят разрыхленный подпахотный неплодородный слой на поверхность поля и не смешивают его с пахотным плодородным.

Исследования показали, что благоприятные почвенные условия и достаточная густота стояния растений при разрушенной плужной подошве способствуют повышению урожайности. За счет этого приема урожайность картофеля повышалась на 25–73 ц/га, корнеплодов — на 60–120, зеленой массы кукурузы — на 50–80 и зерновых на 4–7 ц/га. Положительное влияние этого приема сохранялось в течение 2–3 лет [8].

При этом тяговое сопротивление плуга ПЛН-5-35П с пятью рыхлителями при общей глубине обработки 30–40 см (вспашка + рыхление подпахотного слоя) на легкосугли-

нистой почве увеличивается на 18,6 %, а расход топлива — на 14 %. Увеличение расхода топлива окупается повышением урожайности, а также снижением тягового сопротивления при последующих обработках почвы [9, 10].

На сильно переуплотненных почвах и при недостаточном тяговом усилии трактора возможна работа со снятым задним корпусом плуга или установкой рыхлителей через один корпус.

При регулировке рама плуга должна быть расположена параллельно поверхности поля. Полевые доски корпусов и продольная балка были параллельны направлению движения агрегата, а передний корпус отрезал пласт нормальной ширины захвата. При этом регулируют плуг так, чтобы линия сопротивления тяги прохо-



Рис. 3. Схема навески плуга: 1 — рама; 2 — корпус; 3 — рыхлитель плужной подошвы; TZ — центр трактора; М — середина задней оси; PZ — центр плуга

дила через середину задней оси трактора (**рис. 3**). Этим достигается экономия топлива до 30 %.

Выводы

Рыхлением подпахотного горизонта увеличивают мощность корнеобитаемого слоя, способствуют накоплению влаги, предотвращают ветровую и водную эрозию почвы.

Разрушение плужной подошвы является также способом снижения засоренности посевов и способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Вайнруб, В.И. Влияние параметров предохранительно-копирующего механизма опорного колеса плуга на равномерность глубины вспашки / В.И. Вайнруб, В.В. Кузнецов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. — 1986. — № 4. — С. 24–32.

2. Пат. RUS № 2370351. Способ восстановления и упрочнения плужных лемехов

устранением лучеvidного износа двухслойной наплавкой / А.М. Михальченко [и др.]. — № 2008114128/02; заявлено 10.04.2008, опубл. 20.10.2009.

3. Егоров, В.П. Корпус плуга для почвозащитных технологий / В.П. Егоров, А.П. Акимов, Н.Н. Пушкаренко // Сельский механизатор. — 2019. — № 9. — С. 16–17.

4. Белоус, Н.М. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. — 2013. — № 3 (72). — С. 1–3.

5. Михальченко, А.М. Сравнительный анализ упрочнения лемехов применением различных технологических приемов наплавки / А.М. Михальченко, Н.М. Ожегов, С.И. Будко, Д.А. Капошко // Упрочняющие технологии и покрытия. — 2010. — № 9 (69). — С. 14–17.

6. Михальченко, А.М. Повышение ресурса деталей из средне- и высокоуглеродистых сталей упрочнением их сварочным армированием / А.М. Михальченко, Д.А. Капошко, С.И. Будко, М.М. Пехтерев // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. — 2005. — № 1 (4). — С. 151–155.

7. Ожегов, Н.М. Упрочнение плужных лемехов методом знакопеременного деформирования абразивного слоя почвы / Н.М. Ожегов, С.И. Будко, Д.А. Капошко, В.М. Кузюр, Е.Д. Шибин // Известия Международной академии аграрного образования. — 2019. — № 44. — С. 22–27.

8. Косьянчук, В.П. Программирование урожая сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. — Брянск, 2004.

9. Подшиваленко, И.Л. Обоснование критериев технического состояния техники / И.Л. Подшиваленко, С.В. Курзенков, В.А. Гайдук, В.М. Кузюр // Вестник Брянской ГСХА. — 2014. — № 3. — С. 56–58.

10. Лобачевский Я.П. Энергетическая и технологическая оценка почвообрабатывающего рабочего органа / Я.П. Лобачевский, С.И. Старовойтов, Н.Н. Чемисов // Сельскохозяйственные машины и технологии. — 2015. — № 5. — С. 10–13.

The modernization of the plow PLN-5-35P is justified with the aim of destroying the compacted subsurface layer, which impedes the normal development of crops.

Keywords: plow sole; plow body; dumps; ploughshare; cultivator; arable horizon.