

УДК 631.316

## ПОДПОКРОВНЫЕ РЫХЛИТЕЛИ С РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ РЕАКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Мазяров В.П., Акимов А.П., Медведев В.И.

(Чебоксарский политехнический институт (филиала) ГОУ ВПО «Московский  
государственный открытый университет»)

Для основной безотвальной и глубокой междурядной обработки почвы предложены подпокровные рыхлители, включающие щелерезные стойки с блоками кротователей-рыхлителей, выполненными в виде 4-х заходной конической логарифмической спирали и имеющими четыре степени подвижности. Это позволяет блоку кротователя-рыхлителя автоматически перемещаться в почвенном слое с выходом на позиции с наименьшими силами связи частиц почвы и снизить энергозатраты на подпокровное рыхление.

### Введение

Одним из основных агротехнических приемов сохранения и повышения плодородия почв остается основная обработка, преимущественно – безотвальная с максимальным сохранением верхнего стернового или растительного покрова и минимальным перемешиванием почвенных горизонтов с различной почвенной биотой. Такой способ обработки почвы не только более производительный по сравнению с отвальной и сокращает ее водно-ветровую эрозию, но также улучшает условия жизни почвенной биоты, что позволяет повысить продуктивность почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

### Основная часть

В настоящее время, как для отвальной, так и безотвальной основной обработки почвы широко применяются почвообрабатывающие орудия с неподвижно закрепленными на раме (пассивными) рабочими органами. Они просты по конструкции, но, в основном, не обеспечивают необходимое качество безотвальной обработки почвы – недостаточно рыхлят подпокровный горизонт, могут привести к образованию плужной подошвы или же вызывают значительные повреждения верхнего растительного или стернового покрова. Установка различных дополнительных рыхлительных элементов на такие рабочие органы приводят к существенному повышению тягового сопротивления и энергозатрат на почвообработку в целом.

Известные приводные (активные) рабочие органы различного типа для подпокровного рыхления почвы энергоемки или сложны и малонадежны.

В последние годы при проведении поверхностной и основной отвальной обработки почвы все больше применение находят безприводные подвижные (реактивные) рабочие органы – чаще всего это дисковые бороны, луцильники, плуги. Известны такие рабочие органы реактивного действия и для безотвальной обработки почвы, но находят ограниченное применение из-за сложностей конструкции, высокого тягового сопротивления. Проведенные исследования и анализ показывают, что более востребован и имеет большие преимущества рабочий орган с максимальной степенью подвижности, позволяющей ему перемещаться в почве по линиям наименьших связей.

Разработанные подпокровные рыхлители РП – 2,4 (рис. 1) и РП – 1,7 (рис. 2) предназначены для основной безотвальной обработки почвы с сохранением стернового покрова, щелевания кормовых угодий с целью аэрации, накопления и сохранения влаги. Также они могут найти применение при глубокой междурядной обработке пропашных культур, наиболее отзывчивых к водно-воздушному режиму почвы. Рабочим органом этих орудий является щелерезная стойка с почвоуглубителем и неподвижно закрепленным пустотелым дреном. В дреном вмонтирован вал, к которому посредством упругого звена подсоединен блок кротователя-рыхлителя, выполненный в виде 4-х заходной конической

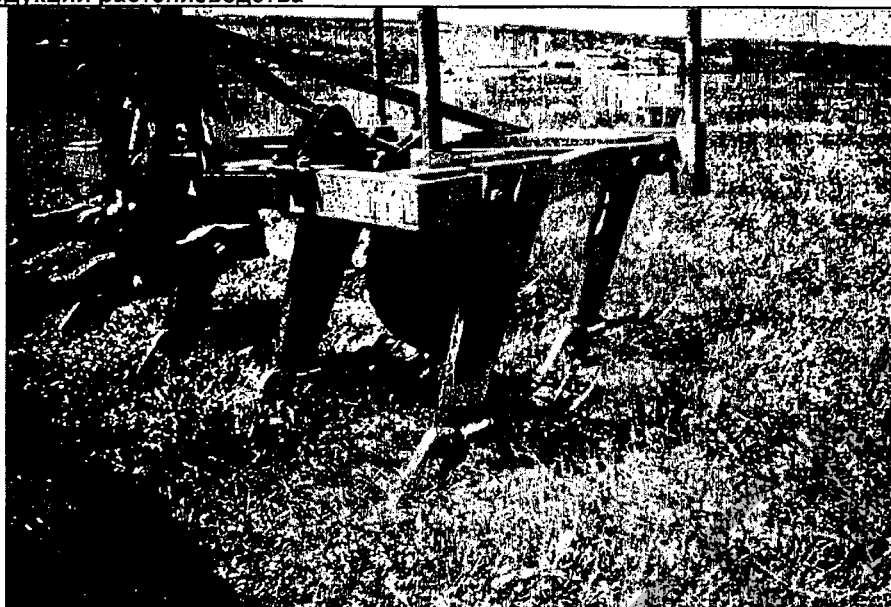


Рисунок 1 - Рыхлитель подпокровный РП-2,4  
(вариант для основной безотвальной обработки)



Рисунок 2 - Рыхлитель подпокровный РП-1,7  
(вариант для глубокой междурядной обработки картофеля)

логарифмической спирали и имеющий 4 степени подвижности (рис. 3). При этом блок кротователя-рыхлителя вместе с машинным агрегатом может совершать поступательное движение, отклоняться вверх-вниз, вправо-влево и вращаться вокруг своей оси за счет реактивного действия почвы. Наличие четырех степеней свободы позволяет ему автоматически перемещаться в почвенном слое с выходом на позиции с наименьшими силами связи частиц почвы между собой и снизить энергозатраты на разрушение почвенного монолита и ее рыхление. Кроме того, рыхлительные элементы, расположенные на поверхности прямого усеченного конуса в форме конической логарифмической спирали, имеют переменный шаг, а любой элементарный участок составляет постоянный угол с направлением движения рабочего органа в почве, что также предопределяет, соответственно, качественное рыхление и сравнительно низкое тяговое сопротивление такого рабочего органа.



Рисунок 3 - Вид рабочего органа

Рыхлитель обеспечивает подпокроевое рыхление почвы с минимальным травмированием верхнего растительного покрова, исключает образование плужной подошвы, присущей плоскорезам и отвальным плугам. По сравнению с почвообрабатывающими орудиями аналогичного назначения при использовании указанных подпокроевых рыхлителей энергозатраты на основной безотвальной обработке снижаются на 20 – 25%, сохранность стерни достигает 85 – 90 %, повышаются влагопоглощающие свойства почвы, ее аэрация, улучшаются условия накопления снега после зяблевой обработки. Вследствие отсутствия плужной подошвы и улучшения водно-воздушного режима почвы при использовании данных подпокроевых рыхлителей появляется возможность начать весенние полевые работы на 3–4 дня раньше по сравнению с обработкой почвы отвальными плугами и плоскорезами. Это способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур на 10-15%. Проведенные испытания показали высокую эффективность использования рыхлителей также при глубокой междурядной обработке пропашных культур, в частности, картофеля, семенников сахарной свеклы.

Рыхлитель подпокроевый РП-1,7 успешно прошел государственные испытания в Кировской государственной зональной МИС в 1999 году и был рекомендован к постановке на производство (протокол № 06–27–99(4020352) от 23 ноября 1999 г.).

На способ подпокроевого рыхления и конструкцию орудия для его осуществления получены авторские свидетельства и патенты на изобретения (№№ 954002, 1122247, 1191003, 1217274, 1373336, 1528345, 1517771, 1545954, 1782353, 2158068).

Таблица 1 - Техническая характеристика подпокроевых рыхлителей

| Модель<br>Тип  | РП –2,4      РП – 1,7 |        |
|--|-----------------------|--------|
|  | навесной              |        |
| Производительность<br>- на основной обработке почвы, га/час                  | 1,9                   | 1,35   |
| Глубина обработки, см  | 25 – 40               |        |
| Ширина захвата, см   | 240                   | 170    |
| Число рабочих органов, шт:<br>- на основной/междурядной обработке            | 7/4                   | 5/3    |
| Междуследие рабочих органов, см:<br>- на основной/междурядной обработке      | 35/70                 |        |
| Частота вращения рыхлителя<br>- при скорости 7 – 9 км/час, мин <sup>-1</sup> | 90 – 110              |        |
| Рабочая скорость, км/час   | 7 – 9                 |        |
| Масса, кг  | 600                   | 450    |
| Агрегируется с тракторами класса   | 3                     | 1,4; 2 |