

обеспечит одно- или двухстрочный посев семян мелкосеменных овощных культур на гребнях высотой до 15 см с междурядьями 70 см.

Применение комбинированного агрегата в технологиях производства овощных культур позволит повысить их урожай на 10...15% при сокращении материально-энергетических ресурсов, в частности, расход топлива за период весенней предпосевной обработки почвы, посева и междурядных обработок посевов сокращается на 20-25% по сравнению с общеприменяемыми технологиями. Экономия ресурсов на полный объем внедрения комбинированного агрегата в Республике Беларусь составит: топлива - 55,2 т, металла - 44,6 т и живого труда - 7040 чел.-ч.

Потребность Республики Беларусь в комбинированных агрегатах с учетом экспорта в страны СНГ - 380 штук.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ НОВОГО ТИПА КОМБИНИРОВАННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОРУДИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**И.С. Нагорский, д.т.н., проф, В.В. Азаренко, к.т.н.,
Н.Г.Бакач (БелНИИМСХ)**

Перспективным направлением снижения затрат энергии, труда и сохранения плодородия является совмещение операций комбинированными агрегатами, выполняющими за один проход подготовку почвы к посеву, а в некоторых случаях и посев. В настоящее время основным путем создания комбинированных агрегатов является сочленение рабочих органов различного типа последовательно обрабатывающих слой почвы. При этом основной эффект от их использования достигается за счет снижения числа проходов почвообрабатывающих агрегатов по полю. Однако такой путь имеет ряд существенных ограничений и недостатков. Во-первых, это увеличение размеров и массы орудий, что ведет к сложности агрегатирования. Во-вторых, сам процесс обработки почвы является весьма энергоемким, что требует агрегатирования таких орудий с более мощными тракторами.

С учетом современных требований к снижению энергоемкости процессов обработки почвы необходимы новые подходы к созданию почвообрабатывающих орудий и обоснованию их параметров. Целесообразно комбинированные агрегаты создавать не путем последовательного расположения органов, которые не взаимодействуют друг с другом, а комбина-

цией различных рабочих органов, одновременно обрабатывающих весь объем почвы.

У почвообрабатывающего орудия изменчивость внешних факторов при взаимодействии его рабочих органов с обрабатываемым слоем почвы определяет сложный характер движения отдельных точек. Перемещения точек Перспективным направлением снижения затрат энергии, труда и сохранения рабочих органов орудия характеризуют в значительной степени качество обработки. В свою очередь, взаимодействие орудия с обрабатываемым слоем почвы определяет и энергетические затраты на выполнение технологического процесса.

В БелНИИМСХ методом математического моделирования процессов обработки почвы выполнен анализ энергоемкости выполнения процесса различными комбинированными орудиями и по критерию минимума затрат энергии обоснована схема перспективного орудия с активнопассивными рабочими органами.

Компоновочная схема этого орудия включает плоский пассивный нож и установленный над ним плавающий ротор с пружинными зубьями. В результате совместного действия плоскорежущего ножа и зубьев ротора на пласт почвы снижается энергоемкость его обработки, с одной стороны, за счет исключения призмы волочения перед ножом и очистки плоскости ножа ротором, что уменьшает силу трения при движении отделенного пласта почвы по плоскости ножа и силу трения ножа по дну борозды, с другой стороны, за счет облегчения отделения зубом ротора по плоскости скола порции почвы и снижения затрат энергии на ее перемещение по этой плоскости и плоскости ножа.

Расчеты показывают, что энергоемкость обработки почвы орудием, выполненным по такой компоновочной схеме меньше в 2,5...3 раза по сравнению с классическими фрезерными машинами с Г-образными ножами и в 2,0...2,5 раза по сравнению с орудиями, выполненными по схеме агрегата типа АПР-2,6.

Вместе с тем, при расчете и конструировании сельскохозяйственной техники недостаточно учитываются реальные ситуации, имеющие место при нормальном функционировании машины. Такие ситуации возникают, например, при обработке почв с наличием каменистых включений. Традиционно для повышения ударопрочности деталей и узлов машины, а также ударостойкости всей конструкции в целом, идут на упрочнение элементов конструкции путем применения специальных сплавов, режимов обработки и т.д. Однако имеются технологические, производственные и эксплуатационные ограничения, которые не позволяют решить эту

проблему таким путем. Конструкция созданной машины исключает заклинивание камней и аварийные режимы нагружения активных рабочих органов. Это обеспечивается плавающим ротором у которого имеется возможность подъема для пропуска крупных камней, фрикционной предохранительной муфтой ограничения крутящего момента и пружинным рабочим органом снижающим динамические нагрузки при взаимодействии его с мелкими камнями. Вибрация упругих элементов ротора повышает степень рыхления почвы. Кроме того, та поверхность пружинных зубьев с почвой, которая имеет такой угол наклона, благодаря которому при соударении пружинных зубьев ротора с почвой крошение происходит по линии наименьших сопротивлений, а не принудительно, как при работе фрез.

В результате исследований обоснованы принципиальная схема, параметры конструкции и режимы работы новой комбинированной почвообрабатывающей машины МРП-2,1, опытный образец которой в 1997 году прошел приемочные испытания на Белорусской МНС.

Машина имеет следующие параметры.

тип	навесная
агрегатируется	
с тракторами	кл. 1,4-2,0
масса, кг	1100
ширина захвата, м	2,1
глубина обработки, см	до 15
рабочая скорость, км/ч	2,4...4,8
производительность, га/ч	0,5...1,0

Технологический процесс машины МРП-2,1 следующий:

Плоскорежущий нож вместе с двумя вертикальными стойками рыхлительного рабочего органа отделяет от массива пласт почвы на глубину, устанавливаемую положением опорно-прикатывающего катка, и частично разрушает его. Одновременно ротор, шарнирно установленный над лемехом с возможностью регулировки, своими пружинными зубьями измельчает почву, перемешивает ее с растительными остатками и направляют ворох на деку с амортизатором, отражаясь от которой, почва дополнительно измельчается и укладывается на дно борозды, а расположенный позади деки опорно-прикатывающий каток выравнивает и уплотняет верхний слой почвы. В результате прохода машины почва полностью готова к посеву сельскохозяйственных культур.

Для формирования гребней или гряд с машины демонтируются дека с амортизатором и опорно-прикатывающий каток и устанавливаются

соответствующие рабочие органы, что существенно расширяет область эффективного ее применения.

Преимущество этой машины по сравнению с другими аналогами состоит в том, что в результате совместного действия плоскорежущего ножа и пружинных зубьев ротора на пласт почвы снижается энергоемкость его обработки, а также, кроме того, обеспечивается надежность работы машины на почвах, засоренных камнями.

В перспективе на базе комбинированной почвообрабатывающей машины МРП-2,1 может быть создано семейство комбинированных почвообрабатывающе-посевных и посадочных машин к тракторам разного класса.

ПОЧВОЗАЩИТНАЯ, ЭНЕРГО-, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩЕЙ

**Л.В.Ларченков, к.г.н., В.Н.Божок, Л.А.Таболевич
(БелНИИМСХ)**

Технология обеспечивает повышение плодородия почвы, урожайности овощных культур на основе новых агроприемов и средств механизации для их выполнения.

Данная задача решается путем подбора необходимого севооборота и мероприятий по защите почвы от водной и других видов эрозии, использования существующих и разработки новых недостающих средств механизации.

Подбор севооборота производится исходя из почвенно-климатических условий местности. При этом учитывается, что на сельскохозяйственной территории РБ из-за холмистости рельефа и погодных условий в сильной степени проявляется водная эрозия почвы.

По результатам исследований БелНИИПА и БелНИИМСХ водной эрозии подвержено 29,8% пахотной земли (1683956 га), в т.ч. в слабой степени - 881534, в средней - 531181 и в сильной - 271241 га. Даже на среднесмытых почвах пахотный горизонт с высоким содержанием гумуса исчез полностью, распахиывается подзолистый и частично припахивается иллювиальный. Проявление водной эрозии начинается при уклоне поля более 1 градуса, а это 75% пахотной земли. Мутность воды в реках в весенний период составляет 30-40 г/м³, а в Западной Двине - до 300. За весну река переносит до 2,9 млн. тонн смытой почвы. Разрушению почвы,