

УДК 631.348.45

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОРОТНЫХ ПЛУГОВ С КАТКОВЫМИ ПРИСТАВКАМИ

**И.С. Крук, к.т.н., доцент, Ф.И. Назаров, аспирант**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Обоснована эффективность использования дополнительных почвообрабатывающих устройств в пахотных агрегатах. Предложен механизм крепления приставок на рамах энергетического средства и плуга, который позволяет изменять величину воздействия почвообрабатывающих рабочих органов на почвенные пласты и обеспечить требуемое качество выполнения технологического*

### **Введение**

Наиболее энергоемким и трудоемким процессом в технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур является обработка почвы. На ее выполнение расходуется около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от их общего количества [1]. В совокупности с другими факторами, некачественная и несвоевременная обработка почвы может быть одной из причин целого ряда негативных последствий механизации: снижение плодородия, повышение плотности верхних слоев, усиление эрозионных процессов и возникновение проблемы почвосбережения.

Наибольшее распространение в нашей республике получили следующие виды обработки почвы: вспашка, лушение, фрезерование, культивация, боронование и прикатывание. Для снижения затрат на проведение данных операции применяют комбинированные агрегаты, которые обеспечивают выполнение нескольких операций обработки почвы за один проход по полю, что уменьшает воздействие ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на структуру и плотность почвы и позволяет сократить время ее подготовки под посев. Самой энергозатратной операцией является основная обработка почвы, так как в ходе ее выполнения плугу необходимо подрезать, перемешать, измельчить и обернуть почвенный пласт. Отказ от проведения основной обработки ввиду сильной засоренности почв республики сорняками на данный момент невозможен, поэтому возрастает актуальность повышения ее эффективности и снижения затрат на проведение.

С целью рациональной загрузки энергетических средств, повышения качества основной обработки и снижения энергетических затрат на выпол-

нение последующих почвообрабатывающих операций в конструкциях плугов широко применяются различные дополнительные устройства для поверхностной обработки почвенных пластов. Они обеспечивают разрушение комков и предотвращение образования глыб, более тесное размещение почвенных агрегатов, увеличение капиллярной пористости, создание более однородного состояния обрабатываемого слоя, частичное выравнивание поверхности почвы и сохранение накопленной влаги. С агротехнической точки зрения, применение дополнительных устройств в конструкциях плугов позволяет оптимально использовать время, обеспечить требуемое качество подготовки почвы к посеву и совместить агротехнические приемы для борьбы с потерями почвенной влаги. Кроме того, качество обработки верхнего слоя почв легкого и среднего механического состава рабочими органами приставок позволяет подготовить их к посеву за один проход агрегата и создать условия для качественной работы почвообрабатывающих посевных агрегатов. Следует отметить, что даже распространенные приспособления не обеспечивают одинаковую обработку одних и тех же почв при различных климатических условиях, не говоря уже о различных типах – легкой и тяжелой. Значит, одним из основных требований к проектированию конструкций и рабочих органов почвообрабатывающих приспособлений к пахотным агрегатам, является обеспечение требуемого качества обработки различных почв вне зависимости от климатических условий при минимальных затратах времени на настройку и регулировку.

### **Основная часть**

Критерии, по которым оценивается качество обработки почвы, определены агротехническими требованиями. Так прикапывание не допускается проводить на пересохших и переувлажненных почвах. На пересохших почвах после прохода катка поверхностный слой сильно разрыхлен и подвержен ветровой эрозии. На переувлажненных почвах после прохода катка почва переуплотняется, что приводит к потере урожая и увеличению затрат на проведение последующих операций. Рекомендуется проводить обработку почвы в состоянии физической спелости, когда обеспечивается хорошее выравнивание, крошение и уплотнение почвы, а так же снижаются затраты топлива на 10–14%. На почвах легкого механического состава физическая спелость почвы наступает при влажности 40–70%, на тяжелых и глинистых 50–65%.

Агротехникой возделывания определяется рабочая скорость движения агрегата, которая при вспашке не должна превышать в зависимости от состояния и типа почвы 6...9 км/ч, при прикапывании – 12 км/ч. При вспашке на максимально допустимых скоростях пласт крошится на более мелкие фракции, что положительно влияет на качество обработки. При прикапывании

вании на максимальных скоростях улучшается крошение поверхностного слоя почвы, но она уплотняется на меньшую глубину. Для того, чтобы исключить данный недостаток увеличивают давление катка на почву. В водоналивных катках оно регулируется количеством заливаемой в цилиндр воды, в кольчато-шпоровых – массой грузов, помещаемых в балластные ящики. Значит, рабочая скорость движения пахотного агрегата с приставкой, должна быть в пределах 6...9 км/ч, что позволит меньше догружать катки дополнительной нагрузкой. Однако на некоторых типах почв неизбежно возникает необходимость ее увеличить. В случаях, когда в комбинированных пахотных агрегатах используются приставки, навешиваемые спереди трактора (рис. 1,а) или прицепные (рис. 1,в), применяются методы регулирования как и в обыкновенных катках.



а)



б)



в)

Рисунок 1 - Схемы установки катковых приставок на пахотных агрегатах:  
а, б – навешиваемые; в – прицепные

В настоящее время наиболее распространены приставки, навешиваемые на раму плуга (рис. 1,б). При данном способе существует ограничение по массе и традиционные методы регулировки давления катков на почву неприемлемы. Данный тип приставок чаще всего используют для рациональной загрузки энергетического средства и повышения качества основной обработки, при этом параметры рабочих органов конструкторами не обосновываются, а устанавливаются интуитивно. Конструктивная особенность, возникающая при данном типе агрегатирования приставки с плугом, позволяет регулировать давление рабочих органов приставки на почву, изменяя ее положение относительно плуга в вертикальной плоскости. Для этого применяют ступенчатые и бесступенчатые способы регулирования.

Нами предложена конструкция механизма навешивания приставки [2], которая позволяет изменять ее положение относительно плуга в вертикальной плоскости. Комбинированный агрегат (рис. 2) состоит из плуга 1, к раме 2 которого шарнирно крепится балка 3, на которой при помощи кронштейнов 4 и 5 закреплена рамка 7 с секцией рабочих органов 8 приставки. Между балкой 3 и кронштейном 5 установлен гидроцилиндр 6.

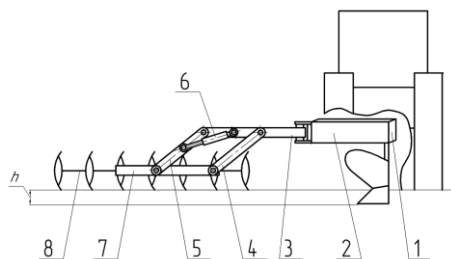


Рисунок 2 - Схема механизма крепления приставки к раме плуга

Механизм регулировки величины давления рабочих органов на почву в данном агрегате работает следующим образом. Перед началом работы определяется тип почвы и устанавливается требуемое положение рабочих органов приставки относительно корпусов плуга ( $h$  – расстояние между нижней кромкой диска и нижней точкой лемеха корпуса плуга). Для этого штоком гидроцилиндра 6 нижний шарнир кронштейна 5 в вертикальной плоскости перемещается по дуге. При перемещении вниз значение  $h$  уменьшается, значит воздействие агрегата на кронштейн 5 и на рамку 7 с секцией рабочих органов 8, возрастает. В данном случае для обеспечения необходимого давления рабочих органов на почву используется вес агрегата, что дает требуемое качество обработки почвы за один проход и снижает затраты энергии на выполняемый технологический процесс. При перемещении нижнего шарнира кронштейна 5 по дуге вверх, значение  $h$  увеличивается и давление рабочих органов на почву будет уменьшаться.

Исходя из вышесказанного, важными являются исследования по обоснованию параметра  $h$  для различных рабочих органов приставки и условий, при которых выполняется технологическая операция.

### Заключение

В результате выполненного анализа конструкций комбинированных пахотных агрегатов, условий их работы, агротехнических требований к качеству обработки почвы и способов изменения величины давления катков на почву предложен механизм навешивания приставок, который позволяет изменять величину воздействия рабочих органов на почвенные пласты и обеспечить требуемое качество выполнения технологического процесса. Обоснован геометрический параметр установки рабочих органов приставки относительно корпусов плуга в вертикальной плоскости во время работы, позволяющий устанавливать требуемую величину давления на поверхностный слой почвы при подготовке агрегата к работе.

### Литература

1. Фирсов, И.П. Технология производства продукции растениеводства / Фирсов И.П. и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 432 с.

2. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат : пат. 15953 Респ. Беларусь, МПК А 01В 49/02 А 01В 63/114 / И.С. Крук и др.; заявитель Белорусск. гос. аграрн. техн. ун-т. - № а20100320 ; заявл. 05.03.2010 ; опубл. 30.10.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлект. уласцівасці. – 2011.– № 5.

### Abstract

*The efficiency of the use of additional devices in tillage arable units. The mechanism of fixing consoles on the frames energy facilities and plow, which allows you to change the magnitude of the impact of tillage on soil working bodies layers and provide the required quality of the process*

УДК 621. 435.

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Н.А. Поздняков<sup>1</sup>, зав сектором, Т.А. Варфоломеева<sup>2</sup>, ст. преподаватель,  
<sup>1</sup>ОИМ НАН Беларуси, <sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

*Рассмотрены механизмы образования компонентов отработавших газов дизельных двигателей, описана модель рабочего процесса и образования вредных веществ в отработавших газах двигателя с системой их рециркуляции. Приведены результаты расчетных исследований и обоснованы оптимальные значения степени рециркуляции.*

### Введение

Современные тракторные дизели, оснащенные эффективными системами управления и регулирования параметров рабочего процесса имеют высокие массогабаритные показатели, показатели топливной экономичности, низкий уровень шума и вибрации. Учитывая, что на долю дизелей приходится более 30% суммарной установленной мощности транспортных и тяговых энергетических установок и более 25% их токсичных выбросов [5], применение дизелей в районах возделывания сельскохозяйственных культур оказывает отрицательное воздействие на экологическую обстановку, приводит к снижению урожайности культур и продуктивности сельскохозяйственных животных, ухудшению качества кормов.