

УДК 631.348.45

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ КАТКОВ В КОНСТРУКЦИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ

Крук И.С., к.т.н., доцент, Назаров Ф.И., аспирант, Косовский П.В., студент  
Белорусский государственный аграрный технический университет

Важными элементами в конструкциях почвообрабатывающих агрегатов являются катки. Под их воздействием в поверхностном слое почвы происходит сближение отдельных твердых частиц, образующих почву, и структурных агрегатов, сопровождающееся их разрушением. При этом уменьшается объем пор, по которым происходит циркуляция воздуха и воды, то есть поверхностный слой почвы крошится, уплотняется и выравнивается. Применение катков перед посевом позволяет обеспечить стабильную глубину заделки семян и, следовательно, получить равномерные всходы. Послепосевное прикатывание обеспечивает контакт семян с почвой, тем самым увеличивая всхожесть, улучшает водно-воздушный режим и снижает вероятность возникновения эрозии.

Применение операции прикатывания в предпосевной и послепосевной обработках обеспечивает оптимальные условия для прорастания культур и увеличение их урожайности. Однако введение дополнительных операций повышает себестоимость продукции и может быть экономически не оправдано. Поэтому операцию прикатывания совмещают с другими почвообрабатывающими операциями или посевом.

В зависимости от типа почвы и возделываемой культуры применяют различные конструкции почвообрабатывающих катков. Их рабочие органы могут быть выполнены в виде цилиндров, колец с шипами, колес с горизонтальной осью вращения и звездочек с лучами конической формы и других объемных фигур. По форме поверхности катки бывают кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, гладкие, кольчатые и прутковые (трубчатые). В зависимости от формы они оказывают различное воздействие на почву. Так гладкие катки уплотняют и выравнивают поверхностный слой, при этом крупные комки не крошатся, а вдавливаются в почву. Кольчатые и кольчато-зубчатые катки хуже, чем гладкие выравнивают поверхность, но отлично крошат почву. Прутковые (трубчатые) и кольчато-шпоровые катки универсальны. Несмотря на разнохарактерность их воздействия на почву, производимая ими работа в составе комбинированных агрегатов сводится преимущественно к следующим основным операциям: 1) дополнительное дробление почвы; 2) перемешивание и выравнивание поверхностного слоя; 3) уплотнение семенного ложа; 4) обеспечение постоянства глубины обработки и устойчивости агрегата в рабочем положении (функция опорного колеса).

В зависимости от решаемых задач, состояния объекта обработки и условий, в которых она проводится, осуществляется выбор рациональных конструкций катков.

В пахотных агрегатах широкое применение находят дополнительные устройства, предназначенные для поверхностной обработки почвенных пластов. При этом для различных почвенно-климатических условий могут использоваться зубовые и дисковые бороны, но чаще всего – приставки с катковыми рабочими органами (рисунок 1). 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.



Рисунок 1 – Катковые приставки в составе пахотных агрегатов

Большое распространение получили комбинированные агрегаты, выполняющие несколько технологических операций за один проход по полю. При выполнении предпосевной обработки они могут осуществлять дискование, боронование, культивацию и прикатывание (рисунок 2).



Рисунок 2 – Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты для предпосевной обработки

В данных агрегатах выделяются несколько секций рабочих органов: катков, дисковых борон, либо культиваторных лап. Каждая секция в составе агрегата выполняет определенные операции. Секции дисковых борон осуществляют поверхностную обработку, измельчение и заделку растительных остатков. Секции культиваторных лап – разрыхление слоя почвы и создание оптимальных условий для разложения растительных остатков. Секции катков – контроль глубины, устойчивость агрегата в рабочем положении, крошение, выравнивание и уплотнение поверхностного слоя почвы. В зависимости от типа почвы, предыдущих операций и предшественников возделываемой культуры выбирают различные комбинации рабочих органов.

С посевом семян можно совмещать операции предпосевной обработки почвы и внесения заданных доз минеральных удобрений, выполняемых почвообрабатывающими посевными агрегатами (рисунок 3).



Рисунок 3 – Комбинированные почвообрабатывающие посевные агрегаты

В конструкциях данных агрегатов также используются различные катки, установленные за сошниками и которые уплотняют почву, сохраняя постоянство глубины залегания семян и обеспечивая наилучший контакт между ними и почвой.

Из вышесказанного следует, что катки должны качественно на различных этапах технологии возделывания культур выполнять обработку не только почв разного механического состава, но и при различном ее состоянии в зависимости от климатических условий. Суще-

ствуует большое количество конструкций рабочих органов катков, отличающихся как конструктивными особенностями, так и геометрическими параметрами. Многие из них могут использоваться только в одном типе агрегатов и при определенных почвенно-климатических условиях. Так, например, одни позволяют качественно выполнять обработку легких почв, и непригодны для тяжелых. Другие – эффективны на сухих и немного увлажненных почвах и теряют свои качества на переувлажненных. Поэтому создание универсальных рабочих органов катковых секций, которые могли бы использоваться в конструкциях разных агрегатов, вследствие различных требований, достигаемых результатов и условий обработки, является важным и актуальным как для сельского хозяйства, так и сельскохозяйственного машиностроения.

УДК 631.348.45

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕСТИЦИДОВ В ПОДВИЖНОЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ**

**Гордеенко О.В.**<sup>1</sup>, к.т.н, доцент, **Крук И.С.**<sup>2</sup>, к.т.н, доцент, **Кот Т.П.**<sup>2</sup>, к.т.н, доцент, **Мальцев Д.Р.**<sup>2</sup>, студент, **Каминский Э.**<sup>3</sup>, д.т.н, профессор, **Романюк В.**<sup>3</sup>, д.т.н., профессор

<sup>1</sup>Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

<sup>2</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет

<sup>3</sup>Институт технологических и естественных наук в Фалентах

Нанесение рабочего раствора пестицидов на объект обработки при опрыскивании неизбежно сопровождается потерями. К ним относятся испарение и снос мелких капель жидкости ветром за пределы рабочей зоны опрыскивания, неравномерное распределение и плохая удерживаемость крупных капель на объекте обработки. При обработках в ветреную погоду на протяжении всего процесса падения (с момента вылета из сопла и до оседания на обрабатываемой поверхности), капля подвержена воздействию направленного воздушного потока – ветра. Если скорость ветра существенно превосходит скорость падения капли, то она сносится воздушным потоком и не попадает на объект обработки. Для изучения закономерностей движения капель в подвижной воздушной среде примем следующие допущения: расчетная форма капли в виде шара, она не меняет свою массу и форму на протяжении всей траектории движения, силы сопротивления ее полету пропорциональны квадрату скорости и величина скорости подвижного воздушного потока на протяжении всего движения капли постоянна и не меняет своего направления.

Капля жидкости  $M$  массой  $m_k$  выброшена из сопла распылителя со скоростью  $\vartheta_{k0}$  под углом  $\gamma_0$  к вертикали в подвижную среду, движущуюся со скоростью  $u = \text{const}$ , вектор которой образует с вертикалью угол  $90^\circ$  (рисунок 1). Капля совершает дальнейшее движение под действием сил тяжести  $G_k$ , лобового сопротивления воздуха  $F_c$  и воздействия направленного воздушного потока  $F$ . Сила лобового сопротивления направлена по касательной к траектории полета в сторону, противоположную направлению движения, и является заданной функцией скорости капли  $\vartheta_k$

$$F_c = -\lambda \cdot \vartheta_k^2,$$

где  $\lambda$  – приведенный коэффициент сопротивления, кг/м.

Сила тяжести, действующая на каплю определяется по формуле

$$G_k = m_k g,$$

где  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Сила воздействия направленного потока равна

$$F = f \cdot u^2,$$