

продукт, соответствующий требованиям международных стандартов. Системы построены на модульном принципе и состоят из универсальных модулей, не зависящих от типа производства, и объектно-ориентированных модулей, учитывающих специфику конкретного предприятия. Каждая из систем комплекса оформлена в виде загрузочного модуля.

Такой подход позволит адаптировать и внедрить систему на различных предприятиях машиностроения и сельского хозяйства.

При работе с системами пользователю предоставляется:

- рационально организованный современный интерфейс, который обеспечивает удобство работы и позволяет избежать ошибок при подготовке данных;
- возможность ввода, визуализации, контроля и корректировки входной информации об элементах, узлах сварных конструкций;
- интеллектуальная поддержка пользователя в процессе подготовки данных и в процессе расчетов;
- возможность работы с несколькими системами в процессе подготовки текстовой технологической документации.

Эффективность внедрения системы достигается сокращением трудозатрат на технологическую подготовку производства и материальных затрат за счет более точных, технически обоснованных расчетов.

#### **Заключение**

Разработаны системы автоматизации решения расчетных задач при проектировании технологии изготовления сварных конструкций, обеспечивающие расчет параметров режима и определение норм времени на выполнение операций сварки и расчет норм расхода сварочных материалов, и информационно-справочные системы, предназначенные помочь конструктору или технологу принять проектные решения о выборе способа сварки, оборудования, свариваемых и сварочных материалов, типов сварных соединений.

Эффективность внедрения системы достигается сокращением трудозатрат на технологическую подготовку производства и материальных затрат за счет более точных, технически обоснованных расчетов.

УДК 631.314

### **РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО КАТКА**

*Ловкис В.Б., к.т.н., доц., Бокач Н.Г., к.т.н., Радько Е.Г. аспирант. (БГАТУ)*

#### **Введение**

Для качения колеса, как указывал В.П. Горячкин [1, т.1.с.240], должны быть выполнены два условия: достаточная связь с плоскостью, по которой происходит движение, и надлежащее расположение движущей силы. При рассмотрении вопросов, касающихся кинематических параметров работы катков, основное внимание уделено анализу траекторий перемещения точек его поверхности, направлениям их скоростей, при условии достаточной связи катка с почвой. Вместе с тем в задачу исследование не входило рассмотрение расположения движущей силы.

#### **Основная часть**

По ряду признаков почвообрабатывающий каток, имеющий в основе геометрической формы тело вращения с горизонтальной осью, которое при движении совершает вращение вокруг оси и перемещение, можно отнести к ротационным почвообрабатывающим рабочим органам. Для таких рабочих органов одним из основных параметров, характеризующим режим работы, является показатель кинематического режима. Показатель кинематического режима работы ( $\lambda$ ) – это отношение линейной скорости точки поверхности катка, опреде-

ляемое, как  $v = \omega \cdot r$ , к поступательной скорости центра катка  $v_n$ , при равномерном прямолинейном движении. Закономерности, установленные при решении вопросов, относящихся к кинематике ротационных рабочих органов, можно применить при анализе работы почвообрабатывающих катков.

Можно выделить три возможных режима работы почвообрабатывающего катка:  $\lambda = 1$ ,  $\lambda < 1$ ,  $\lambda > 1$ . Каждый режим работы характеризуется определенной траекторией точек поверхности катка. Формами кривых траекторий точек поверхности катка в плоскости являются циклоиды.

В процессе работы катка наблюдается его скольжение. В.П. Горячкин оценивал скольжение, как отношение дуги вращения к пути, проходимому осью колеса [1, т. 1, с.262] и, «чтобы отвлечься от скольжения и буксования...», заменил действительное колесо выбранным большего диаметра (для скольжения).

Величину скольжения оценивал коэффициентом  $\varepsilon = \frac{\Delta r \Delta \alpha}{\Delta s} = \frac{\Delta r}{r - \Delta r}$ , который изменяется от 0 до 1. При этом было указано, что «так просто представляется величина скольжения и буксования при качении без следа, т.е. когда рассматривается движение нижней точки О колеса по твердому несжимаемому грунту».

Между тем, этот прием широко используется в большинстве работ по теории качения колеса [2,3,4]. В теории автомобиля и трактора скольжение оценивается иначе, а именно, как  $\varepsilon = \frac{\Delta r}{r}$ , где  $\Delta r = r - r_k$  [5,6,7], и значение коэффициента скольжения изменяется от 0 до  $\infty$ .

В дальнейших расчетах и анализах принимаем определение меры скольжения по В.П. Горячкину, поэтому выражение коэффициента скольжения имеет вид

$$\varepsilon = \frac{s_k}{S_0} = \frac{V_k}{V_0} = \frac{\omega_k R}{V_0},$$

где  $V_0$ , - скорость перемещения оси катка;

$\omega_k$  - угловая скорость катка;

$R$  - радиус катка.

Для катка считается заданной скорость перемещения оси, которая не зависит от скольжения. Значение величины коэффициента скольжения изменяется от 0 (скольжение отсутствует) до 1 (перемещение оси катка без его вращения).

Режим работы катка при  $\lambda = 1$  (рис.1,а) возможен теоретически при определенных условиях. Траектории точек поверхности в этом случае соответствует обыкновенной циклоиде. Путь, проходимый точкой катка, при этом равен пути, пройденному центром оси катка. Такую форму циклоиды используют большинство исследователей при рассмотрении вопросов движения колеса с образованием колеи, заменяя скольжение условным размером колеса.

В действительности, существующие почвообрабатывающие катки, не имеющиея дополнительного привода рабочего органа, работают в режиме  $\lambda < 1$ . Траекторией точек поверхности катка при таком режиме является укороченная циклоида (рис.1, б). Работа на данном режиме характеризуется движением со скольжением точек поверхности катка относительно почвы.

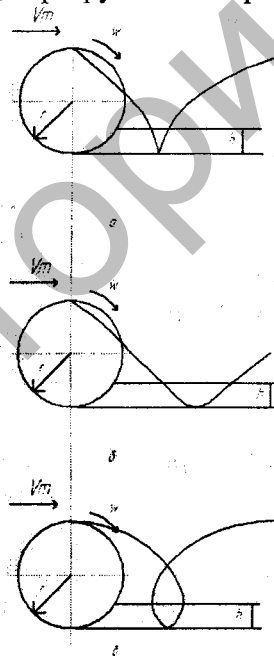
Траекторией движения точек поверхности катка при  $\lambda > 1$  является удлиненная циклоида (рис.1, в). Данный режим работы возможен, если прикладывать дополнительный ведущий момент к оси почвообрабатывающего катка.

### Заключение

Теоретические исследования действительных траектории точек поверхности почвообрабатывающего катка, с целью возможного устранения зон скольжения, указывают, что изменение траекторий перемещения точек поверхности катка, а соответственно и характера процесса взаимодействия с почвой, возможно при условии изменения режима работы и типа рабочей поверхности катка для различных почвенно-климатических условий.

Скольжение, касательное перемещение обода катка относительно частиц почвы, вызывает трение между ними, поэтому оно нежелательно, так как приводит к образованию трещин на поверхности почвы.

Для прикатывания торфяно-болотных почв после вспашки или дискования применяют каток полевой гладкий водоналивной. Большой диаметр барабанов (1,25 м) обеспечивает надёжное перекачивание этого катка полевого по сильно вспушенным глыбистым торфяным почвам. Для прикатывания пашни и посевов озимых и яровых культур, зелёного удобрения и навоза перед запашкой, также используют гладкий водоналивной каток полевой. Посевы свёклы, прикатывают гладкорубчатым водоналивным катком полевым, кольчато-зубчатыми и др. Особенность гладкорубчатого катка полевого – наличие съёмной рубчатой рубашки, что позволяет применять его как для предпосевного, так и для послепосевного прикатывания. Кольчато-зубчатые катки полевые можно использовать в виде одной, двух и т.д. секций в зависимости от мощности трактора, с которым их агрегируют. Рабочими органами секций этих катков полевых являются кольца с ребордами (клинчатые кольца) и кольца с зубьями. Эти катки полевые хорошо прикатывают почву до и после посева, и разделяют комья и глыбы после пахоты. Для уплотнения нижних слоев и рыхления поверхностного слоя почвы, выравнивания поверхности, разрушения корки и глыб после пахоты применяют кольчато-шпоровый каток полевой. Секции этого катка полевого состоят из дисков с шипами, свободно вращающихся на оси. Комбинированные катки полевые интенсивно рыхлят поверхностный и уплотняют нижний слой почвы. Их применяют для дробления комьев перед посевом, прикатывания засеянных рядков с одновременным рыхлением поверхностного слоя и для разрушения корки и боронования.



а) режим работы при  $\lambda = 1$  и отсутствует скольжение ( $\epsilon = 0$ )

б) режим работы при  $\lambda < 1$  со скольжением

в) режим работы при  $\lambda > 1$  со скольжением

Рисунок 1 – Траектория движения точек поверхности катка в зависимости от режима работы

#### Литература

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. Том 1,2. -М.: Колос, 1965. Т.1 - 720с, т.2- 459с.
2. Агейкин Я. С. Вездеходные колесные и комбинированные движители (теория и расчет). – М.: Машиностроение, 1972. - 184 с.
3. Волков Б.Г. Вопросы качения колеса с пневматической шиной//Техника в сельском

4. Новичихин В.А. Деформация опорными поверхностями сжимаемой среды. – Мн.: Высшая школа, 1964. 175с.

5. Ксенович И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система - почва - урожай. - М.: Агропромиздат, 1985. 304с., ил.

6. Периков Р.Ф. Общая динамика и кинематика колесных машин. - Тверь, 1998.27с.

7. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин. - М.: Машиностроение, 1981.271с.

УДК 631.3.004.4

## РАЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВАЦИИ АГРАРНОЙ ТЕХНИКИ ОТРАБОТАВШИМ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ СЫРЬЕМ

*Петрашев А.И., д.т.н., Прохоренков В.Д., д.т.н., Князева Л.Г., к.х.н.  
(ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии, Россия, г. Тамбов)*

### *Введение*

В условиях дефицитности консервационных материалов для защиты от атмосферной коррозии агрегатов и деталей аграрных машин большой интерес представляют технологии консервации, реализуемые с использованием собственных сырьевых ресурсов предприятий. В таких технологиях необходимый объем консервационных материалов получают децентрализованным путем за счет привлечения отработавших минеральных масел и некондиционных растительных масел. Растительные масла не токсичны, просты в пользовании, биологически расщепляемы, возобновляемы. В их состав входят триглицериды жирных кислот различной молекулярной массы, небольшое количество свободных жирных кислот, которые придают биосырью определенные свойства, ингибирующие коррозию.

### *Экспериментальные результаты и их анализ*

Консервационные материалы, которые могут быть получены децентрализованно в сельхозпредприятиях, должны обеспечить защиту техники в течение 10...12 месяцев, формируя на металлических поверхностях несмываемые покрытия достаточной толщины. В качестве загустителя масел нами предложено использовать вязкий осадок ПООМ, образующийся при очистке амидным реагентом масел моторных отработавших (ММО). Осадок ПООМ содержит до 80 % асфальто-смолистых соединений, имеющих ярко выраженный эффект ингибирования коррозии стали [1]. Использование ПООМ в консервационных материалах облегчит решение экологических проблем по утилизации отработавших нефтепродуктов.

Противокоррозионные свойства консервационных покрытий оценивали величиной защитной эффективности, которую вычисляли по формуле

$$Z = \left(1 - \frac{m_3}{m_n}\right) \cdot 100\%,$$

где  $m_3$  и  $m_n$  - потери металла на коррозию с защищенной и незащищенной поверхностями деталей, г/м<sup>2</sup>.

Согласно данным натурных испытаний, проведенных на малоуглеродистой стали в условиях открытой атмосферы, величина защитной эффективности консервационного покрытия из ММО снизилась от 100 % до 64 % в течение 12 мес. Защитная эффективность покрытия из осадка ПООМ оказалась намного выше и за этот же период времени составила 99 %. Для обеспечения технологичности пневматического нанесения вязкий осадок ПООМ разбавляли отработавшим маслом. При этом добавление 35 % ММО в ПООМ привело к незначительному снижению защитных свойств осадка - до 94 % (рисунок 1).