

Так, уменьшение угла заточки лезвия дискового ножа диаметром 65 мм с 60 до 30 градусов приводит к увеличению полноты среза сорной растительности на 7 %, при этом массовая доля частиц размером до 10 см увеличивается на 4 %. Наилучшее качество работы обеспечивается дисковыми ножами диаметром 65 мм с углом заточки 30 градусов. Снижения качества работы дисковыми ножами диаметром 90 мм объясняется уменьшением доли косо го резания со скольжением и увеличение соответственно лобового резания, а также большими амплитудными колебания в процессе работы.

В сравнении с Г-образными ножами дисковые ножи имеют менее выраженный вентиляционный эффект и существенно более высокую надежность при работе на каменистых почвах.

Перспективным направлением совершенствования орудий для измельчения сорной растительности на пастбищах является применение дисковых ножей на гибкой тяге. Рациональными параметрами ножей являются: диаметр - 65 мм и угол заточки - 30 градусов.

УДК 621.9

АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА С АСИММЕТРИЧНОЙ ТЯГОВОЙ НАГРУЗКОЙ

Головач В. М., УО БГАТУ, г. Минск

Оптимальным считается такое управление, если МТА способен двигаться прямолинейно под действием смещенной тяговой нагрузки и с минимальной шириной транспортного коридора при повороте. У транспортных средств типа трактора МТЗ-822, движущихся с несимметричной тяговой нагрузкой и на склоне, обычно межколесный дифференциал блокируют, а при повороте руля на угол более 10° датчик положения руля перекрывает подвод жидкости к блокирующей муфте, тем самым межколесный дифференциал разблокируют.

Недостатком такого управления является то, что прямолинейное движение с асимметричной тяговой нагрузкой возможно только если правые колеса трактора движутся по дну борозды плуга. При повороте с тяговой нагрузкой такой МТА также разворачивает. При этом внешние колеса трактора разгружаются и склонны к повышенному буксованию, это снижает проходимость МТА.

Экспериментально установлено, что при повороте трактора массой $m_т = 10600$ кг и коэффициентом нагрузки на передние колеса в статике $\lambda_{т1} = 0,42$ при угле поворота передних колес $\alpha_{12} = 25^\circ$ с ростом тяговой нагрузки от $P_{т0} = 0$ до $P_{тп} = 40,5$ кН радиус поворота увеличивается с $R = 9,4$ м до $R = 12,9$ м, а продольная координата центра скоростей смещается от оси вращения задних колес на виде в плане с $x = 3$ м до $x = 6,6$ м. При этом велика разница радиусов поворота передних и задних колес и относительно малы силы тяги, которые развивают передние колеса.

Предлагаемый алгоритм управления движением МТА основан на регулировании стабилизирующего момента путем изменения разности скоростей вращения левого и правого ведущих колес. Известны компьютерные системы типа «Бош» силового регулирования взаимодействия трактора и навесной машины.

В процессе движения МТА датчики в присоединительных шарнирах навесного устройства фиксируют продольно-горизонтальные $Q_{в1}$ и вертикальные $Q_{в2}$ силы действующие на трактор со стороны навесного орудия. В обоснованной нами системе управления движением дополнительно установлены датчик, фиксирующий угол и направление поворота управляемых колес α_{12} , и датчики частоты вращения ведущих колес. При прямолинейном движении и повороте с асимметричной тяговой нагрузкой, исходя из показаний $Q_{в1}$, $Q_{в2}$, α_{12} и некоторых постоянных для МТА коэффициентов определяют по предложенным зависимостям опрокидывающие моменты в продольной $M_{опр}^{прод}$ и поперечной $M_{опр}^{поп}$ плоскостях, а также сумму касательных сил тяги $\Sigma P_{к}$, необходимую для установившегося движения в данный момент времени. Зная отклоняющий момент, определяют разность касательных сил тяги $\Delta P_{к}$ на правом и левом ведущих колесах. Исходя из суммы и разности касательных сил тяги определяют разность буксований $\Delta \delta$, на левом и правом колесах ведущего моста. Используя показания датчика частоты вращения одного из колес ведущего моста, при помощи силового устройства увеличивают частоту вращения другого ведущего колеса. При прямолинейном движении с асимметричной тяговой нагрузкой увеличиваем скорость вращения того колеса, со стороны которого большего $Q_{в1}$, на величину в соответствии с выражением

$$\kappa_v = \frac{1 - \delta_n}{1 - \delta_n}$$

где δ_n и δ_n - касательные силы тяги на левое и правое колесо.

При криволинейном движении с тяговой нагрузкой увеличиваем скорость вращения внешнего ведущего колеса на величину в соответствии с выражением

$$\kappa_v = K_{RD} * \frac{1 - \delta_n}{1 - \delta_n},$$

$$K_{RD} = \frac{R^0 + 0.5 * B}{R^0 - 0.5 * B},$$

$$R^0 = \frac{L}{I g \alpha_{12}}$$

где B - колея ведущего звена,

L - база ведущего звена,

$I g \alpha_{12}$ - угол поворота управляемых колес.

Использование предложенного алгоритма управления движением позволяет стабилизировать прямолинейность курсового движения, при этом происходит сближение следов передних и задних колес при повороте и уменьшается транспортный коридор транспортного средства.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ

Рапичук А.Л., Комлач Д.И.,

РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси"

Посадка картофеля на сегодняшний день наиболее острая проблема в механизации картофелеводства Беларуси. Основной машиной для посадки картофеля остается полунавесная четырехрядная картофелесажалка КСМ-4. Выпуск картофелесажалок КСМ-4 был прекращен более 8 лет назад из-за высокого повреждения семенного материала. Парк этих машин крайне изношен, обновления практически нет (за 2001-2003 гг. по республике в целом приобретено 54 картофелесажалки различных модификаций). ОАО "Лидсельмаш" был разработан и поставлен на производство ряд картофелесажалок с элеваторным высаживающим аппаратом по конструкции аналогичной картофелесажалки фирмы Juko. Однако на сегодняшний день выпускаемая ОАО "Лидсельмаш" навесная сажалка Л-202 и разработанная на ее базе полунавесная Л-207 не отвечают современным требованиям ни по надежности, ни по качеству посадки семенного материала. Закуп зарубежных картофелесажалок весьма проблематичен из-за их высокой стоимости.

Посадка картофеля должна обеспечивать равномерную, высокоскоростную раскладку на заданную глубину и густоту посадки семенных клубней.

Большинство современных моделей многорядных картофелесажалок компонуются по следующей технологической схеме: опускающийся или неподвижный бункер для картофеля, ленточные (ложечные) аппараты для подачи клубней к высаживающим устройствам, высаживающие и закрывающие почвой устройства. Они устанавливаются на раму с колесным ходом, приводятся от ВОМ или колесного хода и гидросистемы трактора и могут выполняться в прицепном или навесном вариантах и иметь устройства для внесения удобрений и протравливания клубней.

Ведущими мировыми фирмами представлен довольно широкий ряд модификаций картофелесажалок, различающихся рядностью посадки (2- 6 рядков) и шириной междурядий (70-90 см), вместимостью бункера для картофеля (0,45 – 3 т) и конструкцией аппарата подающего клубни к высаживающим органам.

Наибольшее распространение получили аппараты элеваторного типа с вертикальной подачей семенного материала двумя рядами ложечек, укрепленных в шахматном расположении на ременной ленте. У картофелесажалок фирмы Stamer (Германия) семейства Magathon конструкция аппарата отличается наличием горизонтального участка, на котором происходит удаление двойных клубней.