

УДК 631.47.3.072

В.Я. Тимошенко, к.т.н., доцент, А.В. Нагорный

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

СНИЖЕНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОБОРОТНОГО ПЛУГА

Введение

В Республике Беларусь 19 июня 1998 года Палатой представителей был принят Закон «Об энергосбережении». В соответствии с данным законом энергосбережение является приоритетом государственной политики в решении энергетической проблемы в Республике Беларусь. Под энергосбережением понимается деятельность, направленная на снижение расхода (потерь) топливно-энергетических ресурсов на всех стадиях от получения до использования. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов ставит задачу достижения максимальной эффективности при соответствующем уровне развития техники и технологий.

Вспашка с оборотом пласта – это основной и важнейший прием обработки почвы, во время которого пласты переворачиваются, перемешиваются и рыхлятся. Отвальная вспашка – это радикальное средство борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. Одной из актуальных задач механической обработки почвы является снижение её энергоёмкости при сохранении качества подготовки почвы. При возделывании с.-х. культур обработка почвы составляет до 45% всех энергетических затрат на производство продукции растениеводства. Из всех операций механической обработки почвы до 50% энергетических затрат составляет вспашка. Снижение энергоёмкости вспашки – это, прежде всего снижение тягового сопротивления плугов.

Основная часть

Одним из конструктивных отличий рабочего органа плуга – его корпуса, от рабочих органов других почвообрабатывающих орудий – несимметричность. Как того и требует земледелие – корпус плуга рыхлит, крошит, оборачивает пласт, вспушивает почву и уменьшает ее плотность. Однако при этом часть энергии затрачивается непроизводительно, причем ее доля неоправданно велика – до 70%.

В общем сопротивлении плуга на долю отвала и лемеха приходится 75-80%, причем на лемех – 50-60%. Энергия, непосредственно затрачиваемая на выполнение процесса вспашки, распределяется: на деформацию почвы – 16%, подъем и перемещение почвенного пласта – 12, резание почвы – 12 и на преодоление сил трения – 60% [1]. Первые три вида работы относятся к полезной, преодоление сил трения – технологически бесполезная работа, превышающая по объему полезную. Как раз здесь следует искать возможности для снижения энергозатрат. Преодоление сил трения рабочих органов о почву явление неизбежное, которое всегда сопутствует почвообработке. Возможность снижения этой технологически бесполезной работы состоит в снижении коэффициента трения материала рабочих поверхностей о почву и нормальных усилий к этим поверхностям. Известны исследования в этом направлении. Так в 1936 г. на тракторном плуге «Оливер-99» за счет применения воды для водной смазки отвальной поверхности удалось снизить тяговое сопротивление на 25-40% при расходе воды 200-400 л/га. Такие плуги широко применяли во Франции. Однако сдерживающим фактором явилась большая потребность в воде. Известно применение электро-смазки, основанной на явлении электроосмоса, открытого в 1807 г. русским ученым Ф.Ф. Рейсом. Сущность его состоит в том, что если приложить к почвенному слою электрическое поле, то капиллярная влага начинает двигаться к отрицательному полюсу. Для снижения тягового сопротивления плугов и других почвообрабатывающих машин эффективно применение вибрации рабочих органов. Однако названные методы снижения тягового сопротивления не дошли до широкого производственного применения.

У корпуса плуга, как у несимметричного рабочего органа, основной составляющей сил трения является сила трения полевой доски о стенку борозды. Эта сила возникает в результате стабилизации движения корпуса, то есть передачи боковой составляющей его тягового сопротивления через бороздвое колесо и полевую доску стенке борозды, и составляет 25-30% [1] от общего тягового сопротивления корпуса плуга. Переход от прицепных плугов к навесным исключил необходимость в бороздовом колесе, которое главным образом воспринимало боковую составляющую сопротивления и стабилизация движения плуга стала обеспечиваться не бороздовым колесом и полевыми досками, а только полевыми досками. При этом сила трения ка-

чения бороздowego колеса, возникающая от боковой составляющей тягового сопротивления заменялась силой трения скольжения полевой доски о стенку борозды, которая в разы превосходит силу трения качения. В результате этого площадь их увеличилась в несколько раз и значительно возросло удельное сопротивление навесных плугов. Авторами были предложены устройства [2, 3] для компенсации боковой составляющей сопротивления корпуса установкой горизонтального и вертикального ножей с обратной стороны рабочей лемешно-отвальной поверхности корпуса. Способы обработки почвы с полным или частичным оборотом пласта постоянно совершенствуются и получают новое развитие, так как являются основой экологически безопасных технологий, позволяющих существенно сократить использование химических средств защиты растений и минеральных удобрений. Наряду с совершенствованием плугов для загонной вспашки в Западной Европе и странах СНГ активно внедряются плуги для гладкой пахоты, главным образом оборотные и поворотные. Они находят все большее применение и в нашей республике. Эти плуги имеют два основных преимущества перед плугами для загонной вспашки. Во-первых - на полях не остается свальных гребней и развальных борозд. Во-вторых – не требуется разбивка полей на загоны, отнимающая много времени у механизатора. Однако оборотные плуги имеют и ряд недостатков, о которых не принято говорить. К ним следует отнести, прежде всего, их большой вес и высокую стоимость. Кроме этого они сложнее по устройству, что снижает их техническую надежность.

Так, например, оборотные плуги с числом корпусов более семи имеют две секции и опорную тележку между ними. Её назначение - регулировка глубины пахоты, подъём и опускание плуга. В рабочем положении оборотного плуга одно колесо опорной тележки попеременно движется по открытой борозде, другое по невспаханному полю. Конструкция опорной тележки не предусматривает изменение положения колес относительно друг друга и поверхности поля. Таким образом, опорная тележка не принимает участия в разгрузке полевых досок плуга и снижении сил трения их о стенку борозды. Авторами предложена конструкция опорной тележки [4], которая наряду с прямым назначением – подъёма и опускания плуга и регулировки глубины пахоты будет воспринимать часть боковой составляющей тягового сопротивления, и разгружать, тем самым, полевые доски, снижая удельное тяговое сопротивление плуга и, в конечном счёте, энергоёмкость вспашки. На рисунке 1 представлена схема предлагаемой опорной тележки оборотного плуга.

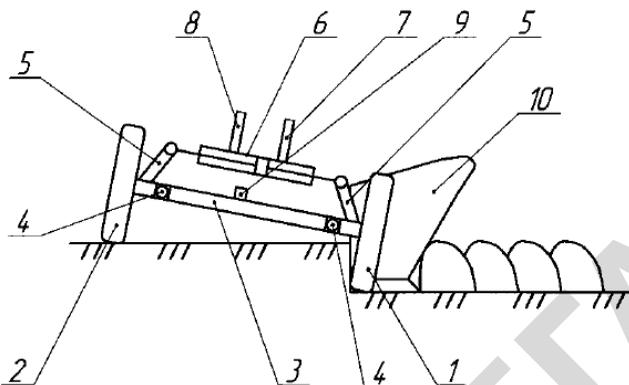


Рис. 1. Схема предлагаемой опорной тележки оборотного плуга:
1 и 2 – колеса, 3 – ось, 4 – горизонтальные шарниры, 5 – сошки,
6 – гидроцилиндр, 7 – входной штуцер рабочей жидкости, 8 – выходной
штуцеры рабочей жидкости, 9 – рама, 10 – корпуса

Работает устройство следующим образом. Синхронно с оборотом корпусов слева направо или наоборот, рабочая жидкость из гидросистемы тракторат попадает в одну из полостей 7 или 8 гидроцилиндра 6, обеспечивая перемещение штока гидроцилиндра и наклон колес 1 и 2 через сошки 5 относительно горизонтальных шарниров 4 в сторону открытой борозды. При этом колесо идущее по борозде воспринимает часть боковой составляющей тягового сопротивления плуга. Для увеличения срока использования полевых досок, авторами предложена конструкция полевой доски [5], состоящая из двух правильных трапеций и одного равностороннего треугольника, которые вместе представляют правильную трапецию. Такая конструкция позволяет путем поворота треугольника и четырехкратной замены местами трапеций увеличить срок службы полевой доски в четыре раза.

Заключение

Одним из путей снижения тягового сопротивления плуга является разгрузка полевых досок. Использование опорной тележки оборотного плуга с регулируемым положением колес позволяет обеспечить снижение тягового сопротивления плуга за счет разгрузки полевых досок корпусов. Разгрузка полевых досок может осуществляться так же установкой специальных ножей с обратной стороны отвала корпуса.

Список использованной литературы

1. Компенсация боковой составляющей тягового сопротивления корпуса плуга. Тимошенко В. Я., Новиков А. В. и др. «Агропартнорама» №6, 2009г, с.35-37.

2. Плуг: пат. 4420. Респ. Беларусь, МПК (2006) A01B15/00 В.Я. Тимошенко, А.В. Новиков, Н.Г. Серебрякова; заявитель УО Бел. гос. агр.-техн. ун-т - № u20070795; заяв. 14.11.2007.

3. Плуг: пат. 5948. Респ. Беларусь, МПК (2009) A01B15/00 В.Я. Тимошенко, А.В. Новиков, С.К. Карпович, О.Ф. Смолякова, О.В. Ляхович; заявитель УО Бел. гос. агр.-техн. ун-т - № u20090472; заяв. 08.06.2009.

4. Обратный плуг: пат. 5880 Респ. Беларусь, A01B 15/00 МПК (2009) от 2009.12.30. В.Я. Тимошенко, А.В. Новиков, О.Ф. Смолякова, С.И. Юч, О.В. Ляхович, заявитель УО Бел. гос. агр.-техн. ун-т - № u20090538; заяв. 26.06.2009.

5. Полевая доска корпуса плуга: пат. 19151 Респ. Беларусь, A01B 15/00 (2006.01) от 2015.04.30. Тимошенко В. Я., Нагорный А. В., Кошля Г. И., Шейко Л. Г., заявитель УО Бел. гос. агр.-техн. ун-т - № a20120243; заяв. 20.02.2012.

УДК 635.21-153

В. Я. Тимошенко, к.т.н., доцент, Д.Г. Зубович,

А. П. Новиков, магистрант

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

ЯРОВИЗАЦИЯ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ В ПОЛЕ ПОСЛЕ ИХ ПОСАДКИ

Введение

На сегодняшний день в Беларуси яровизацию картофеля перед посадкой проводят лишь на отдельных предприятиях, что объясняется либо отсутствием специальных картофелехранилищ, либо неоснащенность их системами автоматического регулирования микроклимата. При известной окупаемости затрат на яровизацию семян картофеля в целом это мероприятие достаточно трудоёмко даже при полной автоматизации управления микроклиматом. Очевидно, что это одна из причин не популярности в Беларуси яровизации картофеля перед его посадкой. Так что же такое яровизация картофеля? Что происходит с клубнем в процессе яровизации?