

УДК 631.47.3.072

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

Шейко Л.Г., к.с.-х.н., доцент

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

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ПОЛЕВЫХ ДОСОК ПЛУГА

Введение

Усовершенствование земледельческих орудий человечеству далось нелегко и велось очень медленно. От палки-копалки к мотыге, от мотыги к сохе и от сохи к плугу. После изобретения римлянами в I в н.э. отвального плуга с ножом-резцом и колесным передком он постоянно совершенствуется на протяжении двух тысячелетий. В результате в настоящее время используются плуги, обеспечивающие гладкую пахоту без свальных гребней и развальных борозд, удовлетворяющие самым строгим агротехническим требованиям. Однако до сих пор применение плуга требует значительных затрат энергии. В сравнении с другими почвообрабатывающими машинами плуги, при прочих равных условиях, имеют тяговое сопротивление в 2 и более раз выше. При вспашке современными плугами происходит такая деформация почвы и оборот пласта, которые практически обеспечивают подготовку почвы к посеву. Продление срока службы полевых досок производилось тремя путями: повышением износостойкости материала досок; снижением боковых сил трения на полевые доски; изменением конструкции досок.

Основная часть

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.

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 компенсации боковой составляющей его тягового сопротивления и составляет 25-30% [2] от общего тягового сопротивления корпуса

плуга. Переход от прицепных плугов к навесным исключил необходимость в бороздовом колесе, которое главным образом воспринимало боковую составляющую тягового сопротивления, а стабилизация движения плуга стала обеспечиваться не бороздовым колесом и полевыми досками, а только полевыми досками. В результате этого площадь их увеличилась в несколько раз и значительно возросло удельное сопротивление навесных плугов из-за увеличения сил трения досок о стенки борозд [2]. Увеличение сил трения полевых досок плуга о стенку борозды вызывает их интенсивный износ. В первую очередь наиболее интенсивно изнашиваются полевые доски последних корпусов плуга. С учётом этого на некоторых импортных плугах полевые доски устанавливаются разной площади – на первом наименьшей, а на последнем – наибольшей. Однако и в этом случае полевая доска последнего корпуса изнашивается в первую очередь. От ее состояния во многом зависит качество вспашки, так как износ полевой доски вызывает перекос плуга в горизонтальной плоскости, что в свою очередь приводит к снижению угла оборота пласта и качества заделки растительных остатков. Полевые доски изготавливаются из износостойкой стали марки Сталь 65Г с обязательной закалкой. Однако срок их службы не велик и составляет от 20 до 40 часов. В этой связи в конструкции современной полевой доски предусмотрено её двукратное использование за счет поворота вокруг перпендикулярной к ней оси. Это позволило в два раза увеличить срок её практического использования. Характер износа полевой доски представлен на рисунке 1 откуда видно, что износу подвергается только ее задний нижний конец.

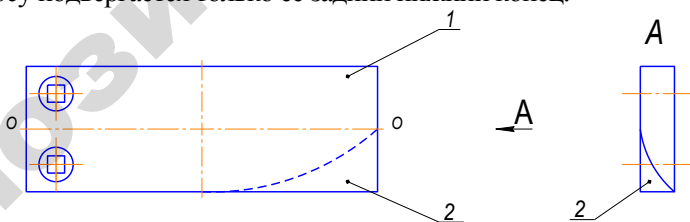


Рис.1. Характер износа полевой доски корпуса плуга

Ранее, до применения полевых досок двукратного использования, после износа этого конца полевая доска заменялась на новую. На современных плугах ее представляется возможным использовать дважды. Только это дает возможность сократить потребность в полевых досках в два раза. На корпусах современных оборотных плугов уста-

навливаются полевые доски, имеющие форму правильной трапеции (рисунок 2), рабочей частью которых является их нижний задний конец, после износа которого, доски оборачиваются и рабочей частью становится нижний конец с обратной стороны. Полевую доску такой конструкции невозможно оборачивать более двух раз.

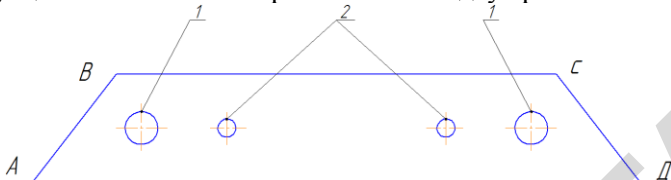


Рис. 2. Полевая доска корпуса плуга трапецеидальной формы

Для увеличения срока использования полевых досок, авторами предложены две конструкции полевой доски (патенты на полезную модель №6972 от 28.02.2011г, №8638 от 30.10.2012г и патент на изобретение №19151 от 30.04.2015г.) [3,4,5]. В первой предусмотрено использовать четыре конца полевой доски, за счёт наличия отверстий для её крепления к корпусу плуга и поворота как вокруг продольной, так и поперечной осей (рисунок 3).

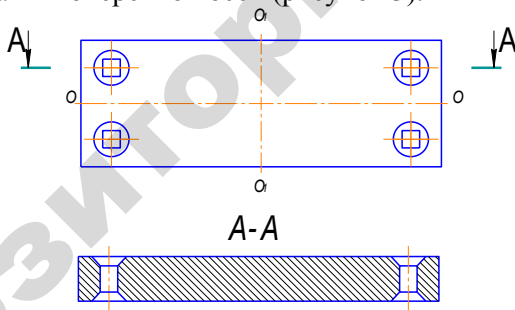


Рис. 3. Предлагаемая конструкция полевой доски четырёх кратного использования (патент № 6972)

Вторая полевая доска представляет конструкцию, состоящую из двух правильных трапеций и одного равностороннего треугольника (рисунок 4), которые вместе представляют правильную трапецию. Такая конструкция позволяет путем поворота треугольника и четырехкратной замены местами трапеций увеличить срок службы полевой доски в четыре раза.

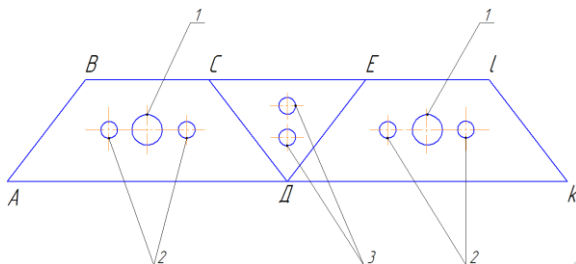


Рис.3. Предлагаемая полевая доска корпуса плуга (патент № 19151)

Заключение

Состояние полевых досок корпусов плуга во многом определяет качество вспашки. Продление их срока использования полевых досок возможно, как за счёт снижения боковой составляющей тягового сопротивления корпуса, так и за счёт изменения их конструкции. Так как срок использования полевых досок не высок, а от их состояния во многом зависит качество вспашки то применение предложенных конструкций полевых досок позволит снизить затраты на вспашку и повысить её качество, что в конечном счете скажется на себестоимости с.-х. продукции.

Список использованной литературы

1. От серпа до комбайна / А.П. Безрукий, Н.К. Макеев.; под ред. А.П. Безрукий – Мн.: Ураджай, 1984.
2. Компенсация боковой составляющей тягового сопротивления корпуса плуга. Тимошенко В. Я., Новиков А. В. и др. «Агропанорама» №6, 2009г, с.35-37.
3. Полевая доска плуга: пат. 6972 Респ. Беларусь МПК7 А 01В 15/00. / В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, А.В. Новиков, О.Ф. Смолякова, Л.Г. Шейко; заявитель БГАТУ. – Заявл. 15.05.2010, № и 20100466.
4. Полевая доска корпуса плуга: пат. 8638 Респ. Беларусь , А01В 15/00 (2006.01) от 2012.10.30. Тимошенко В. Я., Нагорный А. В., Кошля Г. И., Шейко Л. Г., заявитель УО Бел. гос. агр.-техн. ун-т - № и20120175; заяв. 20.02.2012.
5. Полевая доска корпуса плуга: пат. 19151 Респ. Беларусь , А01В 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 - № а20120243; заяв. 20.02.2012.