

Установлено, что иссоп лекарственный в год посева на средне обеспеченных калием и фосфором почвах без внесения минеральных удобрений формирует достаточно высокую массу лекарственного сырья - 12,6 ц/га сухого вещества.

Как и следовало ожидать, вносимые удобрения способствовали увеличению урожая лекарственного сырья относительно контроля. Максимальную прибавку урожая обеспечило повышенное внесение минеральных удобрений.

При этом максимальная отдача 1 кг д.в. вносимых удобрений составила в среднем за 4 года 3,9 и 4,7 кг сухого вещества. Однако каких-либо достоверных закономерностей в изменении данного показателя по вариантам опыта установлено не было.

Выводы

Проведенные исследования показали, что в условиях типичных для Республики Беларусь дерново-подзолистых супесчаных почв со средним уровнем плодородия, можно получать высокие и устойчивые урожаи лекарственного сырья иссопа лекарственного уже в первый год вегетации. Однако следует иметь в виду, что в первый год не происходит полное вызревания семян и они не обладают достаточной всхожестью и энергией прорастания.

Ежегодное одноразовое внесение полного минерального удобрения (NPK) обеспечивало прибавку урожая лекарственного сырья иссопа на 57-81% по сравнению с контролем.

Список литературы:

1. Кухарева Л.В., Пашина Г.В. Полезные травянистые растения природной флоры: справочник по итогам интродукции в Белоруссии.- Минск: Наука и техника, 1986.- 215 с.
2. Кулаковская Т.Н. Применение удобрений.- Минск: Ураджай, 1978.- С. 15-83.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1985.- 351 с.
4. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.
5. Опытное дело в полеводстве/ С.С. Сдобников и др.; Под ред. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

УДК 631.3.072

КОМПЛЕКТАЦИЯ ТРАКТОРА И ПЛУГА ДЛЯ СИММЕТРИЧНОГО ИХ РАСПОЛОЖЕНИЯ В АГРЕГАТЕ

Захаров А.В., Ващула А.В., Захарова И.О.

*Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

В работе рассмотрено влияние несимметричности расположения трактора и плуга на курсовую устойчивость пахотного агрегата. Приведен сравнительный анализ энергозатрат агрегата при работе с симметричной и несимметричной тяговой нагрузкой. Даны рекомендации по комплектации трактора и плуга для симметричного их расположения в агрегате.

In work influence of asymmetry of an arrangement of a tractor and a plow on course stability of the arable unit is considered. The comparative analysis of energy consumption of the arable unit is provided during the work with symmetric and asymmetrical traction loading. Recommendations about a tractor and plow complete set for their symmetric arrangement in the unit are made.

Введение

В настоящее время ПО «МТЗ» выпускается не только множество моделей тракторов но и различных с/х орудий в частности плугов, количество корпусов которых достигло 12-ти и ширина захвата 5,4 м.

Трактора комплектуются различными типоразмерами шин, возможностью сдваивания колес и регулировкой колеи. Все это дает возможность изменять в широких пределах колею и габариты (по внешним бортам шин) трактора [1].

При подборе и агрегатировании плуга с трактором возникает не согласованность ширины по внешним бортам шин задних колес трактора и ширины захвата плуга, в этом случае для устойчивой работы агрегата в горизонтальной плоскости трактор и плуг необходимо располагать симметрично [2]. Такое расположение возможно только при работе трактора вне борозды, т.е. всеми колесами по невспаханному полю. При этом трактор должен двигаться на некотором расстоянии от края борозды, как на сдвоенных так и не сдвоенных шинах [3].

В новых моделях плугов ППО-8-40, ППО-9-40, ППО-12-40 установлен механизм регулировки выноса балки плуга в горизонтальной плоскости (положения первого корпуса относительно полевой борозды).

При агрегатировании, если ширина трактора на сдвоенных шинах превышает ширину захвата плуга, то перемещая балку плуга винтовым механизмом или гидроцилиндром добиваются, что бы первый корпус выходил на 250-300мм за габариты трактора. При этом середина ширины

захвата плуга может не находится на одной линии с серединой заднего моста т.е. располагаться не симметрично.

Материалы и методы

Рассмотрим схему трактор «Беларус 3022» агрегируется с плугом ППО-8-40. Комплектация трактора шины задних колес 580/70R42 не сдвоенные, ширина колеи 1780...2744мм. Тот же агрегат, но комплектация трактора шины задних колес 580/70R42 сдвоенные, ширина колеи 1780...2744мм.

Несимметричная тяговая нагрузка будет создавать отклоняющий момент и приводить к постоянному уводу трактора в право рис. 1. В результате ухудшается устойчивость работы плуга по ширине захвата, растут затраты мощности на преодоления боковых реакций почвы и деформации шин колес трактора [4].

Для анализа величины этих затрат необходимо определить силы создающие стабилизирующий момент и их величину. На рисунке 1 показана схема для расчёта тяговых показателей агрегата с полунавесным плугом в горизонтальной плоскости.

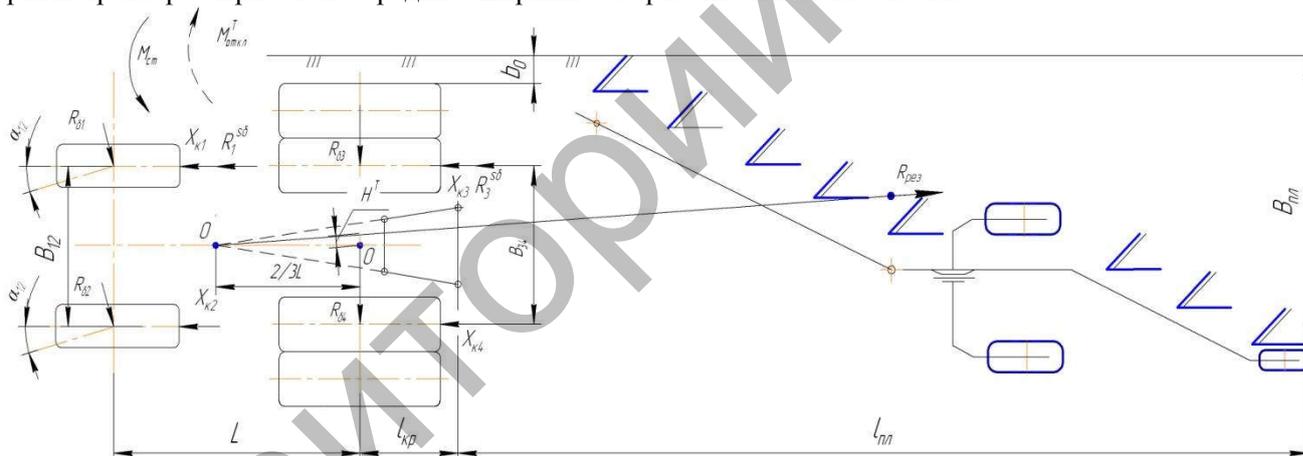


Рис. 1 Схема к расчёту тяговых показателей трактора при работе с несимметричной тяговой нагрузкой

Вектор внешней нагрузки – результирующая сил тягового сопротивления $R_{рез}$ приложен в точке F и проходит через точку \hat{I}' пересечения тяг навесного устройства трактора с права от центра заднего моста трактора точки \hat{I} . В расчётном случае линия $F\hat{I}'$ - действия вектора $R_{рез}$ отклонена в горизонтальной

плоскости к продольной оси трактора под углом $\Delta = 0...20^\circ$, а в продольно-вертикальной к горизонтали под углом $\gamma_{кр} = 7..12^\circ$.

Отклоняющий момент внешней нагрузки направлен вправо по ходу движения трактора и равен

$$M_{откл}^T = -R_{рез} \cdot H^T, \quad (1)$$

где $H^0 = 2/3L \sin \Delta$ - плечо действия силы $R_{рез}$ относительно центра \hat{I} заднего моста трактора, м.

Стабилизирующий момент создают:

- боковые реакции почвы $R_{\delta 1}$ и $R_{\delta 2}$ на передних колёсах (механизатор пытается

удержать трактор на прямой поворачивает управляемые колеса на угол α_{12} влево по ходу движения);

- дополнительные тангенциальные реакции (ДТР) $R_1^{s\delta}$, $R_3^{s\delta}$ приложенные к колесам правого борта и вызванные блокировкой дифференциала заднего и переднего мостов трактора.

- боковой реакции

$$D_{\dot{E}i}^0 = \varphi_{\max i} N_i (1 - e^{-\beta_i \delta_i^0}), \quad (2)$$

$$R_{\dot{\alpha}} = \varphi_{\max i}^{non} N_i (1 - e^{-a_i \varphi_{\delta i}}), \quad (3)$$

где β_i и a_i - константы аппроксимации;

δ_i^0 - буксование при прямолинейном движении;

$\varphi_{\max i}^{non}$ - максимальный коэффициент поперечного сцепления шины с опорной поверхностью;
- силы сопротивления качению

$$P_{fi} = f_i N_i, \quad (4)$$

где f_i - коэффициент сопротивления качению;

- толкающей реакции

$$X_{Ki} = P_{Ki}^0 - P_{fi} = [\varphi_{\max i} (1 - e^{-\beta_i \delta_i^0}) - f_i] N_i. \quad (5)$$

Нормальные нагрузки на i колесо трактора

$$N_{1;2} = \frac{G_{12}}{2} - \sum_{i=1}^{n=4} \frac{P_{\dot{E}i}^0 r_i + P_{\dot{E}D} h_{\dot{E}D} \cos \gamma_{\dot{e}\delta}}{2L} \pm \frac{P_{\dot{e}\delta} \sin \Delta \cdot l_{\dot{e}\delta} \cdot h_{\dot{e}\delta}}{B_{12} L}; \quad (6)$$

$$N_{3;4} = \frac{G_{34}}{2} + \sum_{i=1}^{n=4} \frac{P_{\dot{E}i}^0 r_i + P_{\dot{E}D} h_{\dot{E}D} \cos \gamma_{\dot{e}\delta}}{2L} \pm \frac{P_{\dot{e}\delta} \sin \Delta \cdot (L + l_{\dot{e}\delta}) \cdot h_{\dot{e}\delta}}{B_{34} L}; \quad (7)$$

где G_{12} , G_{34} - вес трактора, приходящийся на соответственно переднюю и заднюю оси, кН;

$D_{\dot{E}i}^0$ - касательная сила на колёсах трактора при прямолинейном движении, кН;

$P_{кр}$ - нагрузка на крюке, кН;

r_i - динамические радиусы i - колёс, м;

$h_{кр}$ - расстояние по нормали от уровня опорной поверхности до оси подвеса сцепного устройства, м;

$l_{кр}$ - продольное расстояние от оси подвеса до оси задних колёс, м;

L - продольная база трактора, м;

B_{12} и B_{34} - колея передних и задних колёс соответственно, м;

$\gamma_{кр}$ - угол наклона к горизонтالي в продольно-вертикальной плоскости $P_{кр}$;

Δ - угол отклонения $P_{кр}$ в горизонтальной плоскости к продольной оси трактора.

Тогда результирующие касательные силы на колесах трактора:

$$D_{\dot{E}1} = D_{\dot{E}1}^0 + R_1^{s\delta}; \quad P_{K2} = P_{K2}^0; \quad D_{\dot{E}3} = D_{\dot{E}3}^0 + R_3^{s\delta}; \quad P_{K4} = P_{K4}^0.$$

Стабилизация трактора в горизонтальной плоскости определится системой уравнений:

Боковые реакции на задних колесах $R_{\delta 3}$ и $R_{\delta 4}$ вызваны поперечной составляющей результирующей тягового сопротивления плуга.

Зададим характеристики взаимодействия ведущих колёс с почвой в следующем виде:

- касательной силы тяги при прямолинейном движении

$$\left. \begin{aligned}
 X = 0; \sum_{i=1}^{n=4} (D_{\hat{E}_i} - P_{fi} + R_i^{s\delta}) - R_{\delta\hat{a}c} \cos \gamma_{\hat{e}\delta} \cos \Delta = 0, \\
 Y = 0; \sum_{i=1}^{n=4} R_{\delta i} - R_{\delta\hat{a}c} \cos \gamma_{\hat{e}\delta} \sin \Delta = 0, \\
 M_O = 0; R_3^{s\delta} \cdot 0,5B_{34} + R_1^{s\delta} \cdot 0,5\hat{A}_{12} \cos \alpha_{12} + (R_{\delta 1} + R_{\delta 2})L \cos \alpha_{12} - R_{\delta\hat{a}c} \hat{i}^{\delta} = 0
 \end{aligned} \right\} (8)$$

При расчетах угол поворота α_{12} передних колес можно брать равным углу бокового увода $\varphi_{\delta i}$ вызванного боковыми реакциями.

Подставляя в выражения для нормальных нагрузок касательные силы для колёс трактора при прямолинейном движении находим N_i и далее результирующие P_{Ki} , P_{fi} и X_{Ki} . Далее из системы уравнений (8) находим $R_1^{s\delta}$, $R_3^{s\delta}$ и сумму $R_{\delta 1}$ и $R_{\delta 2}$. Найдя боковые реакции можно составить мощностной баланс пахотного агрегата с учетом мощности на преодоления боковых сил на колесах трактора.

На основе расчетных данных и результатов испытаний плуга ППО-8-40 проведенных на ГУ «БелМИС» протокол № 121 Д 1/2-2010 от 13.08.2010г[5] получены составляющие мощностного баланса пахотного агрегата «Беларус 3022»+ППН-8-40 в двух комплектациях трактора без сдвоенных и со сдвоенными задними колесами.

Результаты

Результаты расчета мощностного баланса показали, что затраты мощности на преодоления боковых сил N_T при работе с несимметричной нагрузкой увеличились 3,8 до 11,4 кВт. Влияние сдвоенных шин дало снижение мощности теряемой на буксование N_{δ} с 22,3 до 18,6 кВт, однако незначительно выросли затраты на преодоления сил сопротивления перекачиванию N_f 13,8 до 16,1 кВт. Тяговый КПД $\eta_{\delta y \hat{a}}$ при симметричной нагрузке и не сдвоенных шинах составил 57,3% со сдвоенными и несимметричной нагрузке 54,1%. В целом можно считать, что экономию от сдваивания шин «съели» дополнительные энергозатраты вызванные не симметрией тяговой нагрузки. Расчеты показали, что при работе правильно сконфигурованного трактора с симметричной нагрузкой и на сдвоенных шинах тяговый КПД составит 59-60%.

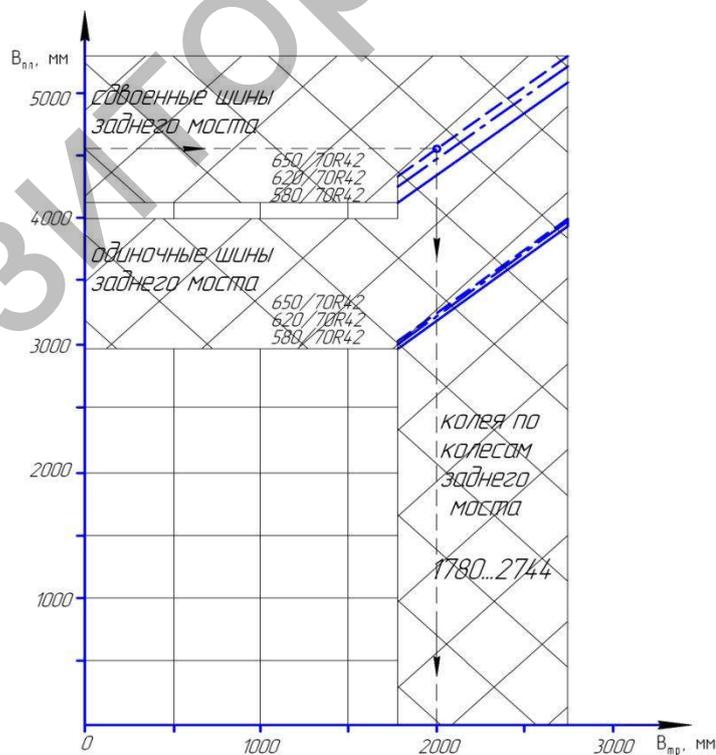


Рис. 2 График подбора комплектации трактора «Беларус 3022» и ширины захвата плуга ППО-8-40 для симметричного расположения в агрегате (запас до края борозды 300мм)

Предлагаемые сегодня комплектации трактора «Беларус 3022»: три типоразмера шин 580/70R42, 620/70R42, 650/70R42, колея 1780...2744мм, сдвигание колес и установка от 8-ми до 12-ти корпусов плуга ППО-8-40 позволяют правильно настроить ширину захвата плуга и подобрать ширину (по внешним бортам шин заднего моста) трактора с учетом расстояния до края борозды для симметричного их расположения. Механизатору разобраться в этом довольно сложно, а порой и нет времени. Для упрощения настройки симметричного расположения пахотного агрегата предложен график рис.2 показывающий зависимость ширины захвата плуга от ширины трактора при различной его комплектации с учетом расстояния 300мм от края борозды до внешнего борта шины заднего моста.

Данный график позволяет не только правильно настраивать агрегат «Беларус 3022»+ППО-8-40, но и выбрать необходимую комплектацию при покупке, особенно если в хозяйстве уже имеется одна из машин.

Выводы и заключение

Анализ энергозатрат пахотного агрегата «Беларус 3022»+ППО-8-40 показал, что затраты мощности на стабилизацию пахотного агрегата при работе с не симметричной тяговой нагрузкой составляют более 11кВт и тяговый КПД не превышает 54% даже на сдвоенных шинах.

Располагаемые настройки трактора «Беларус 3022» - несколько типоразмеров шин, регулируемая колея, сдвигание колес и настройка плуга - установка от 8-ми до 12-ти корпусов позволяют с учетом расстояния 300мм от края борозды до внешнего борта шины заднего моста симметрично расположить трактор и плуг в горизонтальной плоскости.

Предложенный график рис.2 упростит настройки симметричного расположения пахотного агрегата и поможет легко подобрать необходимую комплектацию при покупке трактора или плуга.

Список литературы

1. Трактор «Беларус 2522В/2522ДВ/2822ДЦ/3022В/3022ДВ» и его модификации. Руководство по эксплуатации / гл. ред. Усс И.Н., отв. ред. А.Г. Стасилевич, отв. за выпуск О.Н. Наталевич. – ПО «Минский тракторный завод», 2008г. – 394 с.
2. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин/ Г.Н. Синеоков. –Москва: Машиностроение, 1965. -310 с.
3. Ким Л. Х. Исследование схем навесных пахотных агрегатов/ Л.Х. Ким// Сб. науч. тр./ ВИСХОМ. Москва, 1975. Вып. 85. С.70 - 97.
4. Горин Г.С. Тяговая динамика и стабилизация МТА при движении со смещенной тяговой нагрузкой/ Г.С. Горин, А.В. Захаров// Агротранспорт. – 2006. - № 3. - С. 31 - 35.
5. Протокол приемочных испытаний опытного образца плуга полунавесного оборотного ППО-8-40 №121Д 1/2-2010 ГУ «БелМИС» 2010г- 28с.

УДК 637.52.04/07:[664.87+634.1]

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ СВИНОГО КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Василенко З.В., Андреева И.И., Стефаненко Н.В., Шкабров О.В.

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

Проведены исследования по определению режимов и параметров модификации свиных желудков для производства из них белковой добавки. Приведены экспериментальные данные влияния способов модификации свиных желудков (варка и замачивание в средах с регулируемым значениями рН) на показатели качества модельных фаршей. Установлено, что оптимальным является замачивание желудков в течение часа в 3 %-ном растворе перекиси водорода и последующая варка в течение одного часа в 1,5 %-ном растворе уксусной кислоты или пищевой соды.