

5. Федоров, В.В. Определение размеров силосных траншей / В.В. Федоров // Кормовые культуры. – 1991. №2. – С.44-46.
6. Нормы технологического проектирования хранилищ силоса и сенажа: НТПП АПК 1.10.1 – 001 – 00. Введ. 2001 – 01 – 01 / Мин-во с/х Российской Федерации. – М.: Минсельхоз России, 2000. – 27 с.
7. Гринев, В.Д. Силосные траншеи / В.Д. Гринев, Л.С. Туришев, Ю.П. Мартышенко. – Новополоцк: НПИ, 1993. – 52 с.
8. Наземные силосохранилища // Сельское строительство. – 1998. – №2. – С.24.
9. Некрашевич, В.Ф. Анализ конструкций и материалов траншейных силосохранилищ / В.Д. Некрашевич, Я.Л. Ревич // Сб. науч. трудов преп. и аспирантов РГАТУ имени П.А. Костычева: мат. науч. – практич. конф. 2012г. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2012. – С.93-98.
10. Силосные сооружения [Электронный ресурс]. – М.: Большая советская энциклопедия. – Режим доступа: dic Academic.ru

Abstract. Existing presently trench силосохранилища provide the necessary terms of the normal flowing of process of ensilage, receipt and maintenance of high-quality feed not to a full degree. It is related to that having destructions and defects of concrete and reinforce-concrete structural elements of such building, does not provide necessary impermeability of walls and bottom of trenches, that results in the losses of feed and nutritives and worsening of quality of the prepared silo.

УДК 631.312.023

Мисун О.И., кандидат технических наук, доцент;

Оскирко А.И., старший преподаватель

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

ВЛИЯНИЕ ПРИВОДА ОПОРНЫХ КОЛЕС ПЛУГА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА

Аннотация. В статье рассматриваются модульная схема построения пахотного агрегата, на основе энергонасыщенных колес-

ных тракторов «Беларус» тягового класса 5, при которой передача части мощности двигателя на привод опорных колес плуга повышает производительность. При такой схеме можно повышать мощность и снижать массу трактора.

В настоящее время растет энерговооруженность сельскохозяйственного производства, в т.ч. и мобильных энергетических средств в растениеводстве – тракторов. Сельскохозяйственное тракторостроение характеризуется в настоящее время ростом единичной мощности двигателей выпускаемых тракторов. Мощность двигателей выпускаемых тракторов уже доходит до 450 л.с. (Беларус 4522). Для реализации возрастающих мощностей увеличивается масса тракторов, сельскохозяйственных машин. В результате наряду со снижением темпов роста производительности агрегатов по сравнению с темпами роста мощности тракторов еще и возрастает отрицательное воздействие их ходовых систем на почву, приводящее к снижению урожайности возделываемых культур.

Повышение энергонасыщенности тракторов и развитие машинных технологий возделывания сельскохозяйственных культур привело к опережению роста массы технологической части МТА относительно роста массы трактора.

Основная обработка почвы в нашей стране в большинстве случаев выполняется лемешно-отвальными плугами, которые в своём развитии прошли длительный путь и достигли определённого совершенства. При этом технологический прогресс вспашки выполняется только за счёт мощности передаваемой на рабочую машину через прицепное устройство трактора.

Сейчас выпускаются плуги, включающие от четырех до девяти унифицированных корпусов, применяемые как для вспашки почв средних по механическому составу, так и почв с большим удельным сопротивлением и засорённых камнями. При этом обычно основная секция плуга навешивается между трактором и опорной тележкой, а дополнительная секция плуга – на опорную тележку. Плуг и тележка имеют значительную массу, которая доходит до 5,5 тонны (ППО-8-40К). Агрегируются такие плуги с тракторами класса 3, 5.

Противоречие между необходимостью снижения веса трактора и сохранением тягово-сцепных свойств можно устранить, если в

качестве сцепного использовать вес всего агрегата, включая технологическую часть – плуг, а не только вес трактора.

Одним из путей наиболее эффективного использования возрастающих мощностей энергонасыщенных тракторов является отбор части мощности двигателя на привод опорных колес плуга, предложенного Г.Н. Арсеньевым. Он показал, что ведущее колесо плуга дает доленое участие в создании тяговой мощности, требуемой для работы пахотного агрегата, равное 11 – 34%. Это дает возможность снизить буксование трактора на 19 – 35%, сопротивление качению – на 36 – 42%. При этом суммарная тяговая мощность трактора увеличивается на 15-30% [1].

Реализовать передачу мощности на привод колес технологической части агрегата в настоящее время возможно через гидро- или электропривод. Анализ эффективности привода колес опорной тележки плугов типа ППО произведем при работе в агрегате с колесными тракторами «Беларус 2522/3022». При подобной схеме агрегатирования плуга трактор выполняет функцию энергетического модуля, а приводная опорная тележка – технологического модуля. В этом случае только часть мощности двигателя будет реализовываться через ходовую систему трактора, что позволит снизить потери мощности на буксование движителей, а значит увеличить мощность на выполнение технологического процесса, и его удельная материалоемкость может быть снижена. Для анализа воспользуемся уравнением баланса мощности двигателя трактора N_H :

$$N_H \eta_H \eta_{тр} = N_T + N_{f_T} + N_{\delta_T} + N_M + N_{f_M} + N_{\delta_M}, \quad (1)$$

где η_H – степень загрузки двигателя; $\eta_{тр}$ – КПД, учитывающий механические потери в трансмиссии; N_T, N_M – тяговая мощность, соответственно, энергетического и технологического модулей; N_{f_T}, N_{f_M} – мощность, затрачиваемая на передвижение, соответственно, энергетического и технологического модулей; $N_{\delta_T}, N_{\delta_M}$ – мощность, затрачиваемая на буксование движителей, соответственно, энергетического и технологического модулей.

$$N_T = aBv(k_0 + \varepsilon v^2)\beta_T = F\beta_T v = F_T v; \quad (2)$$

$$N_M = F(1 - \beta_T)v = F_M v; \quad (3)$$

$$N_{\delta_T} = (F_T \cdot v + N_{f_T}) \frac{\delta}{1-\delta}; \quad N_{\delta_M} = (F_M \cdot v + N_{f_M}) \frac{\delta}{1-\delta}; \quad (4)$$

$$N_{f_T} = M_T g f v; \quad N_{f_M} = M_M g f v; \quad (5)$$

где B – ширина захвата плуга; a – глубина обработки почвы; v – скорость движения; k_0 , ε – эмпирические коэффициенты, определяющие удельное тяговое сопротивление плуга; F – тяговое сопротивление плуга; β_T – доля тягового усилия трактора; F_T , F_M – тяговое усилие, соответственно, энергетического и технологического модулей; M_T , M_M – масса, соответственно, энергетического и технологического модулей; g – ускорение свободного падения; f – коэффициент сопротивления качению; δ – буксование движителей (кривые буксования тракторов «Беларус 2522/3022» на стерне аппроксимируются уравнением [2]).

Сцепной вес энергетического и технологического модулей соответственно увеличиваются за счет части веса плуга

$$G_T = (M_T + 0,3M_{пл})g; \quad (6)$$

$$G_M = (M_M + 0,4M_{пл})g. \quad (7)$$

Масса плуга зависит от ширины захвата. На основе анализа характеристик существующих конструкций плугов Минской ремонтной и Минского тракторного заводов их массу как функцию ширины захвата можно описать следующим уравнением

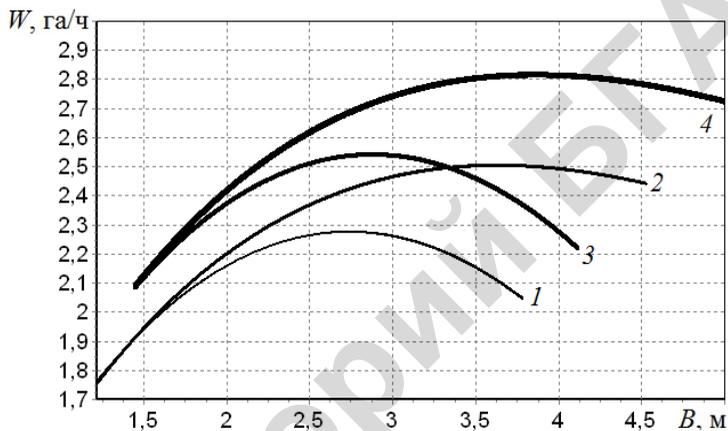
$$M_{пл} = qB^2 + m_0, \quad (8)$$

где q , m_0 – эмпирические коэффициенты массы плуга ($q = 200$ кг/м²; $m_0 = 1200$ кг).

Решаем уравнение (1) совместно с (2–8) относительно ширины захвата плуга при заданной скорости движения агрегата и при полной нагрузке двигателя трактора. Построим графические зависимости производительности пахотных агрегатов с тракторами «Беларус 3522/3022» от ширины захвата плуга (рисунок 1) используя данные [2]: $N_H = 195/223$ кВт; $M_T = 11000/11500$ кг; масса технологического модуля пассивного/приводного $M_M = 1000/1500$ кг; на стерне $f = 0,1$ и $\varphi_{max} = 0,7$; $\eta_H = 0,95$; $a = 0,26$ м; $\eta_{тр} = 0,88$; $k_0 = 54246$ Н/м²; $\varepsilon = 1920$ Нс²/м⁴.

Построенные графические зависимости (рисунок 1) показывают, что при передаче части мощности двигателя на привод колес тех-

нологического модуля производительность пахотного агрегата как с трактором Беларус 2522, так и с трактором Беларус 3022 возрастает примерно на 10 %. В тоже время производительность пахотного агрегата Беларус 2522 + плуг с приводными колесами технологического модуля сопоставима или только на 1,5 % меньше чем у Беларус 3022 + плуг с пассивными колесами технологического модуля, хотя мощность двигателя в первом случае меньше на 14 %.



- 1 – Беларус 2522 + плуг с пассивными колесами технологического модуля;
2 – Беларус 2522 + плуг с приводными колесами технологического модуля;
3 – Беларус 3022 + плуг с пассивными колесами технологического модуля;
4 – Беларус 3022 + плуг с приводными колесами технологического модуля

Рисунок 1 – Зависимость производительности пахотных агрегатов от ширины захвата плуга

Таким образом, рациональным направлением повышения производительности работы пахотных агрегатов является построение их по модульной схеме, при которой в создании тягового усилия используется вес всего агрегата, включая и вес плуга с технологическим модулем. При модульной схеме построения агрегата теоретически можно пропорционально повышать массу технологической части агрегата (плуг и опорная тележка) и снижать массу энергетической части (трактор) при одновременном повышении мощности двигателя.

Список использованной литературы

1. Арсеньев, Г.М. Исследование эффективности отвода части мощности двигателя трактора для привода опорных колёс сельско-

хозяйственных орудий на примере навесного пахотного агрегата. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Л.: 1968. – 24 с.

2. Мисуно, О.И. Снижение энергетических затрат на пахоту / О.И. Мисуно, С.А. Легенький, А.И. Оскирко //Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Белорусского государственного аграрного технического университета и памяти первого ректора БИМСХ (БГАТУ) доктора технических наук, профессора В.П. Суслова ч. 2 / Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск, 2014. – С. 252-257.

Abstract. In article are considered the modular scheme of creation of the arable unit, on the basis of the power saturated wheel Belarus tractors of a traction class 5 at which transfer of a part of engine capacity on the drive of basic wheels of a plow increases productivity. At such scheme it is possible to increase power and to reduce the mass of the tractor.

УДК 573.6.086.83:577.18

Кусин Р.А.¹, кандидат технических наук, доцент;
Якимович Н.Н.², кандидат технических наук;
Якимович И.В.², **Шункевич А.А.**²,
Черняк И.Н.³

¹УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь,

²ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь,

³ГНУ «Институт порошковой металлургии»,
г. Минск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИОЦИНОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ

Аннотация. Проведены селекционные работы, скрининг молочнокислых бактерий и дрожжей на способность образования бел-