

Величина мощности на колесе равна:

$$\bar{N}_k = P_{kz} \frac{\bar{V}_p}{(1-\delta)} \quad (19)$$

Определим мощность на качение агрегата:

$$\bar{N}_f = \frac{\bar{N}_k}{\eta_f \eta_{mn}}; \quad (20)$$

$$\bar{\lambda}_{G_{Ta}} = \frac{\bar{N}_f}{N_e} \quad (21)$$

Коэффициент использования номинального расхода топлива на холостом ходу трактора $\bar{\lambda}_{G_{Tr}}$ определится аналогично формулам (16)–(20) без веса агрегируемой с.-х. машины.

Наибольший интерес в качестве критерия оптимизации параметров и режимов работы тягово-приводного МТА представляет комплексный критерий, учитывающий производительность агрегата, погектарный расход и стоимость топлива, амортизационные отчисления на технику, стоимость техники, эффективность использования агрегата, заработную плату обслуживающего персонала. Таким критерием являются средние совокупные затраты средств, включающие в себя затраты на эксплуатацию агрегата и потери от уплотняющего воздействия движителей на почву.

С использованием данной матмодели были рассчитаны выходные показатели работы

ЭППК (энергетического почвообрабатывающего посевного комплекса): тягово-приводного агрегата на базе гусеничной машины МТ-5 и ППК, тягового агрегата на базе колесного трактора К-701 и ППК.

Проведенные экспериментальные исследования подтверждают достоверность вероятностной математической модели «почва-почвообрабатывающий посевной комплекс-двигатель-трансмиссия-двигатель».

Библиографический список

1. Агеев Л.Е., Бахриев С.Х. Эксплуатация энергонасыщенных тракторов. М.: Агропромиздат, 1991. 271 с.
2. Анилович В.Я., Водолажченко Ю.Т. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов. М.: Машиностроение, 1976. 456 с.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука, 1969. 576 с.
4. Красовских В.С. Повышение эффективности функционирования тяговых агрегатов за счет оптимизации параметров и эксплуатационных режимов работы в степных и лесостепных районах Западной Сибири: Автореф. дис. докт. техн. наук. Спб.; Пушкин, 1991. 37 с.
5. Чудаков Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. М.: Колос, 1972. 384 с.



УДК631.3

В.С. Красовских,
Т.В. Добродомова,
Д.В. Синогейкин

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЯГОВО-ПРИВОДНОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

В условиях Сибири, где среднемноголетняя сумма осадков неравномерна и не больше 300–350 мм, необходимо использовать влагосберегающие машинные технологии с ограничением числа проходов машин для уменьшения глубины уплотнения почвы, с совмещением технологических операций. Для этого следует применять комбинированные агрегаты, позволяющие проводить сразу несколько с.-х. операций, такие как почвообрабатывающий посевной комплекс (ППК) производства ОАО «Рубцовский машиностроительный завод».

ППК представляют собой сцеп, состоящий из культиватора (рама сварной конструкции из балок закрытого профиля) и прицепной тележки, на которой смонтированы: два бункера

(один для семян, другой для удобрений), двигатель привода вентилятора, вентиляторная установка, дозаторы подачи семян и удобрений из бункеров, загрузочно-разгрузочный шнек для загрузки (разгрузки) бункеров.

Достоинства почвообрабатывающего посевного комплекса:

- совмещение технологических операций (предпосевная культивация почвы, посев зерновых культур, внесение минеральных удобрений, послепосевное прикатывание, удаление сорняков);
- автономность зернотукового бункера;
- универсальность, которая заключается в возможности сменных рабочих органов и ис-

пользовании культиватора для сплошной обработки почвы без бункера;

- пневматическая доставка и распределение семян по сошникам;
- получение высокой производительности труда;
- емкость прицепного зернотукового бункера обеспечивает большую производительность работы комплекса без дозаправки;
- трехсекционная конструкция рамы культиватора с возможностью копирования секциями поверхности поля и «складывания» при переводе в транспортное положение;
- возможность агрегатирования с отечественными тракторами.

Недостатки ППК:

- высокая металлоемкость конструкции комплекса и большая масса технологического материала (семян и удобрений) приводит к значительным энергозатратам на его перемещение;
- перекачивание бункера с семенами и удобрениями по обработанной и засеянной поверхности поля приводит к уплотнению почвы и снижению урожайности (до 25%);
- наличие индивидуального двигателя пневмосистемы бункера;
- низкая маневренность из-за большой протяженности комплекса.

С целью устранения данных недостатков предлагается перенести бункеры на энергетическое шасси, культиватор установить сзади энергетического шасси.



Рис. Тягово-транспортно-приводная гусеничная машина 521M1 в агрегате с ППК-12,4

Полевые испытания в новом компоновочном решении агрегата в составе энергетического шасси 521M1 с ППК проводились на посеве зерновых в 2003 г. в учхозе АГАУ «Барнаульский», где было засеяно 359 га пшеницей. Испытания проводились с учетом характеристики условий работы: тип почвы - легкосуглинистая, агрофон поля - стерня колосовых, рельеф местности - холмистый, глубина обработки - 7

см, норма высева семян пшеницы – 200 кг/ч, температура окружающего воздуха – 17...20°C.

Во время полевых испытаний комплекса фиксируются время ЕТО, рабочего и холостого ходов, поворотов, остановок, заправки бака топливом, загрузки бункера зерном, отдыха и приемов пищи. Вся информация группируется по шифрам простым суммированием. В результате обработки данных определяются энергетические показатели работы (производительность за 1 ч основного и сменного времени; рабочая скорость; расход топлива за 1 ч основного времени) и составляется баланс времени работы агрегата за нормативную продолжительность смены [1]:

$$T_{см} = T_o + T_{пз} + T_{обс} + T_{олн} + T_v, \quad (1)$$

где $T_{см}$ – время смены;

T_o – чистое рабочее время;

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительная работа;

$T_{обс}$ – организационно-техническое обслуживание;

$T_{олн}$ – время на личные надобности и отдых;

T_v – время вспомогательной работы:

$$T_v = T_{пов} + T_{хх} + T_z + T_{пер}, \quad (2)$$

где $T_{пов}$ – время холостых и рабочих поворотов;

$T_{хх}$ – время холостого хода;

T_z – время на загрузку семян и удобрений;

$T_{пер}$ – время внутрисменного переезда с участка на участок.

С учетом затрат времени, включенных в формулу (2), время основной работы механизированного агрегата рассчитывается по формуле:

$$T_o = \frac{T_{см} - T_{пз} - T_{обс} - T_{олн} - t_3 n_3}{1 + \tau_{пов} + \tau_{хх} + \tau_{пер}}, \quad (3)$$

где t_3 – время, затраченное на загрузку бункера семенами и удобрениями;

n_3 – количество заправок бункера;

$\tau_{пов}$ – коэффициент, характеризующий отношение времени поворотов к основному времени работы;

$\tau_{хх}$ – коэффициент, характеризующий отношение времени холостых ходов к основному времени;

$\tau_{пер}$ – коэффициент, характеризующий отношение времени внутрисменных переездов к основному времени;

Время на подготовительно-заключительную работу, на организационно-техническое обслуживание и на личные надобности и отдых нормируемые ($T_{см} = 492$ мин., $T_{олн} = 55$ мин., $T_{пз} = 22,45$ мин., $T_{обс} = 12,23$ мин.).

В результате эксперимента получены данные для расчета переменной величины времени (2), затрачиваемого на вспомогательную работу: $\tau_{пов}$ – коэффициент, характеризующий отношение времени поворотов к основному времени работы; $\tau_{хх}$ – коэффициент, характери-

зующий отношение времени холостых ходов к основному времени; $\tau_{пер}$ - коэффициент, характеризующий отношение времени внутрисменных переездов к основному времени ($\tau_{пов} = \tau_{х} = \tau_{пер} = 0,2$). Зафиксировано время на подготовку к загрузке семян и удобрений в бункер и на работу после загрузки (снятие-складывание шнека, подъезд-отъезд загрузчика и др.), оно равно 10,1 мин. Определены коэффициент использования рабочего времени смены $\tau_{см}$ и его составляющие (табл.).

Таблица

Коэффициент использования $\tau_{см}$ и его составляющие

Дата наблюдения	T_o , мин.	T_v , мин.	$\tau_{см}$
06.05.03	13,14	28,7	0,4
07.05.03	147,06	92,6	0,61
08.05.03	190,39	74,73	0,72
09.05.03	293,4	217,29	0,57
10.05.03	200,3	94,24	0,68

Полученные экспериментальные данные могут быть использованы при учете в коэффициенте использования рабочего времени смены $\tau_{см}$ его составляющих. Это вызвано тем, что принятое использование $\tau_{см}$ как величины постоянной не дает представление о выходных показателях работы машинно-тракторного агрегата (МТА) при различных компоновках, различной протяженности агрегата, использовании разного объема бункеров с переменным весом технологического материала.

Библиографический список

Громов М.Н. Научная организация, нормирование и оплата труда на сельскохозяйственных предприятиях. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1991. 383 с.



УДК 631.3.004.67

В.Н. Чижов,
О.Г. Бельчикова,
М.В. Селивёрстов

КРАСЧЁТУ ОБЪЁМА МЕТАЛЛА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДИСКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

На сегодняшний день в сельскохозяйственном производстве наблюдается резкое старение машинно-тракторного парка, а соответственно, и рост потока отказов сельскохозяйственной техники. Поэтому в сельскохозяйственных предприятиях особенно остро встает вопрос о своевременном и качественном проведении ремонтных работ, которые в рыночных условиях должны быть наименее затратными и обеспечивать высокий послеремонтный ресурс машины.

Все сказанное в полной мере можно отнести и к рабочим органам дисковых посевных и почвообрабатывающих машин.

Проведенный нами анализ существующих способов восстановления режущей способности дисковых рабочих органов показал, что в большинстве способов восстановления наблюдается большая потеря металла режущей кромки (абразивное заострение и заточка резцом), применяются многооперационные технологии (постановка дополнительного элемента) [1], либо требуется дорогостоящее оборудование.

На кафедре «Технология конструкционных материалов и ремонт машин» Алтайского государственного аграрного университета разработан способ восстановления режущей кромки дисков, в основе которого лежит метод электромеханического деформирования металла (ЭМД) [2]. Сущность ЭМД заключается в том, что в процессе обработки через контакт инструмента и детали пропускают ток большой плотности и низкого напряжения, вследствие чего металл детали подвергается сильному нагреву, под действием инструмента деформируется при упрочнении и сглаживается, а при восстановлении металл сначала вспучивается высаживающим инструментом, увеличивая размер детали, а затем сглаживается одновременно закаливаясь и упрочняясь.

Данный способ можно с уверенностью называть энергоресурсосберегающим, так как при восстановлении диска этим методом не происходит потери металла режущей кромки. Диск не теряет свою массу и не увеличивает ее за