



УДК 631.171:631.372

Н.Н. Бережное,
В.С. Красовских

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПОСЕВНОГО КОМПЛЕКСА ЗА СЧЕТ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОМПОНОВКИ, ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ

В условиях широкого внедрения интенсивных технологий в растениеводство все большее распространение получают комбинированные машины и агрегаты, позволяющие выполнить операции посева, предпосевной подготовки и послепосевной обработки почвы за один рабочий проход.

В настоящее время целым рядом отечественных и зарубежных производителей сельскохозяйственной техники предлагается широкий выбор посевных комбайнов, обеспечивающих реализацию технологий обработки почвы и посева с учетом основных аспектов энерго- и ресурсосбережения.

Предприятиями Алтайского края и Кемеровской области освоены в производстве почвообрабатывающие посевные комплексы на базе широкозахватных секционных культиваторов и пневматических высевающих систем: ППК (ОАО «РМЗ» г. Рубцовск) и ПК «Кузбасс» (ООО «Агро» г. Кемерово).

Для базовых модификаций данных комплексов, ППК-12,4 и ПК-12,2 «Кузбасс», актуальна проблема выбора энергосредства вследствие низкой технической оснащенности МТП хозяйств. Поэтому производители вынуждены уменьшать рабочую ширину захвата, снижая тем самым технико-экономические показатели комплексов.

Решение данной проблемы предполагается за счет выбора и обоснования компоновки посевного агрегата с учетом современной концепции, рассматривающей трактор в составе МТА в качестве тягово-несущего энергетического средства.

Для обоснования предлагаемого компоновочного решения проводилась сравнительная оценка агрегата базовой компоновки (рис. 1 а) с альтернативными компоновочными схемами (рис. 1 б, в) по основным энергетическим, агротехническим и технико-экономическим показателям.

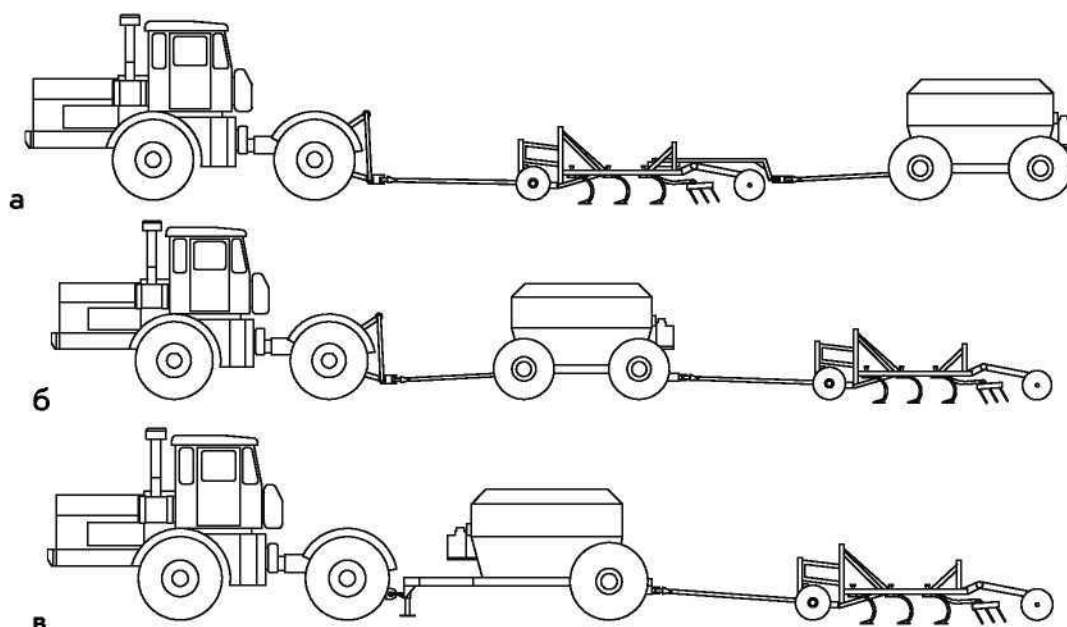


Рис. 1. Компоновочные схемы агрегата на базе К-701 + ПК «Кузбасс»

Постановка бункера впереди культиватора (рис. 1 б) снизит общее тяговое сопротивление комплекса и уменьшит негативное воздействие движителей агрегата на почву за счет перемещения бункера по необработанному фону, что позволит увеличить рабочую ширину захвата культиватора и повысить показатели производительности.

Догрузка ведущих колес трактора (рис. 1 в) повысит его тягово-сцепные свойства, тем самым расширив диапазон тяговых нагрузок и снизив величину буксования. Это даст возможность дополнительного увеличения ширины захвата агрегата. Кроме того, повышение кинематических характеристик и маневровых свойств агрегата позволит улучшить его технико-экономические показатели.

Для проведения теоретических расчетов была усовершенствована математическая модель функционирования почвообрабатывающего посевного агрегата, разработанная кафедрой «Тракторы и автомобили». Предложенная модель описывает работу посевного агрегата как системы «почва-орудие-трактор» с учетом переменного веса бункера и сцепного веса трактора [1, 2].

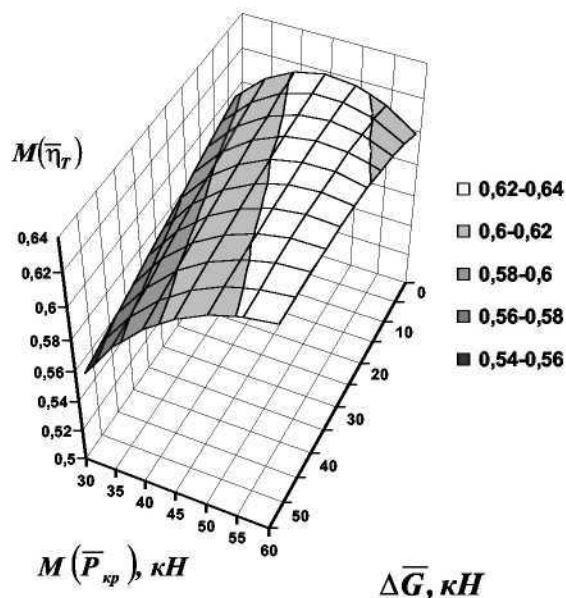


Рис. 2. Зависимость тягового КПД трактора от догрузки ведущих колес и степени загрузки бункера высевающей системы

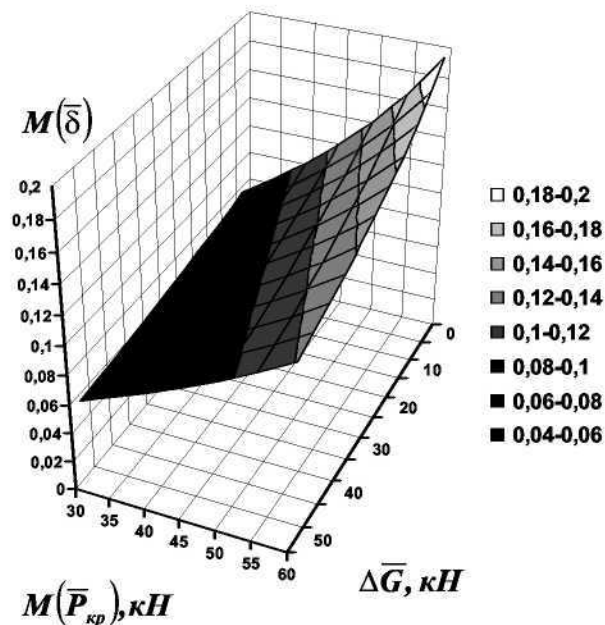


Рис. 3. Зависимость коэффициента буксования трактора от догрузки ведущих колес и степени загрузки бункера высевающей системы

При обосновании нагрузки на ведущий мост трактора рассматривались зависимости, отражающие изменение его тяговых (рис. 2) и агротехнических (рис. 3) показателей от сочетания нагрузки на крюке и догрузки ведущих колес.

Из зависимостей видно, что при увеличении догрузки ведущего моста тяговые показатели трактора не снижаются даже в зоне повышенных рабочих нагрузок, а коэффициент буксования возрастает не так интенсивно. Поэтому с учетом агротехнических норм и технических регламентов, определена рациональная нагрузка на задний мост трактора К-701 - 31,85 кН, при этом максимальное тяговое усилие, развиваемое трактором без нарушения требований агротехники по буксованию и рабочей скорости, составило 53,90 кН [1].

Для обоснования составов агрегата на базе трактора К-701 и посевного комплекса «Кузбасс» при различных вариантах компоновки, рассматривалась его работа в пределах «группы полей» с учетом вероятностного характера изменения тягового сопротивления в условиях эксплуатации [2]. Рациональный состав агрегатов определялся при условии соблюдения требований агротехники при работе агрегата в пределах рассматри-

ваемого диапазона удельных тяговых сопротивлений $k_{отыл} < k_o < k_{отак}$.

Теоретические положения, сформулированные в процессе математического моделирования, подтверждались на основе экспериментальных исследований.

Энергетические показатели агрегатов определялись в процессе тяговых испытаний, агротехнические показатели комплекса и влияние режимов его работы на формирование урожая культур - путем закладки полевого опыта. Технико-экономические показатели работы агрегата определялись с помощью хронометражных наблюдений.

В результате проведенных тяговых испытаний были определены основные статистические оценки тягового сопротивления агрегата (табл. 1), а также получены высокосignимые регрессионные уравнения по «отдельным полям», определяющие его связь со скоростью

движения. Кроме того, получена обобщенная регрессионная зависимость тягового сопротивления агрегата по «группе полей» от его состава, скорости движения и степени загрузки бункера высевающей системы:

$$m(\bar{p}J) = 6,16 + 1,39M(\bar{v}_p)^2 + 2,74V_p + 0,034G_6.$$

При принятом уровне доверительной вероятности 95% коэффициент множественной корреляции составил 0,89, что указывает на высокую статистическую значимость данного уравнения.

Сравнение агрегатов разной компоновки в ходе хронометражных наблюдений показало (табл. 2), что переменной величиной в балансе времени смены является вспомогательное время. При этом агрегат с одноосным бункером имел более высокую маневренность и затрачивал на поворот в среднем на 22,3% меньше времени.

Таблица 1

Статистические оценки приведенных значений удельного тягового сопротивления агрегата и коэффициента пропорциональности по «группе полей»

X	M(x)	Ax (a == 0,05)		a(x)	5(x)	v(x)
		-Ax	+ Ax			
M(k _o)	3,86	3,52	4,20	0,28	0,12	0,07
M(e _o)	0,036	0,033	0,040	0,003	0,001	0,08

Таблица 2

Результаты хронометражных наблюдений

Наименование показателя	Обозначение	Агрегат К-701 + ПК-9,7		Разница, %
		двухосный бункер	одноосный бункер	
Коэффициент использования сменного времени: основного	κ_{CM}	0,47	0,60	21,7
вспомогательного	τ_b	0,17	0,11	35,3
Производительность: за час сменного времени, га/ч	w_{cM}	4,13	6,42	35,7
за час основного времени, га/ч	W_{α}	8,78	10,75	18,3
сменная, га	$w_{\tau, CM}$	43,8	68,1	35,6
Расход топлива на гектар: за час сменного времени, кг/га	$\sim w_{CM}$	4,51	3,68	18,4
за час основного времени, кг/га	g_w	5,60	4,58	18,2

Увеличение производительности за час основного времени агрегата с одноосным бункером обусловлено возможностью работы на повышенных передачах за счет снижения величины буксования движителей трактора.

Результаты предварительных расчетов показали, что рациональное значение ширины захвата для агрегата базовой компоновки составило 6,1 м, при постановке бункера впереди культиватора - 7,8 м, при догрузке ведущего моста расчетным весом - 11,1 м. При этом повышение производительности и снижение погектарного расхода топлива за час основного времени составляют для схемы с постановкой бункера впереди культиватора - 23,3%, а для схемы с одноосным бункером - 33,7%, по сравнению с агрегатом базовой компоновки [2]. Использование агрегата с одноосным бункером с двумя значениями ширины захвата (11,1 и 13,7 м) позволит дополнительно повысить производительность и снизить удельный расход топлива на гектар на 4,5%.

Таким образом, результаты предварительных расчетов и исследований позволяют выявить преимущества предлагаемого компоновочного решения посевного почвообрабатывающего комплекса в агрегате с трактором с колесной формулой 4К4б, а также провести обоснование рациональных параметров и режимов работы агрегата.

Библиографический список

1. Красовских В.С. Обобщенная эксплуатационная характеристика тягово-транспортного энергосредства / В.С. Красовских, Н.Н. Бережнов // Вестник АГАУ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. № 1. С. 108-115.
2. Красовских В.С. Обобщенная эксплуатационная характеристика почвообрабатывающего посевного агрегата на базе тягово-транспортного энергосредства / В.С. Красовских, Н.Н. Бережнов // Вестник АГАУ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. № 1. С. 115-121.



УДК 631.3.004.67

А.В. Бодякин

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭКН Порошковых композиций для управления свойствами получаемых покрытий

Электроконтактное напекание порошковых композиций позволяет в широких пределах управлять свойствами наносимого покрытия. В зависимости от состава композиции, технологических параметров процесса напекания измеряются такие свойства, как твердость, микропористость, микротвердость упрочняющих частиц, прочность сцепления слоя с основой. Тем самым изменяется уровень износостойкости, прирабатываемости, способности, к последующей механической обработке.

Возможность управлять свойствами покрытия особенно важна при восстановлении поверхностей деталей, работающих в парах трения, т.е. сопрягае-

мых с другой деталью. В этом случае требуется обеспечить максимально возможный ресурс работы сопряжения, а это достигается определенным сочетанием физико-механических свойств сопрягаемых поверхностей.

Исследования, проводимые в течение ряда лет на кафедре ТКМ и РМ АГАУ, позволили выявить ряд способов управления свойствами напекаемого слоя (рис.).

Как известно, традиционно для ЭКН используется низколегированный железный порошок, обладающий хорошей спекаемостью. Однако получаемые покрытия не отличаются высокой износостойкостью, имеют низкую твердость