

УДК 631.153

UDC 631.153

05.00.00 Технические науки

Engineering sciences

**ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРЕДПОСЫЛКИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУ-
РЕНТОСПОСОБНОСТИ ЗЕРНА¹**

**INNOVATIVE-TECHNOLOGICAL PREREQUI-
SITES OF GRAIN COMPETITIVENESS IM-
PROVEMENT**

Маслов Геннадий Георгиевич
д-р техн.наук, профессор
SPIN – код автора: 7115-7421
maslov-38@mail.ru

Maslov Gennady Georgievich
Dr.Sci.Tech., Professor
SPIN - s code: 7115-7421
maslov-38@mail.ru

Юдина Елена Михайловна
канд. техн. наук, доцент
SPIN – код автора: 9642-7353
yudina2010.63@mail.ru

Yudina Elena Mikhailovna
Cand. of Tech. Sci., Associate Professor
SPIN - code: 9642-7353
yudina2010.63@mail.ru

Палагута Алексей Алексеевич
магистрант
Alex93_94@mail.ru

Palaguta Alexey Alekseevich
Graduate student
Alex93_94@mail.ru

Малашихин Николай Васильевич
магистрант
malashikhin95@bk.ru
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, г. Краснодар, Россия*

Malashikhin Nikolai Vasilyevich
Graduate student
malashikhin95@bk.ru
*Kuban State Agrarian University named after
I.T.Trubilin, Krasnodar, Russia*

Предложены зависящие от механизации системные связи, влияющие на рост себестоимости продукции полеводства и сделан их анализ. Три главных блока основных причин роста себестоимости (удорожание техники и материалов, недоиспользование агроэкологического потенциала, несоблюдение агротехнологий) раскрывают негативные стороны применяемой сельхозтехники и агротехнологий полевых культур, а также поясняют причины недоиспользования агропотенциала на примере Краснодарского края. Проанализирован нерациональный номенклатурный перечень машин в действующей системе, который не только повышает себестоимость продукции полеводства, но и отрицательно влияет на плодородие почвы из-за ее переуплотнения и распыла. Сформулированы требования к средствам механизации производственных процессов с учетом снижения их себестоимости. Обоснованы возможности оптимизации сроков выполнения полевых работ предлагаемой сельхозтехникой, повышения их качества и снижения повреждения продукции, а также комплексности работ с совпадающими сроками, поточности и ритмичности процессов. С учетом системного подхода отражена несбалансированность агропромышленного комплекса и форм хозяйствования при слабой взаимосвязи их интересов с государственными, что так же влияет на себестоимость продукции. Раскрыты негативные вопросы систе-

The systemic links that depend on mechanization, which affect the growth of the cost price of field crop production were proposed and their analysis was made. Three main blocks of the basic reasons for production costs growth (machinery and materials cost rise, agroecological potential underutilization, agrotechnologies non-observance) disclose agricultural machinery and agrotechnologies of field crops negative aspects that are being used, and also explain agro-potential underutilization causes on the example of the Krasnodar region. The irrational nomenclative list of machines in the current system was analyzed, which not only raises field crop production cost price, but also negatively affects the soil fertility due to its reconsolidation and spraying. Requirements for production processes mechanization means, taking into account their cost price reduction, were formulated. The possibilities for optimizing of the field works timing performed by the proposed agricultural machinery, their quality improving and product damage reducing, as well as work complexity with coinciding terms, streamlining and rhythmicity of processes were formulated. Taking into account the system approach, the imbalance between the agro-industrial complex and management forms was reflected in the weak interrelation of their interests with state interests, which also affects the cost price of production. The negative aspects of the machine system for the mechanization of field crop cultivation were revealed. A special effect

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края по научному проекту №16-48-230386 п.а.

мы машин для механизации полеводства. Особый эффект следует ожидать от предлагаемого совмещения технологических операций за один проход машины по полю за счет полнокомплектных приспособлений к машинам, соотношения парка гусеничных и колесных тракторов и комплексности работ. На основании выполненных исследований обоснованы предложения по снижению травмирования зерна уборочной техникой и стоимости потерь урожая от травмирования, а также закономерности площади повреждения зерновок пшеницы от от стекловидности зерна. В причинах роста себестоимости продукции увязаны вопросы привлечения инвестиций и управления инновационной деятельностью внедрения приоритетных средств механизации (льготное кредитование, субсидирование и др.)

Ключевые слова: МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ, СЕЛЬХОЗТЕХНИКА, СОВМЕЩЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ, ТЕХНОЛОГИЯ, ЗАТРАТЫ, СЕБЕСТОИМОСТЬ, ИННОВАЦИИ

Doi: 10.21515/1990-4665-132-020

should be expected from the proposed combination of technological operations in one pass of the machine across the field due to full-scale adaptations to machines, the ratio of the park of caterpillar and wheel tractors and the work complexity. On the basis of these studies, proposals for traumatization reducing of grain by harvesting equipment and the cost of crop losses from trauma, as well as the regularities of the area of damage to grain from grain vitality have been substantiated. The reasons of production cost price increase are connected with attracting investment issues and managing innovative activities of introducing priority means of mechanization (concessional lending, subsidies, etc.)

Keywords: MECHANIZATION OF PROCESSES, AGRICULTURAL MACHINERY, COMBINATION OF OPERATIONS, TECHNOLOGY, COSTS, COST PRICE, INNOVATIONS

Интенсификация сельскохозяйственного производства на инновационных преобразованиях машинных технологий в настоящее время – это основной путь высокой конкурентоспособности АПК. Получить наибольший эффект от инноваций, например, в растениеводстве можно только путем быстрого освоения в производстве накопленных знаний отечественной и зарубежной науки. Но все это необходимо делать системно, определив первоочередные приоритетные отрасли, к примеру производство зерна, используя частно-государственные принципы развития. Только при возрастающем участии государственных бюджетов (федерального и субъектов Федерации), учете взаимных интересов государства и аграрных собственников возможна качественная и результативная инновационно-технологическая модернизация отрасли [1].

Вполне реально решение этой задачи в Краснодарском крае [2], где созрели все предпосылки успешного конкурентоспособного производства зерна – это стабильные высокие урожаи, высокая культура земледелия, научное обеспечение, удовлетворительно функционирует кадровый и тех-

нический потенциал. Подтверждение тому рекордное производство зерна в 2016 году – 14,7 млн.т.

Повышение эффективности зернового производства – это решающее условие продовольственной безопасности страны и повышения его конкурентоспособности [3]. Трудно переоценить актуальность данной проблемы, успешное решение которой зависит от устранения негативных тенденций в производстве и ускоренной модернизации материальной базы, а на ее основе – создании прорывных технологий.

Важнейшее место в конкурентоспособности зерна принадлежит средствам механизации производства. Оригинальные инновационно-технологические решения по модернизации машин могут в корне изменить технологию, повысить производительность труда и снизить затраты, что и составляет основу конкурентоспособности. Средства механизации активно помогают в устранении негативных тенденций снижения качества зерна, потерь урожая, макро- и микроповреждения, высокой себестоимости, слабой поточности и ритмичности производственных процессов.

Особенно острая проблема, резко обострившаяся в последние годы, - ухудшение качественных показателей всех видов зерна [4, с.120]. Доля сильной пшеницы в стране составляет не более 0,5% товарных ресурсов. Около 80% отгружаемых на экспорт партий составляет пшеница 4...5 классов, что существенно снижает ее конкурентоспособность на мировом рынке [4, с.120]. Не затрагивая технологических особенностей производства высококачественного зерна, можно уверенно сказать, что за счет механизации можно устранить, например, затягивание сроков сева и уборки зерна, ухудшение качества высеваемых семян, травмирование зерна машинами, послеуборочную доработку зерна и его хранение. Зависящие от механизации системные связи, влияющие на рост себестоимости продукции полеводства, нами представлены на рисунке 1.

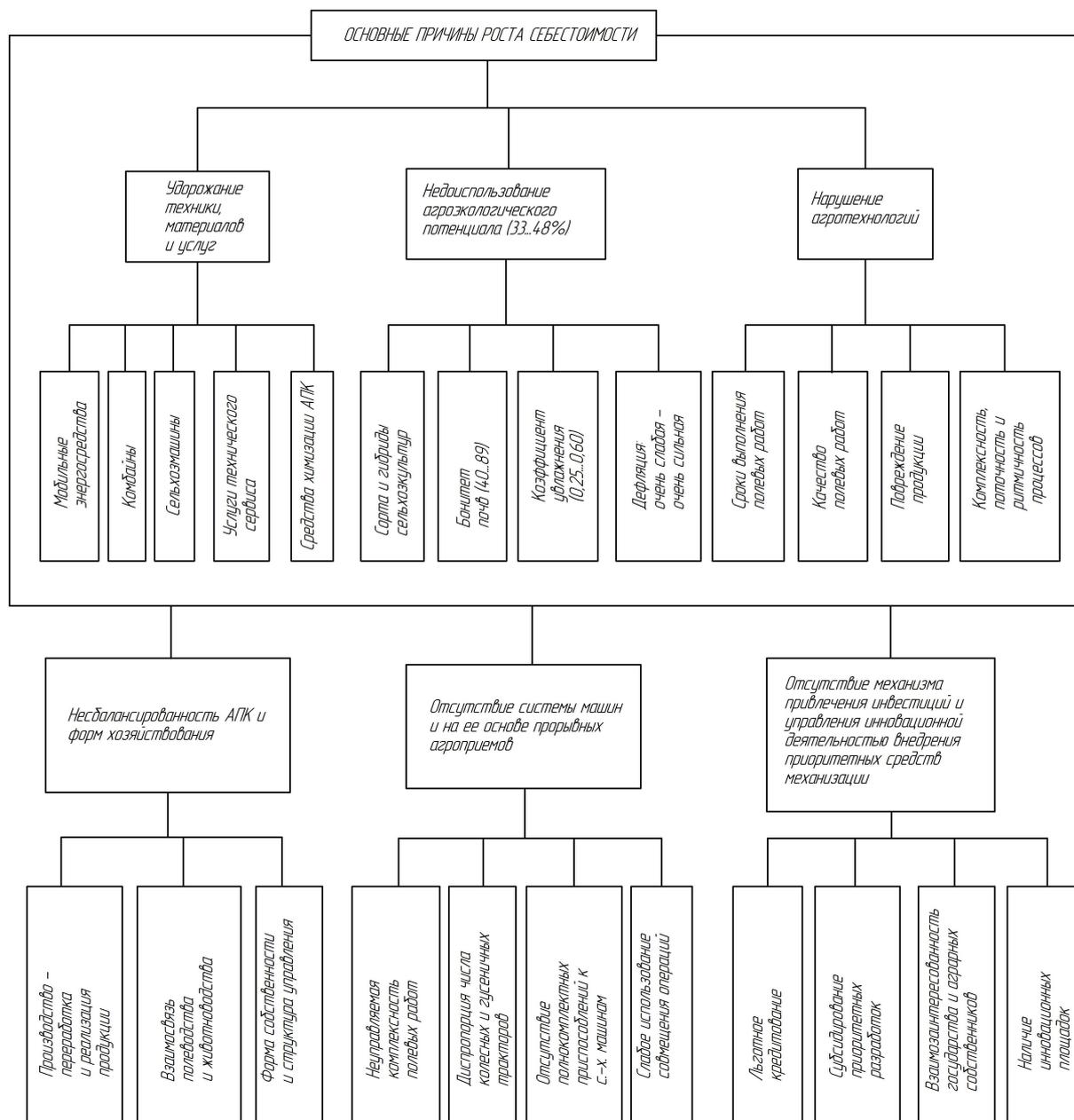


Рисунок 1 – Системные связи, влияющие на рост себестоимости продукции полеводства (ПП) в Краснодарском крае

Три главных блока роста себестоимости продукции (удорожание техники и материалов, недоиспользование агроэкологического потенциала, несоблюдение агротехнологий) раскрывают негативные стороны применяемой сельхозтехники и агротехнологий полевых культур и поясняют при-

чины недоиспользования агроэкологического потенциала на примере Краснодарского края. Нами сделан анализ потенциальной и фактической урожайности основных сельскохозяйственных культур (табл.1), который показывает большие возможности роста валового производства.

Таблица 1 – Агроэкологический потенциал и фактическая урожайность основных сельхозкультур по Краснодарскому краю за 2012...2016 годы

Сельскохозяйственная культура	Агроэкологический потенциал, ц/га ⁺⁾	Фактическая урожайность, ц/га ⁺⁺⁾	Разница	
			ц/га	%
Озимая пшеница	55,0	52,1	2,9	5,3
Озимый ячмень	60,0	50,6	9,4	15,7
Кукуруза на зерно	65,0	51,7	13,3	20,5
Зернобобовые (горох)	35,0	27,2	7,8	22,2
Сахарная свекла	500,0	485,2	14,8	2,96
Подсолнечник	30,0	24,5	5,5	18,3

⁺⁾ Обобщенные данные научно-исследовательских учреждений, госсортоучастков и крайагропрома [2, с.19]
⁺⁺⁾ Средние данные за 2012...2016 годы (Краснодарский край в цифрах.2016 / Стат.сб.- Краснодар,2017. – 327 с.)

Агроклиматические условия в Краснодарском крае при благоприятном сочетании тепла и влаги обеспечивают возможность получения наивысшей урожайности сельскохозяйственных культур. Например, по озимым колосовым она достигает 80...90 ц/га зерна в центральной зоне, 50...60 – в северной и анапо-таманской, 60...70 – в южно-предгорной, 70...80 ц/га в западной. Такой уровень урожайности значительно превышает фактическую в сельхозпредприятиях края. Это говорит о недоиспользовании агроэкологического потенциала по основным полевым культурам (табл.1). Конечно, в крае достигались и более высокие рекордные урожаи современных высокопродуктивных сортов, но тенденция потенциальной и фактической разницы сохраняется. В 2016 году в Краснодарском крае получено рекордное валовое производство зерна 14,7 млн.т, а в целом по России – 115 млн.т., немногим меньше производства 116,7 млн.т в 1990 го-

ду [4]. Рекордное производство 127,4 млн.т достигнуто в 1978 году [1, с.20]. По оценкам Зернового союза [5, с.4] на экспорт может быть направлено 15...19 млн.т зерновых культур, в том числе 14...17 млн.т продовольственной пшеницы. От общего объема мировой торговли доля российской пшеницы по данным союза должна составлять более 15%. Эксперты обращают серьезное внимание на необходимость производства в России качественной пшеницы, с которой можно выходить на рынок [5, с.6], так как у низкосортной пшеницы России нет перспектив.

Большие резервы повышения качества зерна и его конкурентоспособности, на наш взгляд, имеют место в средствах механизации производственных процессов (помимо агротехнических основ). Нужны инновационные подходы к модернизации техники [6, 7, 8, 9, 10 и др.], оптимизация сроков выполнения полевых работ, особенно посева, ухода за ними и уборки урожая, повышение их качества, комплексности, поточности и ритмичности процессов, снижение повреждения зерна уборочными машинами [11], послеуборочная доработка и хранение зерна [2, с.99].

Особый эффект следует ожидать от системы машин для механизации полеводства, соотношения парка гусеничных и колесных тракторов, совмещения технологических операций за один проход машины по полю за счет полнокомплектных приспособлений к машинам [12].

Применяемую в нашем крае систему машин нельзя назвать рациональной и сбалансированной. Особый ее недостаток в завышенной номенклатуре технических средств, который не только ведет к увеличению себестоимости продукции полеводства, но и отрицательно влияет на плодородие почвы из-за ее переуплотнения и распыла. А ведь главное требование к технике – повышать производительность труда и снижать себестоимость продукции. В этой связи система машин для полеводства должна включать гусеничные (30%) и колесные тракторы (рис.2), многофункциональные агрегаты для обработки почвы с одновременным внесением удобрений,

блочно-модульные культиваторы, многофункциональные агрегаты для подкормки и боронования озимых (рис. 3), многофункциональные уборочные агрегаты (рис.4).



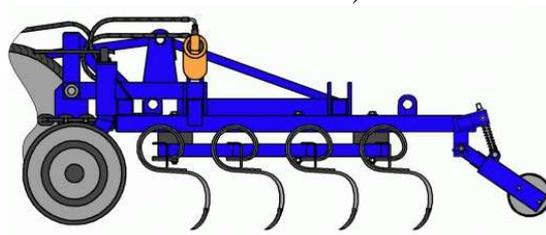
а)



б)



в)



г)

а) гусеничный трактор; б) колесный трактор;

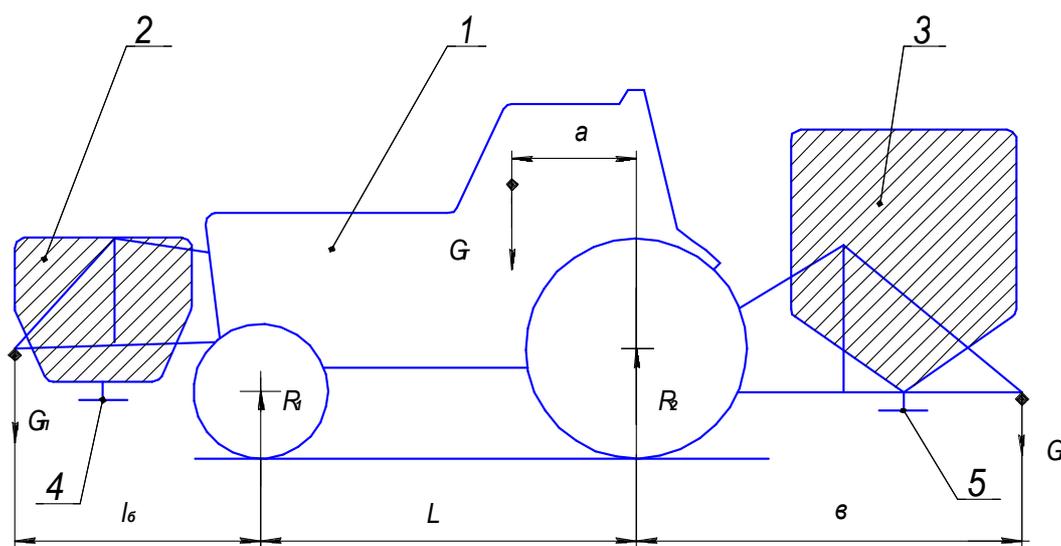
в) многофункциональный агрегат; г) блочно-модульный культиватор

Рисунок 2 – Рекомендуемые тракторы и почвообрабатывающие машины

Нельзя допускать на поле (особенно при влажной почве) грузовые автомобили и другие транспортные средства без агрофильных шин. Для отвоза зерна от комбайнов рекомендуется накопители-перегрузчики бункерные Т-740 (рис.5) или НПБ-16(20).

Многофункциональный агрегат (МФА) для подкормки зерновых колосовых одновременно с боронованием (рис.3) предложен нами на базе колесного трактора тягового класса 1,4. Обоснованы его оптимальные параметры и режим работы. Подкормка озимых культур для повышения урожайности и качества зерна рекомендуется системой земледелия [3] как обязательный агроприем после выхода из зимовки и начале весенней вегетации. В большинстве регионов этот прием выполняют зерновыми сеялка-

ми с заделкой минеральных удобрений в почву. Недостаток такого приема – частичное повреждение растений и присыпание почвой дисковыми сошниками сеялки. Для заделки удобрений в почву предлагаемым нами агрегатом эта операция выполняется ротационными игольчатыми боронами-мотыгами типа МРН-5,6. Кроме заделки удобрений в почву уничтожаются сорняки на посевах озимых, почвенная корка и дополнительно выравнивается поверхность поля.



1 – трактор; 2 – передний и 3 – задний бункеры для минеральных удобрений; 4 – разбрасывающий диск для внесения удобрений; 5 - приспособление для внесения удобрений на заднем бункере

Рисунок 3 – Технологическая схема МФА для подкормки озимых с одновременным боронованием

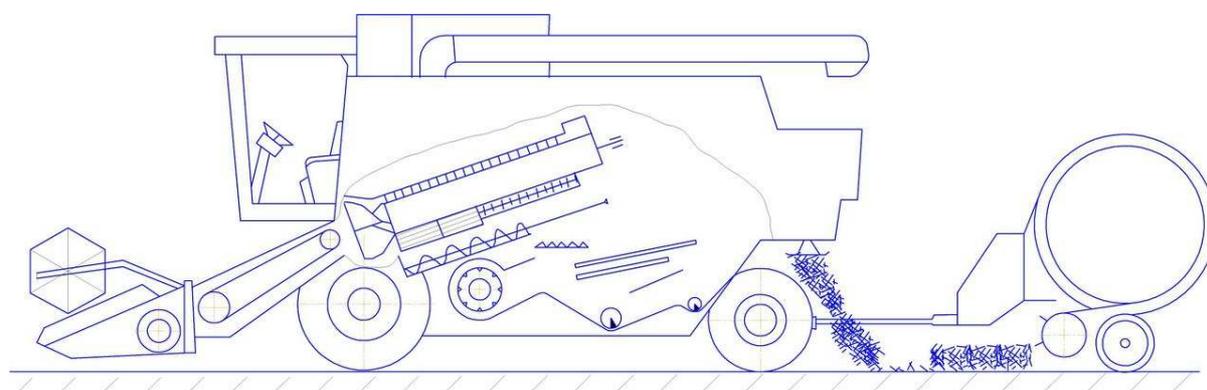


Рисунок 4 – Функциональная схема уборочного МФА на базе

самоходного комбайна TORUM-740



Рисунок 5 – Перегрузочный бункер-накопитель Т 740

Преимущество предлагаемого МФА в том, что он оснащен двумя бункерами для удобрений, что скажется на равномерности распределения нагрузки по осям трактора, на сцепление колес с почвой и на производительности агрегата за счет снижения времени на заправку емкостей удобрениями. Выполненными расчетами обоснована навесоспособность трактора МТЗ-80 как допустимая масса навешиваемого на трактор оборудования и полезного груза (удобрений). Согласно ГОСТ 26817 допустимая навесоспособность установлена 25% эксплуатационного веса трактора, а норма грузоподъемности навесного устройства (в кН) $0,3N_{кр}$ [13, с.144]

$$P = 0,3N_{кр}, \quad (1)$$

где P – грузоподъемность навесного устройства, кН;

$N_{кр}$ – тяговая мощность трактора, кВт.

$$N_{кр} = \frac{P V_p}{3,6}, \quad (2)$$

где $P_{кр}$ – тяговое усилие трактора на оптимальной передаче, кН

V_p – рабочая скорость движения агрегата на оптимальной передаче,

км/ч

$$N_{кр} = \frac{10,3 \cdot 9,2}{3,6} = 26,4 \text{ кВт}$$

$$P = 0,3N_{кр} = 0,3 \cdot 26,4 = 7,92 \text{ кВт}$$

Таким образом, норма грузоподъемности на переднем навесном устройстве трактора МТЗ-80 должна составлять 7,92 кВт.

Вместимость бункера для удобрений на передней навеске выполняет роль балластных грузов, за счет чего можно увеличить вес навешиваемой машины (ротационной мотыги) на заднюю навеску, учитывая также продольную устойчивость трактора. Коэффициент использования запаса продольной устойчивости χ_n определится [13]

$$\chi_n = \frac{G_m \cdot \epsilon}{G_T \cdot a} \leq 0,4, \quad (3)$$

или
$$G_m = \frac{G_T \cdot a \cdot 0,4}{\epsilon}, \quad (4)$$

где G_m – вес навесной машины на заднюю навеску, кВт;

G_T – эксплуатационный вес трактора, кВт;

a, ϵ – конструктивные размеры трактора на рис.3.

Принимая по технической характеристике трактора МТЗ-80 $G_T = 38,7$ кВт, $a = 0,82$ м, $\epsilon = 1,72$ м и $L = 2,37$ м получим

$$G_m \leq \frac{38,7 \cdot 0,89 \cdot 0,4}{1,72} = 8,01 \text{ кВт},$$

а $\chi_n = \frac{8,01 \cdot 1,72}{38,7 \cdot 0,89} = 0,39 \leq 0,4$ – условие (3) выполнено.

Рассчитаем нагрузку на задние колеса трактора. Определим дополнительную силу ΔJ_k , нагружающую задние колеса от навешенной машины [13]

$$\Delta J_k = G_m \frac{L + \epsilon}{L}, \quad (5)$$

а нормальная реакция на задние колеса трактора

$$J_k = G_T \frac{L-a}{L}, \quad (6)$$

Сумма J_k и ΔJ_k не должна превышать допустимую нагрузку на шины задних колес:

$$G_m \frac{L+e}{L} + G_T \frac{L-a}{L} \leq 2G_3, \quad (7)$$

где G_3 – допустимая нагрузка на одну шину заднего колеса, кН ($G_3=20,6$ кН)

Из уравнений (5)-(7) имеем

$$G_m \leq 2LG_3 - \frac{G_T(L-a)}{L+e}, \quad (8)$$

$$G_m \leq 2 \cdot 2,37 \cdot 20,6 - \frac{38,7(2,37-0,82)}{2,37+1,72} = \frac{37,66}{4,09} = 9,21 \text{ кН}$$

Чтобы навесить машину большего веса, чем допустимо по продольной устойчивости, но в пределах несущей способности шин, можно в передней части трактора установить балластные грузы $G_{бал}$ или навесить передний бункер с удобрениями. В этом случае G_m определится из неравенства (8):

$$G_m \leq [2G_3L + G_{бал}l_6 - G_T(L-a)] / (L+e), \quad (9)$$

где $G_{бал}$ – вес балластных грузов или переднего бункера с удобрениями, кН;

l_6 – расстояние от оси переднего колеса до центра тяжести переднего бункера с удобрениями, м ($l_6 = 1,3$ м).

Если принять $G_{бал} = 10$ кН, $l_6 = 1,3$ м, то допустимый вес машины G_m по условию продольной устойчивости и несущей способности шин повысится согласно (8) до 12,4 кН.

Определим навесоспособность передних колес. Реакция почвы на передних колесах J_n составит [13]:

$$J_n = \frac{G_T a + G_m (L + l_0)}{L} \leq 2G_n, \quad (10)$$

тогда

$$G_m \leq \frac{2G_n L - G_T a}{L + l_0}, \quad (11)$$

Максимальный вес навешиваемой машины из выражения (11) по условию грузоподъемности шин передних колес составит 6,74 кН. Чтобы увеличить вес навесной машины, необходимо заменить серийные шины до несущей способности 16,1 кН, или установить сдвоенные передние колеса. Указанные параметры необходимо учитывать при комплектовании МФА.

Качество производимой продукции полеводства – также необходимое условие ее конкурентоспособности. В нашем полевом эксперименте изучено влияние различных конструкций серийных зерноуборочных комбайнов на макро- и микроповреждение зерна при уборке, выявлении причины травмирования и пути снижения. Разработана методика определения стоимости потерь урожая от величины травмирования зерна уборочными машинами. Согласно нашей методике [14] стоимость потерь зерна от травмирования его уборочной техникой определяется следующей зависимостью:

$$C_n = ZU (0,012D_p + 0,0001M_n), \quad (12)$$

где C_n – стоимость потерь зерна из-за травмирования уборочными машинами, руб/га;

U - урожайность зерна, т/га;

Z - закупочная цена зерна, руб/т;

D_p – величина дробления зерна, проц.;

M_n - величина микроповреждения зерна, проц.

Проведенные нами исследования в учхозе «Кубань» КубГАУ показали, что из всех сравниваемых комбайнов лучшие результаты по снижению травмирования обеспечил роторный TORUM-740 завода Ростсель-

маш. Особенность его молотильно-сепарирующего устройства (МСУ) с вращающейся декой в отличие от всех других машин обеспечила минимальные макро-и микроповреждения зерна, соответственно 0,38% и 21,2%. Вращение деки в этом МСУ обеспечивает ее самоочистку, отсутствие в молотильном зазоре мертвых зон, зависание массы и забивание ротора. Кроме того, на 8...10% снижается энергоемкость процесса обмолота. Другие сравниваемые в опыте комбайны показали высокий процент дробления зерна (более 3%) и микроповреждение (29,5%). Такой высокий уровень повреждения зерна увеличивает общие потери, снижает качество зерна и его конкурентоспособность. На практике необходимо переходить повсеместно на замену комбайнового парка машиной TORUM-740 (рис.4), не имеющей зарубежных аналогов. Эта машина особенно предпочтительна для высокоурожайных хлебов, риса и кукурузы на зерно. По сравнению с бильным МСУ она обеспечивает рост производительности в 1,5...2 раза и дополнительный сбор зерна выращенного урожая 1,5...2,5 ц/га. За счет высокой производительности комбайна будет снижена потребность в механизаторах, обеспечатся оптимальные сроки уборки, что также окажет влияние на конкурентоспособность зерна.

На рисунке 5 представлена схема самоходного уборочного МФА с комбайном, навешенным на мобильное энергосредство [8], а на рис.6 – прицепного (схема ба) и серийного накопителя-перегрузчика бункерного (схема бб).

Для высокой сохранности зерна после уборки важно не только макро- и микроповреждение. Очень важна также площадь поврежденной поверхности зерновки. в указанном эксперименте нам удалось получить зависимость площади поврежденной поверхности зерновки от уровня стекловидности убранных зерна:

$$S = 1,884 \cdot 10^{-4} x^2 - 0,099x + 7,6 \quad , \quad (13)$$

где S – площадь повреждения поверхности зерновки, мм²;

x – стекловидность зерна, проц;
1,884 и 0,099 – эмпирические коэффициенты.

Таким образом, зная уровень стекловидности зерна, можно судить о степени его повреждений поверхности и своевременно наметить меры по сохранности зерна.

В причинах роста себестоимости продукции полеводства (рис.1) увязаны вопросы привлечения инвестиций и управления инновационной деятельностью внедрения приоритетных средств механизации. В нашей статье легко просматриваются такие рекомендации. Без инвестирования, инноваций, взаимовыгодных интересов государства и аграрных собственников, при участии бюджетов федерального и субъектов Федерации не возможна качественная инновационно-технологическая модернизация отрасли, ускоренное продвижение приоритетной техники, более полное использование агроэкологического потенциала регионов и на этой основе увеличение производства продукции. При всей актуальности затронутых проблем успешное решение инновационно-технологической модернизации отрасли зависит в первую очередь от средств механизации. Взаимосвязь техники и новейших эффективных агроприемов неразделима, а порой сама техника подсказывает новые приемы и успешно их реализует. Но уже все, что предложено в данной статье, обеспечит прорывной успех в повышении конкурентоспособности продукции полеводства. Прежде всего – это рекомендуемые тракторы, комбайны, шлейф машин, полнокомплектный набор различных приспособлений для совмещения перечисленных операций, повышающих качество работ, производительность труда и снижающих экологические нарушения. Это основополагающее положение без учета организации эксплуатации машин и инженерной инфраструктуры, которая в настоящее время или не отработана, или полностью отсутствует в сельхозпредприятиях.

Список литературы

1. Концепция машинно-технологической интенсификации растениеводства на период до 2010 года / Кол. авторов ВИМ по рук. акад. В.И. Анискина. – М., 2002.-111 с.
2. Системы земледелия в Краснодарском крае на 1990-1995 годы и на период до 2000 года: Рекомендации / ВАСХНИЛ. Всероссийское отделение, КНИИСХ, КубСХИ. – Краснодар: Кн. изд-во,1990. – 272 с.
3. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015.-352 с.
4. Краснощеков Н.В. Инновационное развитие сельскохозяйственного производства России. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009.- 388 с.
5. Российское зерно мало востребовано на мировом рынке / Главный агроном. №11. 2009.- С.4
6. Маслов Г.Г., Небавский В.А. Нулевая обработка – экономия затрат / Сельский механизатор. 2004. №3.- С.3-4.
7. Маслов Г.Г., Трубилин Е.И., Абаев В.В. Совершенствование комбайновой уборки зерновых колосовых культур / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. №8. – С.4-5.
8. Маслов Г., Палапин А., Ринас Н. Многофункциональный уборочный агрегат / Международный сельскохозяйственный журнал. 2014.№ 1-2. С. 16-19
9. Маслов Г.Г. Перспективы комплексной уборки зерновых культур: монография / Г.Г.Маслов, А.В. Палапин, Н.А. Ринас / Кубанский ГАУ – Краснодар, 2014. – 87 с.
10. Маслов Г.Г. Оптимизация продолжительности уборки озимой пшеницы многофункциональным агрегатом / Тракторы и сельхозмашины, 2016, №6. – С.48-51.
11. Маслов Г.Г., Угрюмов О.А. Макро- и микроповреждение зерна комбайнами / В мире науки и инноваций: Сб.ст. Международной научно-практической конференции. (20 апреля 2017 г. Казань) В 5 ч.Ч.4/ - Уфа: АЭТЭРНА, 2017. – С.65-67.
12. Маслов Г.Г., Журий И.А. Перспективные составы машинно-тракторных агрегатов для совмещения операций / Тракторы и сельхозмашины. №2. 2017. – С.47-52.
13. Кутьков Г.М. Технологические основы мобильных энергетических средств: Учебное пособие по курсу «Тракторы и автомобили». В 2ч.Ч.1. М.:МГАУ, 1999. – 155с.

References

1. Konceptija mashinno-tehnologicheskoy intensivifikacii rastenievodstva na period do 2010 goda / Kol. avtorov VIM po ruk. akad. V.I. Aniskina. – M., 2002.-111 s.
2. Sistemy zemledelija v Krasnodarskom krae na 1990-1995 gody i na period do 2000 goda: Rekomendacii / VASHNIL. Vserossijskoe otdelenie, KNIISH, KubSHI. – Krasnodar: Kn. izd-vo,1990. – 272 s.
3. Sistema zemledelija Krasnodarskogo kraja na agrolandshaftnoj osnove. – Krasnodar, 2015.-352 s.
4. Krasnoshekov N.V. Innovacionnoe razvitie sel'skhozajstvennogo proizvodstva Rossii. – M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2009.- 388 s.
5. Rossijskoe zerno malo vostrebovano na mirovom rynke / Glavnij agronom. №11. 2009.- S.4
6. Maslov G.G., Nebavskij V.A. Nulevaja obrabotka – jekonomija zatrat / Sel'skij mehanizator. 2004. №3.- S.3-4.

7. Maslov G.G., Trubilin E.I., Abaev V.V. Sovershenstvovanie kombajnovoj uborki zernovyh kolosovyh kul'tur / Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. 2007. №8. – S.4-5.

8. Maslov G., Palapin A., Rinas N. Mnogofunkcional'nyj uborochnyj agregat / Mezhdunarodnyj sel'skohozjajstvennyj zhurnal. 2014. № 1-2. S. 16-19

9. Maslov G.G. Perspektivy kompleksnoj uborki zernovyh kul'tur: monogra-fija / G.G.Maslov, A.V. Palapin, N.A. Rinas / Kubanskij GAU – Krasnodar, 2014. – 87 s.

10. Maslov G.G. Optimizacija prodolzhitel'nosti uborki ozimoj pshenicy mnogo-funkcional'nym agregatom / Traktory i sel'hozmashiny, 2016, №6. – S.48-51.

11. Maslov G.G., Ugrjumov O.A. Makro- i mikropovrezhdenie zerna kombajnami / V mire nauki i innovacij: Sb.st. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. (20 aprelja 2017 g. Kazan') V 5 ch.Ch.4/ - Ufa: AJeTJeRNA, 2017. – S.65-67.

12. Maslov G.G., Zhurij I.A. Perspektivnye sostavy mashinno-traktornyh ag-regatov dlja sovmeshhenija operacij / Traktory i sel'hozmashiny. №2. 2017. – S.47-52.

13. Kut'kov G.M. Tehnologicheskie osnovy mobil'nyh jenergeticheskikh sredstv: Uchebnoe posobie po kursu «Traktory i avtomobili». V 2ch.Ch.1. M.:MGAU, 1999. – 155s.