

І н н о в а ц і й н і т е х н о л о г і ї в А П К

УДК 631.31:631.343.001.4

Мазитов Н., д-р с.-х. наук, член-корреспондент Россельхозакадемии, **Лобачевский Я.**, д-р техн. наук (ВИМ), **Шарафиев Л.**, канд. техн. наук, **Садриев Ф.**, канд. техн. наук, **Багманов Р.**, канд. техн. наук, (ГНУ ТатНИИСХ РАСХН), **Рахимов И.**, канд. техн. наук (Челябинская ГАА), **Дмитриев С.**, канд. техн. наук (Чебоксарская ГАА)

Принципы создания и испытания конкурентоспособной почвообрабатывающей техники

Рассмотрены эколого-, эргономико-, энерго- и эксплуатационно-экономические предпосылки создания отечественной почвообрабатывающей техники. Проанализированы последствия использования широкозахватной импортной техники с точки зрения несовершенства обеспечения агротребуваний и резкого снижения влагонакопления почвы, а соответственно – урожая, что ставит под угрозу продовольственную безопасность страны. Доказана необходимость внедрять отечественные разработки, изменять подходы к испытанию техники и технологий, акцентируя внимание на ее эргономических и экологических особенностях, модернизировать партнерские взаимоотношения науки и производства. Примером преимуществ отечественных технико-технологических решений является разработка, испытание и внедрение противозасушливой технологии производства продукции растениеводства и технических решений ее обеспечения – однобрусных и рамных блочно-модульных культиваторов.

Ключевые слова: зарубежная и отечественная техника, минимизация обработки почвы, импортозамещение, противозасушливая технология, блочно-модульные культиваторы, эффективность применения.

Вступление. Использование импортной дорогостоящей техники, базирующееся на доверии к декларируемым показателям, в ряде случаев является губительным для достижения конечного результата, который имеет многомерный характер: это урожайность, экологические последствия, влияние на социальную составляющую, уровень рентабельности производства. Поэтому для производства продукции растениеводства необходимо внедрять отечественные технико-технологические решения, адаптированные к условиям засушливых регионов страны. Только такой подход сможет решить комплексную многомерную задачу.

Для этого нужно модернизировать партнерские отношения науки и производства, усилить роль испытаний техники и технологий, активизировать работу отечественного машиностроения.

Суть проблемы. Причиной снижения урожайности, как производной влагообеспечения в засушливых регионах России, является результат использования не адаптированных к региональным условиям импортных технико-технических решений. Использование предложенной противозасушливой технологии и

блочно-модульных культиваторов для ее технического обеспечения позволило не только поднять урожайность зерновых культур (от нескольких центнеров на гектар до двух-трехкратного уровня в сравнении со среднестатистическим по Республике Татарстан), но и улучшить состояние водного балласта почвы и, как результат, – экологического состояния в хозяйствах. Прогнозируется, что при тиражировании предложенных технико-технологических решений на 2 млн га посевных площадей республики можно получить дополнительный урожай в размере 600 тыс. тонн.

Цель исследований – разработать эффективные импортозамещающие технико-технологические решения для производства зерновых культур, адаптированные к засушливым условиям Республики Татарстан, позитивно воздействующие на рост урожайности и его экологические свойства, улучшающие водный баланс почв и снижающие последствия антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Анализ последних достижений. В результате 15-20-летнего опыта эксплуатации импортной дорогостоящей техники пришло понимание, что ее исполь-

© Мазитов Н., Лобачевский Я., Шарафиев Л., Садриев Ф., Багманов Р., Рахимов И., Дмитриев С., 2014

зование в отрыве от адаптированных к региональным условиям технологий может привести к негативным последствиям. Кроме того, отсутствие эффективных собственных технико-технологических разработок, инвестирование зарубежных производителей чревато диктатом цен, большими амортизационными отчислениями и социальной нестабильностью. В то же время на государственном уровне пришло понимание роли научных и испытательных структур, работающих над совершенствованием технико-технологических решений в АПК, а также изменилось отношение арендаторов и владельцев к земле как долгосрочному источнику продовольственной безопасности, который должен служить многим поколениям, для чего его нужно восстанавливать и улучшать.

Основное содержание исследований. Получение максимума немедленной прибыли в современном аграрном производстве может привести к нарушению равновесия в природе, которое может завершиться изменением климата на планете Земля. К сожалению, организаторами агропроизводства перспектива таких последствий учитывается недостаточно.

Между тем движение аграрного производства в этом направлении уже началось, что проявляется в негативных последствиях, вызванных многолетним применением зарубежных широкозахватных почвообрабатывающе-посевных агрегатов по нулевой (стерневой) технологии, которые заключаются в следующем:

1. Многие из вышеназванных агрегатов в ряде случаев не могут работать по стерне: они работают только по фону предварительной минимальной технологии обработки почвы; в таких условиях справляются без проблем и наши традиционные сеялки, т.е. необходимость в дорогих зарубежных агрегатах отпадает.

2. Многолетнее (на протяжении почти 20 лет) применение вышеназванных агрегатов, как того обещает технология no-till, не привело к влагонакоплению, а значит, необходимость в них не оправдана.

3. Слои почвы ниже 15 см превращаются в монолит, где не накапливается влага (это имеет место при ливнях, которые вместо пользы провоцируют наводнения) поэтому в засуху теряется возможность обеспечения влагой, и корневая система растений не развивается, особенно – многолетних культур.

4. Имеет место стремительное размножение грызунов, которые являются источником болезней.

5. Резко увеличивается количество сорняков, для уничтожения которых расходуются дорогие химикаты, что в итоге не позволяет получать экологически чистое зерно и травы, а следовательно – молоко и мясо.

6. Существенно снижается урожайность зерновых по сравнению с традиционной технологией обработки почвы, что способствует снижению валового сбора урожая, резкому повышению себестоимости продукции и как следствие – убыточности производства.

7. Только амортизационные отчисления в себестоимости зерна составляют до 2700 рублей за тонну или 40% себестоимости, что приводит к постепенному банкротству отечественного аграрного производства.

Ориентация на технологии и технику инженерной науки Россельхозакадемии позволит сохранить растениеводство и животноводство, обеспечит полную продовольственную безопасность страны, трудо-

вую занятость сельского населения и поступления в отечественный бюджет.

Используя свои технико-технологические решения, мы способны сохранить жизнеобеспечение России. Наши технологии адаптированы к региональным условиям страны и обеспечены отечественным комплексом техники. Этот комплекс, предназначенный для внедрения влаго-, энерго-, ресурсосберегающей экологической технологии производства продукции растениеводства (производной которой является животноводство), обеспечивает по сравнению с лучшими мировыми аналогами повышение производительности в два раза, снижение затрат топлива и потребной мощности в три раза, металлоемкости – до четырех раз, других ресурсов – до пяти раз при повышении урожайности до 50%. При этом будут затребованы машины базовых заводов – ВИМ, ЗАО ПО «Ярославич», ООО «Варнаагромаш», СИБИМЭ, СКНИИМЭСХ, НИИСВ, надежность конструкций которых будет обеспечиваться разработками ГОСНИТИ.

Однако, несмотря на сказанное выше, внедрение зарубежных машин продолжается. Их испытания проводят на машиноиспытательных станциях либо на соответствие ТУ завода-изготовителя, либо иным нормативным или нормативно-правовым документам. При этом в расчет не принимаются отечественные достижения и, что особенно важно, – целесообразность внедрения зарубежной техники. Как результат – большие амортизационные отчисления, резкое повышение себестоимости конечной продукции.

Программа испытаний практически не обеспечивает влияния на эргономические и экологические показатели машиноиспользования. Экономические показатели учитывают только энергетические, агротехнические и другие эксплуатационные параметры, поэтому методика общей экономической оценки требует серьезной модернизации.

Такой подход к проведению государственных испытаний не упреждает внедрение в АПК пагубных для жизнеобеспечения и продовольственной безопасности страны технологий и машин [1-4].

На сегодня коллективом ученых агроинженерной науки совместно с конструкторами отечественных заводов разработана универсальная интегрированная технология обработки почвы, базирующаяся на применении собственных конкурентоспособных машин [5]. При этом предусматривается определение эргономических, экологических (агротехника, ограничение химикатов, охрана природы), энергетических (снижение тягового сопротивления, потребной мощности и топлива), эксплуатационных (повышение производительности, снижение массы, улучшение управляемости, унификации и сервиса) и экономических (снижение себестоимости, повышение рентабельности и прибыли) показателей, которые ни одним из зарубежных комплексов не могут быть обеспечены в наших условиях и на основании всестороннего объективного оценивания не в состоянии оправдать своих декларируемых показателей.

Предлагаемая и обоснованная нами противозасушливая технология производства зерна, при которой себестоимость полученной продукции не превышает аналогичный показатель при использовании

нулевой (стерневой) технологии, включает приведенные ниже функциональные операции и соответствующие им преимущества:

1) лущение стерни (вагопосевное по Жюрену);

2) безотвальную зяблевую обработку почвы (вагопоглощение);

3) глубокое чизельное рыхление (вагонакопление);

4) предпосевную обработку почвы (вагозащитное по Мальцеву);

5) посев на строго равномерную глубину (равномерные всхожесть и созревание – вагопотребление);

6) послеуборочное боронование (альтернатива гербицидам и вагозащитному);

7) уборку с измельчением и разбрасыванием соломы (вагозащитное по Мальцеву).

Выполнение цельнозамкнутого цикла неустраиваемых технологических операций возможно только унифицированными блочно-модульными машинами, агрегируемыми тяговыми средствами любых классов, что обеспечит оптимальную загрузку, тяговое сопротивление, металлоемкость, производительность, возможность передвижения по автомобильным дорогам (например, ширина в транспортном положении не должна превышать более 4,4 метра, что разрешено ГИБДД; при этом отмечается, что этот показатель не всегда соответствует этому требованию).

Примерами таких конструкций блочно-модульных культиваторов являются однобрусный и рамный варианты исполнения [6, 7], рис. 1 и 2.

В результате выполнения предложенной противозасушливой экологической технологии таким блочно-модульным комплексом машин почва полностью подготавливается к посеву семян сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях. В зависимости от степени засухи и почвенных условий одна, две или три операции из технологии могут быть при необходимости исключены, кроме двух обязательных.

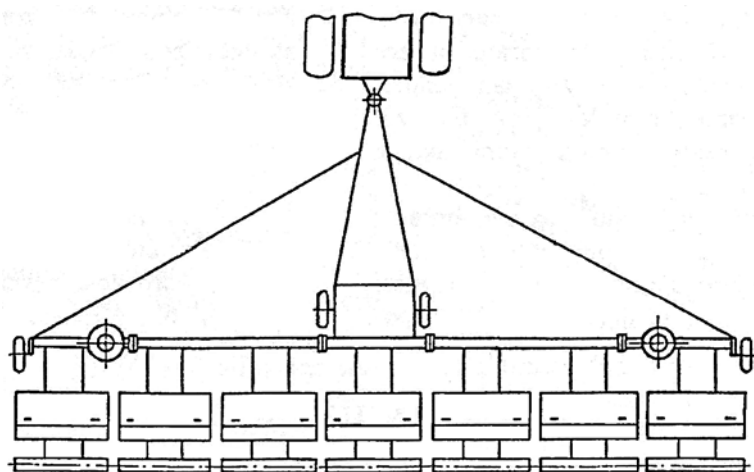
В условиях переувлажнения избыточная влага инфильтруется в нижележащие слои, исключая возникновение разрушающих наводнений, одновременно образуя запас для засушливых условий.

Широкие производственные испытания нашей технологии в различных почвенно-климатических зонах России в условиях дефицита влаги показали неоспоримые её преимущества.

Так, ее применение в острозасушливом 2010 году подтвердило преимущество использования для предпосевной обработки почвы блочно-модульного культиватора, сравниваемого с общепринятым серийным культиватором КПС-4. Подтверждение этому получено при демонстрационном опыте, заложенном 1 мая 2010 г. в с. Б. Кабаны Лаишевского района Республики Татарстан по программе НИР ГНУ ТатНИИСХ Россельхозакадемии совместно с доктором с.-х. наук профессором Р.С. Шакировым.

На опытных полях ТатНИИСХ, где практически повсеместно применяются культиваторы КБМ-4,2Н, средняя урожайность хлебных культур составила 15,6 ц/га, в то время как в Республике Татарстан использование других культиваторов обеспечивало получение урожая на уровне всего 8,0 ц/га. При этом ориентировочный недобор урожая составил около 700 тыс. тонн.

Основой такого успеха является сохранение запаса влаги в метровом слое почвы (таблица 1).



В а р и а н т ы	Рядность пакетов рыхлителей	Основные рыхлители в пакете, шт.		Состав модуля в сборе	Всего зубьев, шт.	
		Рыхлители на 1м., шт.	Рыхлители на 1м., шт.		Зубьев на 1м., шт.	Зубьев на 1м., шт.
I		$\frac{7}{3}$			$\frac{28}{13}$	+ каток
II		$\frac{7}{3}$			$\frac{28}{13}$	+ каток
III		$\frac{14}{6}$			$\frac{35}{16}$	+ каток
IV		$\frac{14}{6}$	+14 лезвий		$\frac{35}{16}$	+14 лезвий + каток
V		$\frac{15}{7}$			$\frac{15}{7}$	+ каток
VI		$\frac{15}{7}$	+15 лезвий		$\frac{15}{7}$	+15 лезвий + каток
VII		$\frac{18}{8}$			$\frac{18}{8}$	+ каток
VIII		$\frac{20}{9}$			$\frac{20}{9}$	+ каток

Рис. 1 – Однобрусный блочно-модульный культиватор «КуМаз» конструкции ЗАО «Чистопольский завод «Автоспецоборудование» и «Буинский машзавод» Республики Татарстан

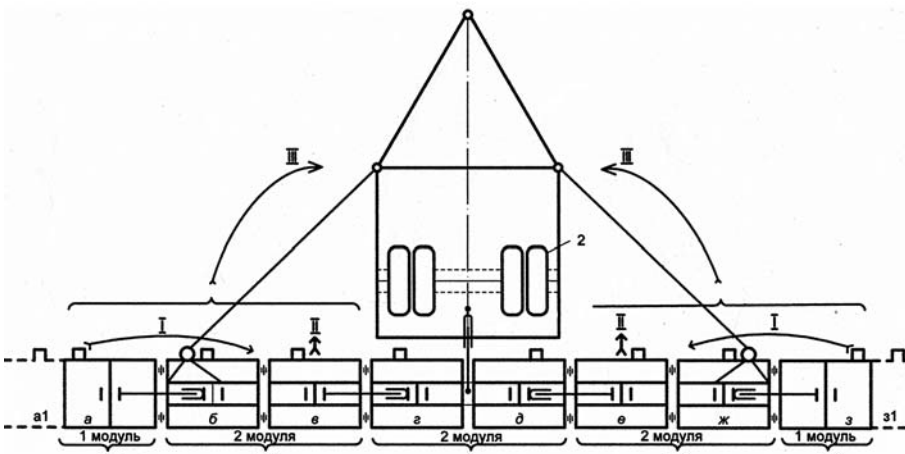


Рис. 2 – Рамный блочно-модульный культиватор КБМ производства ЗАО «ПК «Ярославич»

Изменение влажности почвы на 10-й день после посева яровой пшеницы

Параметр	Глубина взятия проб, см					
	0-10	10-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Исходная влажность почвы перед предпосевной культивацией, % 02.05.2010	17,0	21,3	35,3	30,3	33,9	29,4
Влажность почвы по фону предпосевной обработки почвы культиватором КБМ-4,2 на 10-й день после посева, % 12.05.2010	12,9	14,9	32,0	27,2	16,9	3,6
Влажность почвы по фону предпосевной обработки почвы культиватором и боронами КПС-4 + 4БЗСС-1 на 10-й день после посева, % 12.05.2010	7,7	12,6	18,8	4,3	10,7	1,2

Как видим, предпосевная обработка почвы культиватором КБМ-4,2 обеспечила сохранение в метровом слое влаги в два раза больше, чем обработка культиватором КПС-4, который не создает верхний мульчированный влагосохраняющий слой. Этот же недостаток присущ большинству импортных культиваторов.

Предложенный способ аккумуляции и сохранения влаги в посевном слое убедительно подтвердил свои преимущества также на производстве в Атинском районе Республики Татарстан, где получена урожайность 15-27 ц/га. В указанном районе, где достаточно высокий уровень культуры земледелия – в 2010 острозасушливом году при использовании собственных технологий получено урожай зерна от 12 до 14,4 ц/га против средних по республике 8 ц/га, что

Расчет экономической эффективности

Культура	Урожайность, ц/га	Урожайность по району, ц/га	Прибавка к урожайности, ц/га	Прибавка к урожайности, %	Дополнительный урожай, ц	Стоимость 1 ц, на 01.08.10, руб.	Прибыль руб/га	Общая прибыль, тыс. руб.
Яровая пшеница	15,1	11,8	3,3	28	165	500	1650	82,5
Ячмень	25	14,4	10,6	73,6	530	450	4770	238,5
Ячмень	27	14,4	12,6	87,5	630	450	5670	283,5
Горох	11,5	10,5	1	9,5	38	600	600	22,8
Ячмень	20	14,4	5,6	38,9	196	450	2520	88,2
Кормосмесь	170	120	50	41,7	2500	165	8250	412,5
Итого							23460	1128,0
Всего зерновых на площади 223 га					1559		15210	715,5

Таблица 1

можно прогнозировать урожай 7 млн центнеров или 700 тыс. тонн дополнительного зерна в острозасушливых условиях.

Сравнительные научно-производственные опыты на полях ООО «Варнаагромаш» Челябинской области, проведенные в 2010 острозасушливом году, также подтвердили преимущество данной технологии над зарубежной: на конкретных фонах она обеспечивает следующие показатели: на парах – прибавку урожая на 3,2 ц/га, на стерне – на 2,0 ц/га. Это доказывает преимущества технологических особенностей влагосберегающей предпосевной обработки почвы, которая способствует нивелированию влияния на урожай фактора острой засухи.

Наша технология сохранения влаги в посевном слое в острозасушливых условиях доказала свои существенные преимущества по всем технологическим и экономическим показателям в сравнении с лучшими зарубежными и отечественными аналогами на государственных испытаниях в условиях Альметьевского района РТ (табл. 3 и 4).

Источник и показатели экономической эффективности в пересчете на 1 га:

- совмещение операций – 166,0 руб;
- экономия топлива за 1 проход агрегата – 170 руб;
- снижение себестоимости операции – 110 руб (экономия затрат – 396 руб/га).

Таблица 2

Повышение урожайности в среднем на 3 ц/га при цене реализации 6 тыс. руб/т обеспечивает прибыль 1800 руб/га или прогнозирует такой показатель на 2 млн га в размере 3,6 млрд рублей.

На оснащение 2 млн га посевных площадей Республики Татарстан нужно 2860 агрегатов КБМ-10,5 на сумму 2 млрд 145 млн рублей, которые окупятся за 1-й год эксплуатации и впоследствии могут ежегодно обеспечивать дополнительный урожай в 600 000 тонн зерна на сумму 3,6 млрд рублей.

Таблица 3

Структура затрат на посев сеялками СБМП-8П, ЗСЗП-3,6; Solitair 12, Агромастер 4800, Horsch ATD 9,35; Flexi-Coil 9,8 по фону минимальной допосевной обработки почвы

Агрегат	Затраты на 1 га/руб	Урожайность, ц/га	Себестоимость 1 ц, руб	Энергозатраты, кВт.ч/га
1. МТЗ-82 + СБМП-8 (ТатНИИСХ, ЧГАА)	432,6	33,1	130,7	4,21
2. МТЗ-1221 + ЗСЗП-3,6 традиционная технология	464,8	33,6	138,3	6,90
3. Deutz-Fahr Agrottron 265 + Solitair 12	701,6	38,0	184,6	8,57
4. МТЗ-1221 + Agromaster 4800	827,7	29,6	279,6	14,60
5. Fendt 936 Varjo + Horsch ATD 9,35	1282,7	34,6	370,7	12,00
6. New Holland TJ 375 + Flexi-Coil 9,8	1606,4	24,0	669,3	11,30

Таблица 4

Общий экономический эффект

Расчет окупаемости одного агрегата:	КБМ-4,2	КБМ-10,5	КБМ-15
Сезонная нагрузка, га	10 дн. x 30 га/д = 300	10 дн. x 70 га/д = 700	10 дн. x 100 га/д = 1000
Экономия затрат, руб.	396 руб/га x 300 га = 118 800	396 руб/га x 700 га = 277 200	396 руб/га x 1000 га = 396 000
Прибыль за счет доп.урожая 3 ц/га, руб	600 руб/га x 300 га = 180 000	600 руб/га x 700 га = 420 000	600 руб/га x 1000 га = 600 000
Общий годовой экономический эффект, руб	298800	697200	996000
Стоимость культиватора, руб.	177 000	750 000	1 121 000
Срок окупаемости, лет	0,6	1,1	1,2

Вышеприведенные результаты могут быть достигнуты благодаря сохранению накопленной влаги в почве. Для этого нами созданы орудия обеспечения операций влагопоглощения и влагонакопления до метрового слоя и ниже. За последнее десятилетие под предлогом энергосбережения эти операции не проводились, и влага ниже пахотного слоя не накапливалась, что проявилось себя в острозасушливом 2010 году. Запас влаги в пахотном слое из-за засухи быстро исчерпался, и корневая система не смогла ее пополнить из нижних слоев. Влага была выведена в виде весенних разрушительных паводков. Искусственно созданное явление оказало радикальное действие на аграрное производство, и как следствие – на основу независимости государства.

В то же время определенные хозяйства в республике, использующие передовые влагозащитные технологии на практике, доказывают возможность ведения рентабельного аграрного производства и в острую засуху.

Выводы.

1. Аграрная наука России в состоянии обосновать, а региональное сельхозмашиностроение – произвести надежные, высококачественные, высокоэкономичные, высокопроизводительные, конкурентоспособные импортозаменяющие почвообрабатывающие и посевные машины, преодолев процесс стагнации, связанный с научно необоснованным, экспериментально не проверенным на целесообразность тенденциозным массовым внедрением зарубежных технологий и комплексов техники, не приспособленных к региональным почвенно-климатическим условиям, в силу чего не оправдавшим своих декларированных показателей.

2. Разработана и испытана в Поволжье, в зоне Южного Урала и Краснодарского края межрегиональная ресурсосберегающая противозасушливая технология производства продукции растениеводства на основе применения отечественного комплекса техники, выполненного по плану НИР Россельхозакадемии и МСХ РФ.

3. Доказано, что технологические особенности влагосберегающей предпосевной обработки почвы способствуют нивелированию влияния на урожай фактора острой засухи.

4. Целесообразно и необходимо возродить систему региональных заводов сельскохозяйственного машиностроения под научным руководством Россельхозакадемии.

5. Необходимо безотлагательно в корне модернизировать партнерское сотрудничество науки и производства: существующие взаимоотношения не в полной мере оправдывают себя.

6. Необходимо создать оперативно действующие зональные машинно-технологические комплексы (МТК), для чего требуется лояльность МСХ и ПРТ к Отечественным технологиям и комплексу техники и их Государственная поддержка. Для сохранения конкурентоспособного аграрного производства отечественная наука и производство должны внедрять новые технико-технологические решения, которые адаптируются и корректируются в производстве.

7. Программа испытаний импортной техники на машиноиспытательных станциях должна быть расширена по испытываемым параметрам в части эргономики, экологии, энергетики, эксплуатации и экономики с обязательным сравнением с отечественными машинами, после чего целесообразны рекомендации к их производству и внедрению.

Список литературы

1. Оболенцев И. 10 млн га – сев отменяется // Региональная газета Урала, Сибири, Поволжья «Аграрное Известие», № 7 (48) – 2010. Agrovesti.ru. – С. 17.
2. Кирюшин В.И. Минимальная обработка почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12-14.
3. Романенко Г.А. Вклад ученых в реализацию государственной программы по развитию сельского хозяйства // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2010. – № 2. – С. 4-5.
4. Ежевский А.А., Мазитов Н.К., Четыркин Ю.Б. / Многократное энерго- и ресурсосбережение при высокой урожайности // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2010. – №3. – С. 44-47.
5. Пат. № 2457651. Способ обработки почвы / Мазитов Н.К., Чекмарев П.А., Ковалев Н.Г., Измайлов А.Ю., Романенко А.А., Кравчук В.И. и др.; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22.
6. Пат. № 2210877. Широкозахватный блочно-модульный сельскохозяйственный агрегат «Ку Маз» / Мазитов Н.К., Дринча В.М., Сметанкин С.А. и др.; опубл. 27.08.2003, Бюл. № 24.
7. Пат. № 96452. Широкозахватный модульно-блочный сельскохозяйственный агрегат / Хаецкий Г.В., Боровицкий М.В., Боев А.М., Мазитов Н.К., Шарафиев Л.З.; опубл. 10.08.2010, бюл. № 22.

Анотація. Розглянуті еколого-, ергономіко-, енерго- і експлуатаційно-економічні передумови створення вітчизняної ґрунтообробної техніки. Проаналізовано наслідки використання широкозахватної імпортної техніки з погляду недосконалість забезпечення агровимог і різкого зниження вологості ґрунту, а відповідно – урожаю, що ставить під загрозу продовольчу безпеку країни. Доведено необхідність впроваджувати вітчизняні розробки, змінювати підходи до випробування техніки й технологій, акцентувати увагу на її ергономічних й екологічних особливостях, модернізувати партнерські взаємини науки й виробництва. Прикладом переваг вітчизняних техніко-технологічних рішень є розробка, випробування й впровадження протипосушливої технології виробництва продукції рослинництва і технічних рішень її забезпечення – однобалкових і рамних блочно-модульних культиваторів.

Summary. *The consequences of the use of imported broad gang equipment in terms of imperfection of agricultural requirements and a sharp decline of water supply in soil and respectively of the crop are considered. Thus food security of the country is under threat. It is necessary to introduce domestic developments, change approaches to tests of machinery and technologies, to pay attention to its ergonomic and environmental features, upgrade partnerships of science and manufacturing. An example of the benefits of national technical and technological solutions is the development, testing and implementation of drought protective crop production technologies and technical solutions to its provision – one beam and frame modular cultivators.*

Стаття надійшла до редакції 15 вересня 2013 р.