

УДК 631.31

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Н.Г.КОВАЛЁВ¹,
академик РАН,

А.А.РОМАНЕНКО²,
академик РАН,

Н.К.МАЗИТОВ³,
член-корр. РАСХН

¹Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственного использования мелиорированных земель, e-mail: vniimz@list.ru, пос. Эммаус, Тверская обл.,

²Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, e-mail: kniish@knish.ru, Краснодар

³Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, e-mail: sharaf_len@mail.ru, г. Казань, Российская Федерация

Для повышения эффективности растениеводства необходимо внедрять принципиально новые отечественные энерго- и ресурсосберегающие конкурентоспособные технологии и комплексы машин. Энергосбережение предусматривает существенное снижение затрат мощности и расхода топлива на выполнение полевых работ, резкое сокращение агросроков благодаря применению комбинированных широкозахватных блочно-модульных машин. Энерго- и ресурсосбережение обеспечивается тремя типами технологий: классической, минимальной и нулевой. В настоящее время в большинстве регионов России наиболее часто используют минимальную технологию обработки почвы и посева. Разработали уникальный способ противозасушливой влагоаккумулирующей экологической обработки почвы и оптимальный комплекс почвообрабатывающей техники для реализации этой технологии. Его внедрение в производство снизит затраты труда и энергии на обработку почвы, сохранит ее плодородие и экологическое состояние окружающей среды, сократит затраты при производстве зерновых культур до 50 процентов. Для различных зональных условий и всех этапов технологии разработали разнообразную блочно-модульную технику, агрегируемую с тракторами всех тяговых классов. Эту технику производят заводы Республики Татарстан, Ярославской, Челябинской и Ивановской областей. Экономическая эффективность технологии выражается в снижении металлоемкости, потребляемой мощности, расхода топлива. При этом стоимость культиватора окупается за год дважды, существенно возрастает урожайность, снижаются удельная металлоемкость и энергозатраты. Технология с комплексом машин внедрена в 56 регионах России.

Ключевые слова: почвообработка, блочно-модульные машины, ресурсосберегающие технологии, экономическая эффективность.

Существенному повышению эффективности производства продукции растениеводства способствует создание принципиально новых отечественных энерго- и ресурсосберегающих конкурентоспособных технологий и комплексов машин.

В методику разработок и исследований должны быть заложены:

- принцип блочно-модульного конструирования, адаптирование сменных рабочих органов к различным почвенно-климатическим условиям, унификация к тракторам всех тяговых классов, удешевление сервиса;

- максимальная производительность конструкций (не ниже лучших зарубежных аналогов) при минимальных энергозатратах (втрое меньше, чем у аналогов);

- определение эффективности не по абсолютным показателям, а по удельным: металлоемкости, производительности, потребной мощности, расходу топлива, стоимости, себестоимости продукции, рентабельности производства.

Энергосбережение предусматривает существенное снижение затрат мощности и расхода топлива на выполнение полевой операции по сравнению с сопоставляемой.

Ресурсосбережение означает резкое сокращение сроков полевых работ благодаря применению комбинированных широкозахватных блочно-модульных машин [1, 2].

Энерго- и ресурсосбережение обеспечивается тремя типами технологий:

- классической, где имеет место вспашка, но плугами оборотными или комбинированными. Вместо 4-5 операций по предпосевной подготовке почвы выполняется одна – культиватором КБМ или бороной типа БТИ, а посев – широкозахватными комплексами, агрегируемыми с современными тракторами с возможно меньшей мощностью на 1 м захвата;

- минимальной, где исключается пахота, а основная обработка почвы проводится широкозахватными машинами с дисковыми или стрельчатыми рабочими органами, предпосевная – культиваторами КБМ, ножевой или зубовыми вибрационными бородами, посев – широкозахватными сеялками. В отдельных почвенных условиях предпосевная обработка даже может быть исключена;

- нулевой, когда посев проводится прямо по стерному фону, без основной и предпосевной обработки почвы.

Все эти технологии не исключают друг друга, а применяются в соответствующих почвенно-климатических условиях [3]. Критерием служит показатель энерго- и ресурсосбережения.

В настоящее время в большинстве регионов России наиболее часто используют минимальную технологию обработки почвы и посева.

Преимущества использования энерго- и ресурсосберегающих машин заключаются в следующем:

- возможность раннего посева благодаря высокой маневренности, самоочистке рабочих органов, малому тяговому сопротивлению;

- сохранение запасов влаги в результате совмещения за один проход операций боронования, культивации, выравнивания, прикатывания, то есть 4-кратного сокращения агросроков и воздействия

машин на почву;

- высокая агротехника обработки почвы, обеспечивающая отсутствие гребней, глыб, стопроцентное выравнивание поверхности и подповерхностное прикатывание на глубину посева, шероховатое посевное дно, мульчированную поверхность поля. Соблюдение этих условий гарантирует: стабильный тепло-влажно-воздушный режим, равномерную заделку семян на заданную глубину, появление вторичных корней и кущение, вычесывание на поверхность поля сорняков и ограничение применения гербицидов, дружные всходы и мощное развитие растений, подавляющее всходы сорняков;

- полная реализация генетического потенциала семян, обеспечивающая высокие урожаи зерна полноценного хлебопекарного качества и невысокой себестоимости;

- экологическая безопасность, связанная с ограничением водной и ветровой эрозии почвы, сохранением структуры и плодородия почвы, исключением паводков, сокращением применения химикатов;

- эргономическая безопасность, исключающая сильную вибрацию тракторов и комбайнов, отрицательно влияющую на здоровье механизатора.

На основе вышеизложенного созданы и внедрены отечественные конкурентоспособные технологии и комплексы машин.

В частности, нами разработан способ противозасушливой влагоаккумулирующей экологической технологии обработки почвы. Он включает основную и поверхностную обработки. Его уникальность заключается в том, что перед основной обработкой проводят послеуборочное поверхностное влагостимулирующее рыхление по стерне на глубину 3-5 см. После основного зяблевого безборотного влагопоглощающего рыхления на глубину 20-30 см следует глубокое влагонакопительное чизельное рыхление на глубину 40-65 см. Весной проводят поверхностное противогербицидное влагозащитное рыхление на глубину 4-5 см и влагосберегающую мульчирующую выровненную предпосевную обработку почвы на глубину 4-5 см с созданием уплотненного семенного ложа и вычесыванием сорняков

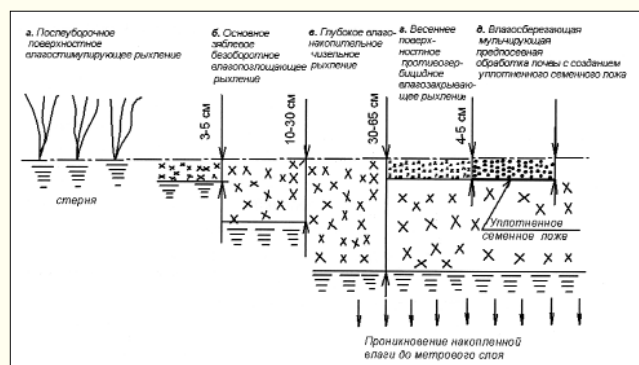


Рис. 1. Операции противозасушливой экологической технологии обработки почвы

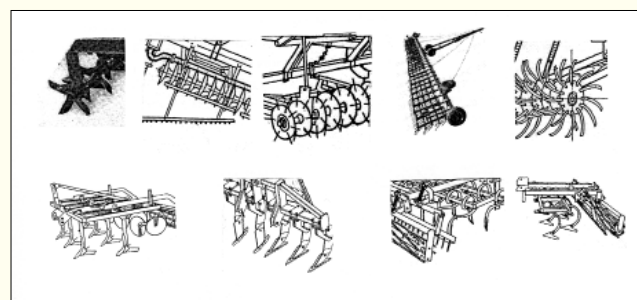


Рис. 2. Рабочие органы почвообрабатывающих машин для противозасушливой экологической технологии обработки почвы

Операции		Тяговые классы тракторов			
Лущение стерни	 	1,4	2,0	3,0	5,0
		-	-	БТИ-21 (Варна)	БТИ-24 (Варна)
Основная обработка	 	КУОСА-2,2 (Ярославль)	КУОСА-3,3 (Ярославль)	КУОСА-4,4 (Ярославль)	КУОСА-5,8 (Ярославль)
		БДК-3х2 (Чистополь) КУОСА-3,3 (Ярославль) КЛДН-2,6 (Варна)	БДК-4х2 (Чистополь) КУОСА-4,4 (Ярославль) БДМ-4,0 (Челябинск) КЛДН-4,0 (Варна)	ДАКН-3,3Н ДАКТ-3,3Н ДАКН-4Н ДАКТ-4Н (Ярославль) КСКН-4, КСКТ-4 (Ярославль) БДМ 4х4 (Челябинск) КЛДП-4 КЛДН-6 (Варна)	ДАКН-6П ДАКТ-6П КСКН-6 КСКТ-6 (Ярославль) БДМ-6х4 Ермак (Челябинск) КЛДП-7,2 (Варна)
Глубокое рыхление		-	КГ-2,5 (Варна)	ПРБ-3Б (Ярославль) КГ-3,5 (Варна)	ПРБ-4Б (Ярославль) КГ-6 (Варна)
Предпосевная обработка		КБМ-4,2Н (Чистополь, Ярославль, Тейково) КБМ-7,2П (Ярославль) КЛДН-2,6 (Варна) КБМ-7,2 ПВ (Варна)	КБМ-10,5П (Чистополь) КБМ-10,8П (Ярославль) КБМ-7,2Н (Чистополь) КЛДН-4 (Варна) БТИ-21 (Варна)	КБМ-15П (Чистополь) КБМ-14,4ПС (Ярославль) КБМ-8Н (Тейково) КБМ-8Н (Ярославль) ЛБК-10 БМЗ-24 (Варна)	КБМ-19П (Чистополь) КБМ-14,4ПС (Ярославль) КУБМ-14,7П (Челябинск)
Посев	 Совмещенная блочно-модульная навеска СПМ-ВН и агрегат с трактором МТЗ-1221 в работе	СБМП-8Н (Варна) СЗС-2,1Д (Варна) СБМП-16 (Варна)	СПН-16 (Варна) ППА-5,4 (Челябинск) ППА-7,2 (Ярославль) КБМ-6Н+ +СПУ-6+ +ЛТЗ-155 (Тейково)	КСБМ-12,6 (Буинск) КБМ-8Н+ +Т-150К (Тейково) КБМ-7,2Н+ +2СЗП-3,6 (Чистополь, В. Гора РТ)	ППА-14,7 (Челябинск)
Обработка посевов		-	БМЗ-15 (Варна)	БМЗ-24 (Варна)	-

Рис. 3. Комплекс блочно-модульной техники для тракторов всех тяговых классов

в стадии «белых ниток» (рис. 1). Для реализации этой технологии необходим оптимальный комплекс

почвообрабатывающей техники (рис. 2).

Внедрение разработанного комплекса машин в

производство позволяет снизить затраты труда и энергии на обработку почвы, сохранить ее плодородие и экологическое состояние окружающей среды, сократить затраты при производстве зерновых культур до 50%.

Разнообразную блочно-модульную технику с учетом зональных условий для всех этапов технологии и для тракторов всех тяговых классов производят заводы Республики Татарстан, Ярославской, Челябинской и Ивановской областей (рис. 3).

Варианты комплектации культиваторов КБМ:

- КБМ-8ПС-К. Культиватор блочно-модульный прицепной (передний опорный каток, пружинная стойка, 3 ряда рабочих органов, планочно-зубовой выравниватель и роторный каток);

- КБМ-9,6ПС-4Д. Культиватор блочно-модульный прицепной (облегченный, узкая пружинная стойка со стрелчатой лапой – 4 ряда, ширина лапы 105 мм, планочно-зубовой выравниватель, двойной роторный каток);

- КБМ-10,8ПС-4. Культиватор блочно-модульный (пружинная стойка, 4 ряда рабочих органов, планочно-зубовой выравниватель и роторный каток);

- КБМ-14,4П «Весенний». Культиватор блочно-модульный прицепной (пружинная стойка, 3 ряда рабочих органов, планочно-зубовой выравниватель и роторный каток);

- КБМ-14,4ПС «Универсальный». Культиватор блочно-модульный прицепной (усиленная пружинная стойка со стрелчатой лапой, 120 рабочих органов в 3 ряда, планочно-зубовой выравниватель и роторный каток);

- КБМ-14,4ПС-4 «Урожайный». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 120 рабочих органов в 4 ряда и роторный каток);

- КБМ-14,4ПС-Д «Свекловичный». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 120 рабочих органов в 3 ряда, планочно-зубовой выравниватель, двоянный роторный каток, 14 опорных колес);

- КБМ-14,4ПС-4Д «Скоростной». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 120 рабочих органов в 4 ряда, двоянный роторный каток, 14 опорных колес);

- КБМ-14,4ПС-4П «Паровой». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 160 рабочих органов в 4 ряда, 10 опорных колес и роторный каток).

Высокое агротехническое качество предпосевной обработки почвы рабочими органами обеспечивает: равномерность заделки семян на заданную глубину, их всхожести и развития, образование вторичных корней и кущения и, конечно, сохранение запасов влаги в течение всего вегетационного пе-

риода.

На посевах пшеницы «Омская янтарная» в Челябинской области на площади 234 га получена фактическая урожайность 24,1 ц/га при острой засухе 2009 г. Это означает, что правильно выбранная технология может противостоять засухе [4].

Особое место в технологии занимает предпосевная обработка почвы блочно-модульными культиваторами КБМ.

Экономическую эффективность технологии обеспечивают снижение металлоемкости (рис. 4а), по-

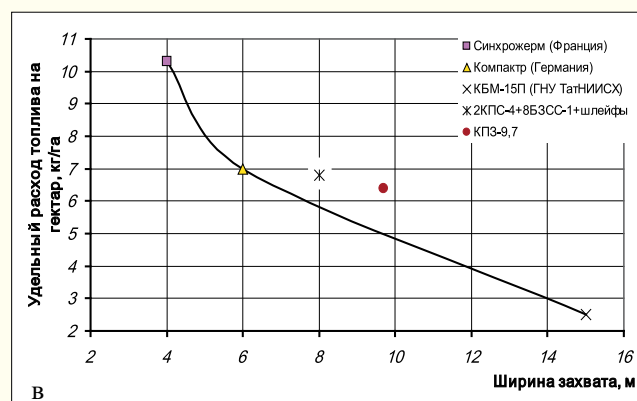
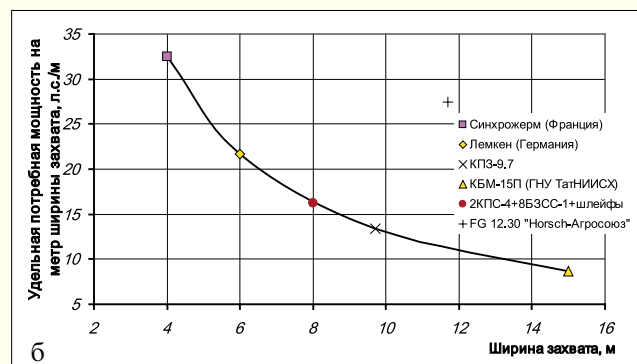
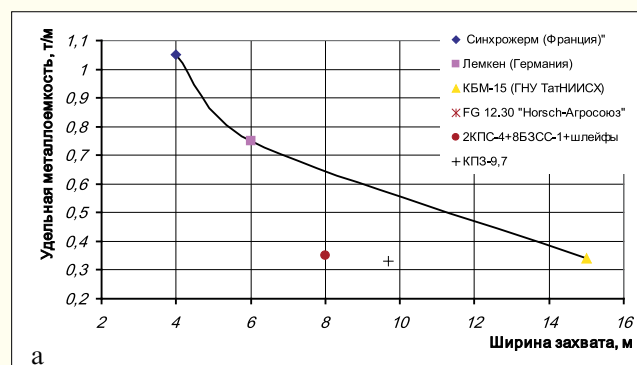


Рис. 4. Удельные металлоемкость (а), потребляемая мощность (б), расход топлива (в) в зависимости от ширины захвата культиваторов

требляемой мощности (рис. 4б), расхода топлива (рис. 4в). При этом стоимость культиватора окупается за год дважды, существенно возрастает уро-

жайность.

Годовой экономический эффект от внедрения

технологии с комплексом машин в 56 регионах России составил 24 млрд руб.

Литература

1. Лачуга Ю.Ф., Кряжсков В.М., Шевцов В.Г. Тракторный парк – базовый ресурс механизированного сельхозпроизводства // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2012. – № 6. – С. 4-11.

2. Измайлов А.Ю., Личман Г.И., Марченко Н.М. Точное земледелие: проблемы и решения // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2010. – № 5. – С. 9-14.

3. Романенко А.А., Мазитов Н.К. Противозасушливая энергосберегающая система обработки почвы // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 30-31.

4. Мазитов Н.К., Сахапов Р.Л., Рахимов Р.С., Четыркин Ю.Б. Результаты экспериментов по разработке технологии и техники производства продукции растениеводства в условиях засух // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 56-59.

References

1. Lachuga Yu.F., Kryazhkov V.M., Shevtsov V.G. Traktornyy park – bazovyy resurs mekhanizirovannogo sel'khozproduktstva [Tractor fleet – a basic resource of the mechanized agricultural production], Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii, 2012, No 6, pp. 4-11 (Russian).

2. Izmaylov A. Yu. Lichman G.I., Marchenko N.M. Tochnoe zemledelie – problemy i puti resheniya [Precision agriculture: problems and solutions], Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii, 2010, No 5, pp. 9-14 (Russian).

3. Romanenko A.A., Mazitov N.K. Protivozasushlivaya energosberegayushchaya sistema obrabotki pochvy [Antidroughty energy saving system of soil cultivating], Zemledelie, 2011, No 3, pp. 30-31 (Russian).

4. Mazitov N.K., Sakhapov R.L., Rakhimov R.S., Chetyrkin Yu.B. Rezul'taty eksperimentov po razrabotke tekhnologii i tekhniki proizvodstva produktsii rastenievodstva v usloviyakh zasukh [Results of experiments on development of technology and technics of plant growing production in droughts], Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk, 2012, No 1, pp. 56-59 (Russian).

RESOURCE-SAVING AGRICULTURE ON THE BASIS OF DOMESTIC MACHINERY

Kovalev N.G., member of the Russian Academy of Sciences, All-Russian Research Institute for Agricultural Exploitation of Reclaimed Lands, e-mail: vniimz@list.ru settlement Emmaus in Kalininsky district of Tver region, **Romanenko A.A.**, member of the Russian Academy of Sciences, Krasnodar Research Institute of Agriculture, Krasnodar, **Mazitov N.K.**, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Tatar Research Institute of Agriculture, e-mail: sharaf_len@mail.ru Kazan, Russian Federation

To increase efficiency of plant industry, it is necessary to introduce essentially new domestic power both resource saving competitive technologies and complexes of machines. Energy saving anticipates essential decrease in expenses of power and fuel consumption on carrying out field operations, sharp reduction of terms of field works thanks to use of the wide-level combined block and modular machines. Power and resource saving is achieved with three types of technologies: classical, mini-till and no-till. Now in the majority of Russian regions most often they use the minimum technology of soil cultivating and sowing. The authors have worked out the unique way of antidroughty moisture storage ecological soil cultivating and an optimum complex of soil-cultivating machinery for realization of this technology. Its introduction in production will reduce farm labour input and energy for soil cultivating, will keep its fertility and an ecological state of environment, will reduce expenses by grain production to 50%. They have worked out the various block and modular machinery aggregated with tractors of all traction classes, all stages of technology, for various zone conditions. This machinery is produced by plants in the Republic of Tatarstan, in the Yaroslavl, Chelyabinsk and Ivanovo regions. Economic efficiency of technology is expressed in decrease of specific amount of metal per structure, power and fuel consumption. Thus the cultivator cost pays back twice in a year, productivity increases significantly, specific metal and energy consumption decrease. The technology with a machines complex is introduced in 56 regions of Russia.

Keywords: Soil cultivating; Block and modular machines; Resource-saving technologies; Economic efficiency.