

# ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ АПК

УДК 631.354.2

**ЛОМАКИН СЕРГЕЙ ГЕРАСИМОВИЧ**, канд. техн. наук, профессор<sup>1</sup>

E-mail: irina17-12-69@mail.ru

**БЕРДЫШЕВ ВИКТОР ЕГОРОВИЧ**, докт. техн. наук, профессор<sup>1</sup>

E-mail: v.berdishev@timacad.ru

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Российская Федерация

## УСЛОВИЯ УБОРКИ ЗЕРНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗЕРНОУБОРОЧНЫМИ КОМБАЙНАМИ

Рассмотрели современное состояние и динамику изменения численности парка зерноуборочных комбайнов в Российской Федерации. Провели анализ производства зерна в различных регионах по структуре и площади посевов, объемам производства и урожайности. Рассмотрели почвенно-климатические условия уборки зерновых культур. Выявили, что динамика изменения численности парка зерноуборочных комбайнов свидетельствует о серьезном регрессе в механизации уборки зерна в стране. Условия уборки в различных регионах страны существенно отличаются конфигурацией полей, почвенно-климатическими характеристиками, состоянием хлебной массы и зерна. Уровень сезонных нагрузок на 1 зерноуборочный комбайн в отдельных регионах достигает 1000 га и более, что приводит к несоблюдению агротехнических сроков уборки, чрезмерным потерям зерна и снижению его качества. Установили, что для повышения обоснованности выбора зерноуборочных комбайнов и эффективности их применения необходимо провести исследования как зональных особенностей условий уборки, так и технических и технологических возможностей используемых зерноуборочных комбайнов.

**Ключевые слова:** зерновая культура, урожайность, уборка, зерноуборочный комбайн, потери зерна, производительность, годовая загрузка.

**Введение.** Одна из главных проблем человечества – продовольственная. В Российской Федерации Указом Президента страны от 30 января 2010 г. № 120 утверждена Доктрина продовольственной безопасности, в которой указывается, что продовольственная безопасность является составной частью национальной безопасности.

Большую роль в решении продовольственной безопасности играет производство зерна. Важнейшей задачей в сфере производства зерна остается снижение потерь при его уборке и переработке. Для этого необходима технологическая модернизация, освоение новых технологий и технических средств, обеспечивающих повышение производительности труда и ресурсосбережения. Если учесть, что валовой сбор зерна в России в последние годы колебался от 60 до 108 млн т, снижение потерь при уборке хотя бы на 1% дает прибавку от 0,5 до 1,1 млн т.

**Цель исследований** – анализ условий уборки зерновых культур в Российской Федерации, состава и состояния парка зерноуборочных машин.

**Материалы и методы.** Для проведения анализа использованы материалы статистических сборников, проспекты фирм-производителей сельскохозяйственной техники, источники литературы.

**Результаты и обсуждение.** Анализ показал, что системный кризис в сельскохозяйственном производстве продолжает негативно отражаться и на одной из базовых его отраслей – производстве зерна. Площадь посевов зерновых и зернобобовых культур колеблется в последние 15 лет от 47,5 млн га (2000 г.) до 43,2 млн га (2010 г.) и 46,2 млн га (2014 г.). Сбор зерна меняется по годам от 61 млн т (2010 г.) до 105,3 млн т (2014 г.). Даже считающийся рекордным 2008 г. (108,2 млн т) уступает 1990 г. (116,7 млн т), и тем более далекому 1979 г. (130 млн т) [1–4].

По разным причинам в стране резко сократилось производство зерноуборочных комбайнов (равно как тракторов и других видов сельскохозяйственных машин) и их поступление в сельское хозяйство.

Парк зерноуборочных комбайнов за всё постсоветское время сократился более чем в 6 раз: с 408 тыс. в 1990 г. до 64,6 тыс. в 2014 г. Намечившаяся положительная тенденция в формировании парка в 2007–2009 гг. сменилась дальнейшим падением его численности (рис.). Сезонная нагрузка на 1 комбайн выросла со 155...162 га в 1990 г. до 670...710 га зерновых и зернобобовых в 2013–2014 гг. С учетом посевов подсолнечника, рапса и сои она достигла в 2014 г. 870 га на 1 комбайн.

В ряде зернопроизводящих регионов сезонная нагрузка на комбайн достигла чрезмерно больших значений (табл. 1).

На 1000 га уборочных площадей среднее количество зерноуборочных комбайнов снизилось до 1,2...1,15, что примерно в 4...5 раз ниже, чем в США и Канаде, и в 10 раз меньше, чем в Германии. Продолжительность уборки в сравнении с оптимальными агротехническими сроками возросла многократно, сопровождаясь физическими и качественными потерями выращенного зерна и семян. По оценке экспертов низкая обеспеченность сельскохозяйственных организаций современными ма-

шинами и оборудованием приводит к потерям свыше 20 млн т зерна ежегодно [5].

В анализируемые годы ведущие зарубежные компании активизировали поставки на российский рынок сельхозмашин, и прежде всего – уборочной техники. Достаточно большой парк импортных зерноуборочных комбайнов сформирован в республиках Башкортостан и Татарстан, Саратовской и Белгородской областях, Краснодарском и Ставропольском краях [6, 7].

На наш стабильный в прошлом рынок, насчитывавший 6...8 основных моделей и модификаций комбайнов различных классов пропускной способности и производительности, хлынул поток из многих десятков, а с предложением подержанных – и сотен моделей и модификаций. Например, в регионах страны можно встретить зерноуборочные комбайны фирмы «Claas» (Германия) семейств «Dominator», «Mega» серий 200 и 300, «Medion», «Tucano» и «Lexion» серий 400, 500, 600 и 700.

Компания «John Deere» известна комбайнами классического типа (серии 1000; 2000; 2200; 9000; 50, WTS или W, T), аксиально-роторного типа

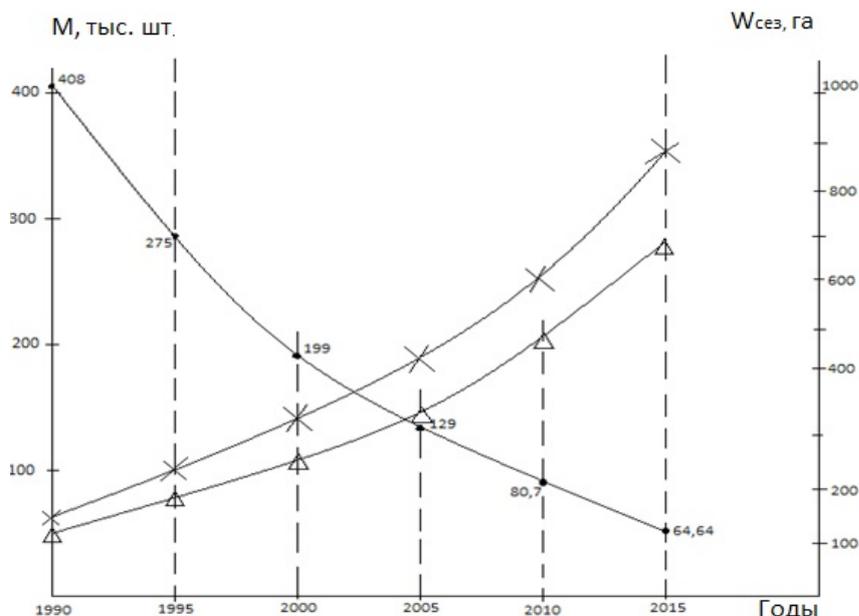


Рис. Изменение численности парка зерноуборочных комбайнов и их сезонной загрузки:  
 ● – численность парка комбайнов; Δ – сезонная загрузка на зерновых и зернобобовых;  
 × – загрузка с учётом подсолнечника, рапса и сои

Таблица 1

Сезонная нагрузка на один комбайн (2013–2014 гг.), га

Краснодарский край	Воронежская область, Алтайский край	Волгоградская, Омская область	Оренбургская, Саратовская область
975...980	1 005...1 040	1 095...1 210	1 330...1 485
	1 000...1 100	1 170...1 260	1 670...1 710

(серия STS, STSi, S и Si) и совмещённого (гибридного) типа (серия CTS и C). Объединённая компания C-NH представлена зерноуборочными комбайнами классического типа (серии TX, CX, CS, CSX – «New Holland»), аксиально-роторного типа (серии CR 90; 900; 9000 – «New Holland» и серии 2200, 2300, AFX 7000-9000 – «Case IH»). На рынке зерноуборочных комбайнов представлены также концерн «AGCO», фирмы «Deutz-Fahr», «Sampo Rosenlew», объединение «Гомсельмаш» и др.

В этих условиях обоснованный выбор зерноуборочных комбайнов, необходимых для эффективного использования в конкретном регионе, весьма затруднителен.

В основном фирмы и компании предоставляют информацию о комбайнах в виде рекламных проспектов, которые обычно содержат технические характеристики и краткое описание особенностей конструкции. Эти данные никак не увязаны с основными технологическими и энергетическими показателями. Нередко проспекты перегружены необъективными сведениями о технологических возможностях, многочисленных исполнениях или комплектациях моделей комбайнов, которые не применяются и целесообразность применения которых далеко не доказана.

Фактическая ликвидация в стране системы государственных испытаний сельскохозяйственной техники лишила потребителей ценнейшей информации и рекомендаций по выбору наиболее эффективной для условий региона техники. Эпизодически появляющиеся результаты испытаний, и тем более обследований отдельных зерноуборочных комбайнов, иногда необъективны (проводятся по заказу фирмы или организаторов закупки импортной техники) и, как правило, малоинформативны.

Вся территория Российской Федерации по условиям ведения сельского хозяйства разделена на 12 природно-климатических зон, а административно – на 8 федеральных округов. Наиболее крупными производителями зерна являются Южный (ЮФО), Приволжский (ПрФО), Центральный (ЦФО) и Сибирский (СФО) федеральные округа, а также Ставропольский край Северо-Кавказского (СКФО) федерального округа. В общем объёме собранного в 2008–2014 гг. зерна на их долю приходится от

90,7 до 92,5%. Средняя урожайность зерна в ЮФО колеблется от 2,71 до 3,5 т/га, в Ставропольском крае – от 3,21 до 3,73, в ПрФО – от 0,5 (2010 г.) до 1,94 т/га (2008 г.), СФО – от 1,3 (2014 г.) до 1,4 т/га (2010 г.), ЦФО – от 1,41 (2010 г.) до 3,42 т/га (2014 г.). По площади посевов и сбору зерна до 2011 г. около 90% приходилось на 4 основные зерновые культуры: пшеницу, ячмень, рожь и овёс. В последние годы их доля сократилась до 85% из-за роста производства зерна кукурузы (табл. 2).

Наиболее крупными производителями пшеницы являются ЮФО – 28,6...33,1% от общего объёма по Российской Федерации, ПрФО – 8,9...20,9%, СФО – 13,8...22,4%, ЦФО – 14,3...20,5%, Ставропольский край – 10,3...14,1%. По отношению к общей площади под зерновыми посевами пшеницы занимают в ЦФО 47,1...61,2%, в ЮФО – 66,2...73%, в ПрФО – 47,2...56,4%, в СФО – 63,4...69,7%, в Ставропольском крае – 78,8...85%. Зерно ржи производят в ПрФО – 61,7...74,4% общего объёма по Российской Федерации, ЦФО – 10,0...18,5%, СФО – 6,0...9,5%, в Волгоградской области – 6,6...7,8%. Основную долю сбора зерна кукурузы дают ЮФО – 38,4...53,8% от общего объёма по стране, СКФО – 17,4...33,3%, ЦФО – 10,3...32%.

Экономическая конъюнктура последних лет способствовала значительному расширению площади посевов подсолнечника (до 7,61 млн га в 2011 г.) и сбора семян (до 9,0 и 10,5 млн т в 2014 и 2013 г.).

В ряде регионов сложился недопустимо высокий с точки зрения сохранения плодородия почв и рациональных севооборотов удельный вес посевов подсолнечника к общей площади под зерновыми культурами: Тамбовская область – 38,9...43,3%; Воронежская область – 31,6...53,6%; Волгоградская область – 30,8...51,1%; Саратовская область – 47,0...71,2%.

От 87 до 95% от общего сбора семян подсолнечника приходится на ЮФО (30,1...49,8%), ПрФО (19,4...37,2%) и ЦФО (18...28,4%).

Сложившиеся структура и пропорции посевов зерновых обуславливают чрезмерно высокую долю одновременно созревающих культур. В разных регионах она колеблется от 65...75 до 87...89%. Одновременное созревание большей части зерновых

Таблица 2

**Распределение площади посевов и валового сбора по видам зерновых культур по годам (2008 / 2010 / 2014 гг.)**

Доля, %	Культура					
	пшеница	рожь	ячмень и овес	кукуруза	крупяные (рис, гречиха, просо)	зерно-бобовые
Площади посева	57 / 61,6 / 54,7	4,6 / 4,1 / 4,1	28,4 / 23,8 / 28,3	3,9 / 3,3 / 5,8	4,0 / 4,2 / 3,7	2,1 / 3,0 / 3,4
Сбора зерна	58,9 / 68,1 / 56,7	4,2 / 2,7 / 3,1	26,8 / 19,4 / 25,2	6,2 / 5,1 / 10,8	2,2 / 2,5 / 2,1	1,7 / 2,2 / 2,1

в сочетании с коротким агротехническим сроком уборки (12–15 сут.) предопределяет, с одной стороны, высочайшие темпы и чрезмерную напряжённость уборочных работ, а с другой – потребность в многочисленном парке зерноуборочной техники (комбайны, валковые жатки) с низкой сезонной занятостью и выработкой.

Распределение площади посевов зерновых культур по урожайности в целом по стране представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Распределение посевов зерновых и зернобобовых культур по урожайности**

Урожайность зерна (семян), т/га	Доля в общей площади посевов, %		
	2008 г.	2010 г.	2014 г.
До 1,1	13,6	38,0	23,5
До 1,5	41,5	58,3	33,8
До 2,0	51,8	79,7	50,1
До 2,5	60,6	89,1	64,4
До 3,0	66,5	89,1	75,3
3...4	28,2	5,9	14,9
Более 4	5,3	5,0	9,8

Даже в наиболее урожайные годы (2008 г. и 2014 г.) от 34 до 41% всех посевов зерновых имели урожайность до 1,5 т/га и 50...51,8% до 2 т/га. С учетом посевов подсолнечника, рапса и сои доля полей с низкой урожайностью возрастает на 18...20%. Доля же полей с урожайностью 4 т/га и более колеблется на уровне около 5%, и только в 2014 г. она составила 9,8%.

Наряду со структурой, площадью посевов и урожайностью зерновых на выбор технологии и уборочных машин огромное влияние оказывают погодные условия в уборочный период, размеры и расположение полей, влажность убираемой культуры, состояние почвы, возможная продолжительность работы уборочных агрегатов в течение суток и другие факторы.

В данном аспекте более благоприятные условия складываются в ЮФО, в южных и центральных частях Приволжского, Центрального, Уральского и Сибирского федеральных округов.

Основные регионы ЮФО и южной части ПрФО характеризуются размерами полей 30 га и более (70...75% общего их количества), средней длиной гона более 1000 м. Поля образуют крупные массивы. Вероятность кондиционной влажности зерна при уборке составляет 0,85...0,98. Среднее соотношение масс соломы ( $m_c$ ) и зерна ( $m_z$ ) равно 1,1...1,2 и 0,9...1,1. Влажность почв колеблется в пределах

8...23%, засорённость полей камнями отсутствует (исключая предгорные районы ЮФО).

Примерно такими же размерами характеризуются поля южных частей Уральского и Сибирского федеральных округов. Влажность почв составляет 10...30%, вероятность кондиционной влажности зерна при уборке не превышает 0,65 и 0,55 соответственно.

В центральной части ПрФО (Республика Татарстан, Самарская, Пензенская и Ульяновская области, северная часть Башкортостана), южной части ЦФО (Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская области и прилегающие к ним районы Орловской, Тульской и Рязанской областей) от 50 до 60% полей имеют площади более 30 га, средняя длина гона – 700...1000 м. Вероятность кондиционной влажности зерна при уборке – 0,6...0,66, влажность почв – 12...28%, среднее соотношение масс соломы и зерна пшеницы, ячменя и овса – 1,1...1,4, ржи – 2...3.

Остальные регионы страны – от Калининградской области до Приморского края – имеют более сложные условия уборки зерна и семян. Доля полей площадью менее 30 га (исключая ДВФО) составляет в различных регионах 40, 60 и даже 80%. Длина гона варьируется от 150...300 до 600...800 м (очень редко – до 1000 м). Влажность почв находится в пределах от 12...15 до 28...32%, вероятность кондиционной влажности убираемого зерна не превышает 0,21 (чаще 0,1...0,12). Во многих районах этой группы регионов поля в той или иной степени засорены камнями. Зерновые культуры имеют более высокую соломистость, влажность соломы и засорённость.

Продолжительность работы зерноуборочных комбайнов в течение суток ограничена 7–8 ч в северо-западных и северных регионах и 12–13 ч – в ЮФО, южных частях ПрФО, ЦФО, УФО и СФО.

**Выводы**

1. Динамика изменения численности парка зерноуборочных комбайнов свидетельствует о серьезном регрессе в механизации уборки зерна в стране.
2. Уровень сезонных нагрузок на 1 зерноуборочный комбайн 1000 га и более означает несоблюдение агротехнических сроков уборки, чрезмерные потери зерна и снижение его качества.
3. Условия уборки в различных регионах страны существенно отличаются конфигурацией полей, почвенно-климатическими характеристиками, состоянием хлебной массы и зерна.
4. Для повышения обоснованности выбора зерноуборочных комбайнов и эффективности их применения необходимо провести исследования как зональных особенностей условий уборки, так и технических и технологических возможностей используемых зерноуборочных комбайнов.

## Библиографический список

1. Кара-Мурза С.Г. Белая книга. Экономические реформы в России 1991–2001 годы. М.: Алгоритм, 2002. URL: <http://istmat.info/node/533>.
2. Сборник материалов «Агропромышленный комплекс России в 2008 году». М., 2009. 685 с.
3. Сборник материалов «Агропромышленный комплекс России в 2010 году». М., 2011. 698 с.
4. Сборник материалов «Агропромышленный комплекс России в 2014 году». М., 2015. 704 с.
5. Ежевский А.А. Технологическая и техническая обеспеченность сельскохозяйственного про-

изводства России на 2013–2020 годы / А.А. Ежевский // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2014. № 1. С. 3–6.

6. Ломакин С.Г. Зерноуборочные комбайны: потребности покупателей, предложения производителей / С.Г. Ломакин // Аграрное обозрение. 2010. № 3. URL: <http://agroobzor.ru/sht/a-143.html>.

7. Ломакин С.Г. Зерноуборочные комбайны: потребности покупателей, предложения производителей / С.Г. Ломакин // Аграрное обозрение. 2010. № 2. URL: <http://agroobzor.ru/sht/a-137.html>.

Статья поступила 27.04.2016

## CONDITIONS OF GRAIN HARVESTING IN RUSSIA AND AVAILABILITY OF COMBINE HARVESTERS IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

**SERGEY G. LOMAKIN**, PhD (Eng), Professor<sup>1</sup>

E-mail: [irina17-12-69@mail.ru](mailto:irina17-12-69@mail.ru)

**VIKTOR Ye. BERDYSHEV**, DSc (Eng), Professor<sup>1</sup>

E-mail: [v.berdishev@timacad.ru](mailto:v.berdishev@timacad.ru)

<sup>1</sup> Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Timiryazevskaya str., 49, Moscow, 127550, Russian Federation

The authors have examined the current state and change dynamics in the commercial availability of combine harvesters in Russia. They have conducted analysis of grain production in different regions concerning the cultivation structure and area, the volume of production and crop yield, examined the soil and climatic conditions of crop harvesting, and revealed that the population dynamics of the stock of combine harvesters indicates a serious regression in grain harvesting mechanization in the country. Harvesting conditions in various regions of the country differ greatly in field configuration, soil and climatic features, grain mass and grain conditions. The level of seasonal workload of a combine harvester in some regions is up to 1000 ha and more, which leads to non-compliance with agronomic harvesting periods, excessive grain loss and a decrease in its quality. It has been established that to improve the validity of selecting combine harvesters and their performance it is necessary to conduct the study of both zonal features of harvesting conditions, and technical and technological capabilities of utilized combine harvesters.

**Key words:** cereal crop, yield, harvesting, grain combine harvester, grain losses, productivity, annual workload.

### References

1. Kara-Murza S.G. Belaya kniga. Ekonomicheskie reformy v Rossii 1991–2001 gody [White paper. Economic reforms in Russia in 1991–2001]. M.: Algoritm, 2002. URL: <http://istmat.info/node/533>.
2. Collection of scientific materials "Agribusiness industry in Russia 2008". M., 2009. 685 p.
3. Collection of scientific materials "Agribusiness industry in Russia 2010". M., 2011. 698 p.
4. Collection of scientific materials "Agribusiness industry in Russia 2014". M., 2015. 704 p.
5. Ezhevsky A.A. Tekhnologicheskaya i tekhnicheskaya obespechennost' sel'skokhozyaystvennogo

proizvodstva Rossii na 2013-2020 gody [Technological and technical support of agricultural production in Russia for 2013–2020] / A.A. Ezhevsky // Farm Machinery and Technologies. 2014. Issue 1. Pp. 3–6.

6. Lomakin S.G. Zernoubochnye kombayny: potrebnosti pokupateley, predlozheniya proizvoditeley [Combine Harvesters: customer needs and producers' offers] / S.G. Lomakin // Agricultural Review. 2010. Issue 3. URL: <http://agroobzor.ru/sht/a-143.html>.

7. Lomakin S.G. Zernoubochnye kombayny: potrebnosti pokupateley, predlozheniya proizvoditeley [Combine Harvesters: customer needs and producers' offers] / S.G. Lomakin // Agricultural Review. 2010. Issue 2. URL: <http://agroobzor.ru/sht/a-137.html>.

Received on April 27, 2016