

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СОВРЕМЕННЫХ
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ПРОИЗВОДСТВА
ОАО «ГОМСЕЛЬМАШ» ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПОЛЯХ С НЕВЫСОКОЙ
УРОЖАЙНОСТЬЮ**

В. К. ЛИПСКАЯ, кандидат экономических наук,
ведущий экономист

Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»

**RECOMMENDATIONS FOR THE SELECTION OF MODERN
GRAIN COMBINE HARVESTERS PRODUCED BY ОАО
«GOMSELMASH» FOR THEIR EFFICIENT USE IN FIELDS WITH
LOW YIELD**

V. K. LIPSKAIA, Candidate of economic sciences, Leading economist
Scientific and technical center of combine building JSC «Gomselmash»

В статье дана оценка эффективности использования современных зерноуборочных комбайнов производства ОАО «Гомсельмаш», различающихся главным образом по классам пропускной способности или производительности, на уборке зерновых колосовых культур с урожайностью 1,5–4,0 тонна/гектаров. Произведен расчет максимально допустимой рабочей скорости машин при их работе на полях с невысокой урожайностью для обеспечения качественной уборки и эффективной эксплуатации. Определены площади посевов зерновых культур, уборку которых могут осуществлять анализируемые модели комбайнов за нормативный агротехнический срок.

Ключевые слова: эффективность, производительность, себестоимость уборки, урожайность, эксплуатационные затраты.

The article evaluates the effectiveness of using modern grain harvesters manufactured by JSC «Gomselmash», which differ mainly in terms of throughput or productivity, for harvesting cereal crops with a yield of 1.5–4.0 t/ha. The calculation of the maximum allowable operating speed of machines when they work in fields with low yields was made to ensure high-quality harvesting and efficient operation. The areas of grain crops are determined, which can be harvested by the analyzed models of combines for the standard agrotechnical period.

Key words: efficiency, productivity, harvesting cost, productivity, operating costs.

Введение. В настоящее время проблема выбора современного зерноуборочного комбайна стоит очень остро перед аграриями страны.

Это связано главным образом с тем, что для эффективной уборки урожая зерновых колосовых культур должно быть выполнено важнейшее условие – получено зерно высокого качества в требуемом объеме, при одновременном достижении минимальных эксплуатационных затрат средствами механизации. В этой связи, для повышения качества уборки должны разрабатываться и применяться современные высокоэффективные технические средства. В то же время, при выборе комбайна необходимо учитывать реальные условия его эксплуатации: урожайность и контурность полей, размер посевных площадей, обеспеченность квалифицированными кадрами и др. Заметим, что одним из основных факторов, который позволяет учесть эти особенности, а также оказывает определяющее влияние на предпочтение потребителей, является пропускная способность машины или ее производительность. Разница между двумя этими понятиями заключается в том, что первое отражает способность молотилки комбайна переработать количество хлебной массы за единицу времени, а второе – производительность по зерну.

Практика показывает, что при выборе зерноуборочных комбайнов для уборки высокоурожайных культур (более 5,0–8,0 тонна/гектаров), как правило, не возникает сомнений, что требуется использовать энергонасыщенную, высокопроизводительную технику пропускной способностью не ниже 14 кг/с или производительностью не менее 20 тонна/часов. В то же время при поиске машин для работы на полях с невысокой урожайностью зачастую возникают сложности. Проведенные исследования помогут потребителям облегчить выбор комбайна для эффективной его эксплуатации.

Следует отметить, что у высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов величина эксплуатационных затрат, как правило, выше из-за их более высокой стоимости. Этот существенный для потребителей момент указывает на то, что для хозяйств с небольшим размером площадей и заведомо низкой урожайностью нецелесообразно приобретать и использовать машины высокого класса пропускной способности или производительности, в значительной мере оснащенные средствами электроники и автоматики.

Анализ источников. Теоретической и методологической базой исследования послужили наработки по изучаемой проблеме.

Методы исследований. При подготовке статьи были использованы методы сравнительного и системного анализа, синтеза и обобщения, а также корреляционно-регрессионный анализ.

Основная часть. Анализ проведен по девяти современным моделям зерноуборочных комбайнов торговой марки GOMSELMASH (производства ОАО «Гомсельмаш»), различающимся главным образом по классам пропускной способности (производительности), предлагаемым на рынке Российской Федерации. В табл. 1 приведены наименования машин и ширина захвата жаток зерновых.

Таблица 1. Наименования анализируемых моделей машин и ширина захвата их жаток для уборки зерновых и колосовых культур

Модель комбайна	Ширина захвата жатки, м
GS5	5
GS812 PRO	6
GS10 PRO	6
GS12A1 PRO	7
GS12A1 PROF1	7
GS2124	9
GS3219	9
GH800	9
GR700	9

В процессе исследований были заданы следующие ограничительные условия: осуществлялась уборка прямостоящих культур на равнинных полях с выровненным рельефом; влажность зерна не более 25 %, соломы – не более 35 %. Агротехнический срок уборки составляет 130 ч (13 дней при 10-часовом рабочем дне).

Производительность комбайнов взята по результатам их испытаний на машиноиспытательных станциях Республики Беларусь и Российской Федерации. При этом учитывалось: убираемая культура, урожайность, ширина захвата жатки зерновой, рабочая скорость комбайна, коэффициенты сменного и эксплуатационного времени.

Далее был произведен пересчет названного показателя для всех перечисленных выше моделей машин на полях с различной урожайностью, с учетом изменяющегося параметра – отношение массы зерна к массе соломы.

Специалистам известно, что уменьшение соломистости возделываемой культуры приводит к заметному повышению пропускной способности молотилки и резкому росту максимально возможной производительности зерноуборочного комбайна [3]. В этой связи на основании изучения многочисленных испытаний комбайнов на уборке пшеницы в разных условиях, дополнительно был проведен корреляционно-регрессионный анализ для оценки показателя соломистость хлебной

массы. Далее были выведены коэффициенты пересчета на полях с урожайностью от 1,5 до 4 т/га с шагом в 0,5 т/га. В табл. 2 представлена производительность анализируемых моделей машин с учетом рассчитанных коэффициентов.

Таблица 2. Производительность современных моделей зерноуборочных комбайнов торговой марки GOMSELMASH на полях с урожайностью от 1,5 до 4 тонна/гектаров

Модель комбайна	Урожайность, тонна/гектаров					
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
GS5	9,2	9,4	9,8	10,1	10,4	10,7
GS812 PRO	11,1	11,3	11,8	12,1	12,4	12,8
GS10 PRO	11,9	12,1	12,7	13,0	13,4	13,8
GS12A1 PRO	15,9	16,2	16,9	17,4	17,8	18,4
GS12A1 PROF1	15,9	16,2	16,9	17,4	17,8	18,4
GS2124	24,3	24,9	26,0	26,6	27,4	28,2
GS3219	21,2	21,6	22,6	23,2	23,8	24,6
GH800	24,4	24,9	26,0	26,7	27,5	28,3
GR700	21,2	21,6	22,6	23,2	23,8	24,6

Необходимо отметить, что для обеспечения эффективной работы средств механизации с ростом урожайности полей следует снижать их рабочую скорость движения. В научном издании «Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники» [5] приводится величина средней скорости данного вида машин. Она не должна превышать 7,2–9 км/ч. Заметим, что в США уровень рабочих скоростей комбайнов регламентирован стандартом ASAE в диапазоне от 3,0 до 6,5 км/ч. При сравнении машин с целью определения их сравнительной эффективности оценку технико-экономических показателей принято определять на скорости 5,0 км/ч [4]. Однако, в силу того, что в отечественной практике отсутствует норма регламентации рабочей скорости сельскохозяйственной техники, а также учитывая результаты исследований и максимальные значения этого показателя, приведенные в Технических условиях предприятия изготовителя на анализируемые машины, в данном исследовании принято, что максимальная скорость для GS2124, GS3219, GH800, GR700 не превышает 10 км/ч, а для GS5, GS812 PRO, GS10 PRO, GS12A1 PRO, GS12A1 PROF1 – 8 км/ч.

Для расчета рабочей скорости зерноуборочных комбайнов при работе на полях с различной урожайностью была использована формула определения производительности по зерну, путем ее преобразования [2]:

$$V = \frac{Q}{0,1 \cdot B \cdot U}, \quad (1)$$

где Q – производительность комбайна, т/ч

B – ширина захвата жатки зерновой, м

U – урожайность, т/га.

Проведенные расчеты позволили определить величины максимально допустимой рабочей скорости машин на участках с урожайностью от 1,5 до 4,0 тонна/гектаров для обеспечения качественной уборки и эффективной эксплуатации (табл. 3).

Таблица 3. Рекомендуемые скоростные режимы использования зерноуборочных комбайнов производства ОАО «Гомсельмаш» на полях с урожайностью от 1,5 до 4 тонна/гектаров

Модель комбайна	Урожайность, тонна/гектаров					
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
GS5	8,0	8,0	7,9	6,7	5,9	5,4
GS812 PRO	8,0	8,0	7,9	6,7	5,9	5,3
GS10 PRO	8,0	8,0	8,0	7,2	6,4	5,7
GS12A1 PRO	8,0	8,0	8,0	8,0	7,3	6,6
GS12A1 PROF1	8,0	8,0	8,0	8,0	7,3	6,6
GS2124	10,0	10,0	10,0	9,9	8,7	7,8
GS3219	10,0	10,0	10,0	8,6	7,6	6,8
GH800	10,0	10,0	10,0	8,6	7,6	6,8
GR700	10,0	10,0	9,8	8,4	7,4	6,7

В соответствии с ТКП 151–2008 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей» [1] в качестве критериев экономической эффективности были использованы минимальные прямые эксплуатационные затраты или себестоимость уборки, а также учитывалась потребность в механизированных кадрах и капитальных вложениях.

Себестоимость уборки зерна современной техникой ОАО «Гомсельмаш» в зависимости от урожайности культур приведена на рис. 1.

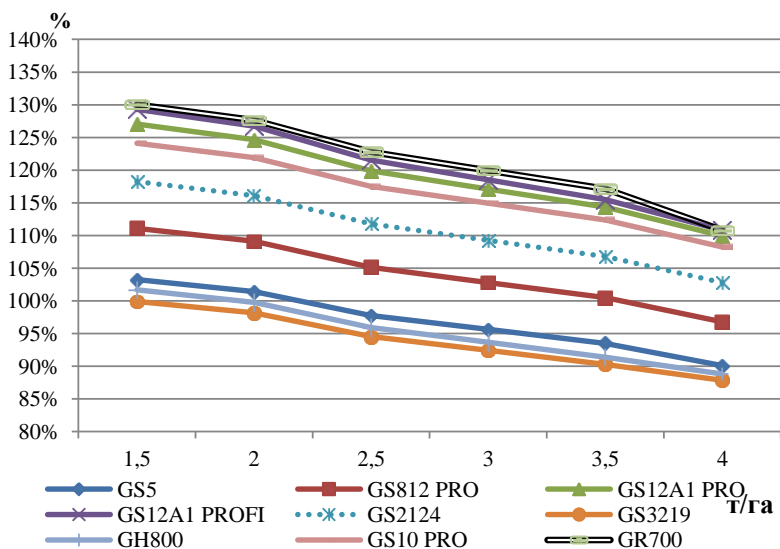


Рис. 1. Себестоимость уборки зерна комбайнами
ОАО «Гомсельмаш» в зависимости от урожайности культур

Данные рис. 1 показывают, что на участках даже с низкой урожайностью наиболее эффективно использовать производительные зерноуборочные комбайны, такие как GS3219 и GH800. В диапазоне от 1,5 до 4 т/га у них самые низкие значения себестоимости уборки, что является не совсем логичным и вызывает ряд вопросов. Произведенный дополнительный анализ позволил установить, что данная ситуация связана с принятым на предприятии методом ценообразования, который в значительной степени оказывает влияние на внутреннюю конкуренцию продукции.

Относительно невысокие затраты на уборку полей с низкой урожайностью отмечают у комбайнов GS5 и GS812 PRO. У первого всего на 3,3 % выше по сравнению с GS3219, у второго – на 11,1 %. Наибольшие издержки у GR700, GS12A1 PROFI, GS12 PRO и GS10 PRO. Следовательно, при действующем уровне цен, а также с учетом эксплуатационно-технологических показателей их неэффективно использовать на посевах в анализируемом диапазоне урожайности. Заметим, что у всех машин производства ОАО «Гомсельмаш» величина данного вида затрат уменьшается с ростом урожайности.

На рис. 2 представлено соотношение уровня цен и производительности зерноуборочных комбайнов, изготавливаемых ОАО «Гомсельмаш». Анализ проводился по данным, полученным на урожайности 4 т/ч. За 100 % приняты значения наиболее привлекательного для потребителей с точки зрения затрат на уборку комбайна GS3219.

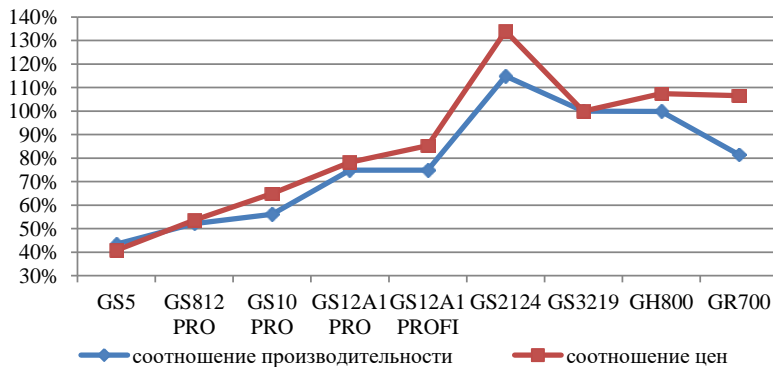


Рис. 2. Соотношение показателей цена и производительность зерноуборочных комбайнов производства ОАО «Гомсельмаш»

Данные рис. 2 позволили увидеть, что наибольшие отклонения в соотношениях анализируемых показателей отмечаются у следующих средств механизации: GR700, GS10 PRO, GS12A1 PROFI, GS2124 и GH800. Так, у GR700 производительность ниже на 18 %, чем у GS3219, а цена при этом выше на 6 %. Значительные отклонения у GS2124: производительность больше на 15 %, а цена – на 34 %. Отклонения у последней машины можно объяснить высокой степенью насыщенности системами электроники и автоматики, чего нельзя сказать, например, о комбайне GS10 PRO. У него производительность ниже на 44 % по сравнению с GS3219, а цена только на 34 %. Аналогичная картина наблюдается у GS12A1 PROFI, у которого производительность ниже на 25 %, а цена только на 15 %. Полученные данные объясняют относительно высокие значения показателя себестоимости уборки этих машин. Отмечаются отклонения также и у другой техники, например, у GS5, GS812 PRO и GS12A1 PRO, правда, величина их не столь существенная (в пределах 2–3 %).

Установлено, что для потребителей также важно, какой размер посевных площадей возможно убрать зерноуборочным комбайном той

или иной модели в зависимости от урожайности, на которой он эксплуатируется (рис. 3).

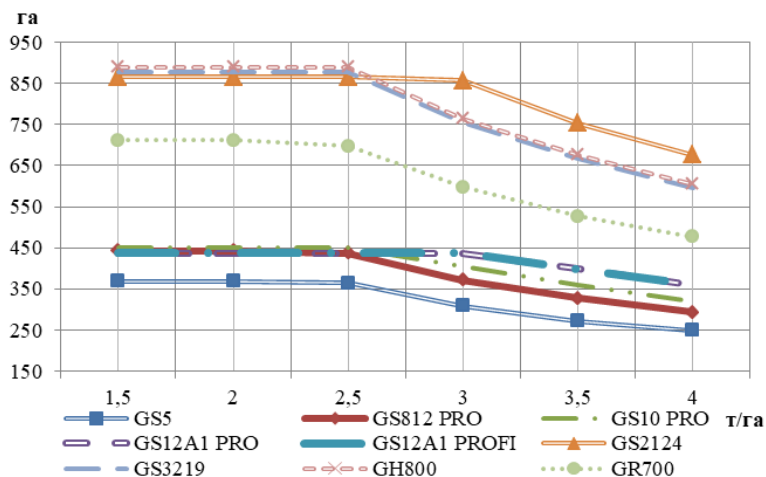


Рис. 3. Площадь, убираемая современными комбайнами производства ОАО «Гомсельмаш» за нормативный срок

Данные рис. 3 показывают, что машинами GS3219, GS800 и GS2124 в диапазонах урожайности от 1,5 до 2,5 тонна/гектаров можно собрать зерно с площадей размером около 870 га, в то время как GS5 только с 370 га. Заметим, что зерноуборочные комбайны GS812 PRO, GS10 PRO, GS12A1 PRO и GS12A1 PROFI в аналогичных условиях обработают поля примерно одинакового размера – около 450 гектаров. На урожайности от 2,5 до 4,0 тонна/гектаров отмечается сокращение возможностей практически всех машин. Так, на 4 тонна/гектаров комбайн GS2124 способен убрать 675 гектаров, GS3219 и GS800 – не более 600 га. Самые низкие значения у машин GS5 – около 250 га, у GS812 PRO – около 300 га, GS10 PRO – не выше 320, GS12A1 PRO и GS12A1 PROFI – 360 гектаров.

Следует отметить, что для работы на полях площадью 870 гектаров (урожайность 1,5–2,5 тонна/гектаров) и 600 гектаров (3,0–4,0 тонна/гектаров), которую за агротехнический срок способны обработать машины GS800, GS3219 и GS2124, аграриям потребуется использовать различное количество техники в зависимости от модели. Это в конечном итоге отразится на капитальных затратах, требуемых

для ее приобретения, и соответственно на числе механизированных кадров в условии дефицита последних. Учитывая, что во избежание значительных потерь урожая агротехнический срок уборки зерновых культур может быть увеличен не более, чем на 20 %, то для возможности возделывания указанных площадей зерновых или зернобобовых культур необходимо приобрести следующее количество комбайнов (табл. 4).

Таблица 4. Потребность в зерноуборочных комбайнах каждой модели для уборки от 870 до 600 гектаров в зависимости от диапазона урожайности посевов, штук

Модели зерноуборочных комбайнов	Урожайность, тонна/гектаров					
	1,5	2	2,5	3	3,5	4
GS5	3	3	3	3	3	3
GS812 PRO	2	2	2	2	2	2
GS10 PRO	2	2	2	2	2	2
GS12A1 PRO	2	2	2	2	2	2
GS12A1 PROF1	2	2	2	2	2	2
GS2124	1	1	1	1	1	1
GS3219	1	1	1	1	1	1
GH800	1	1	1	1	1	1
GR700	1	1	2	2	2	2

Как видно из табл. 4, для того чтобы собрать зерно с 870 гектаров (урожайность 1,5–2,5 тонна/гектаров) и 600 гектаров (3,0–4,0 тонна/гектаров) достаточно одного комбайна GS2124 или GS3219, или GH800. Для работы машин GS812 PRO, GS10 PRO, GS12A1 PRO и GS12A1 PROF1 в тех же условиях необходимо использовать по 2 единицы каждой модели (на выбор). В то же время комбайнов GS5 потребуется 3 машины.

Учитывая относительно высокую стоимость энергонасыщенных зерноуборочных комбайнов, цена трех единиц GS5 не превышает затрат на приобретение одной машины GS2124. Цена комбайнов GS3219 и GH800 в 2,5 раза выше, чем GS5.

Заключение. На полях с невысокой урожайностью зерновых культур – до 4,0 тонна/гектаров наиболее эффективно применять производительную технику – GS3219 и GH800, при этом одной машиной можно собрать зерно с площадей размером от 880 до 600 гектаров. Проведенный дополнительный анализ позволил установить, что данная ситуация связана с используемым на предприятии методом ценообразования, который в значительной степени оказывает влияние на внутреннюю конкуренцию продукции.

Комбайн GS5 также целесообразно использовать на полях с низкой урожайностью, при этом расходы на уборку 1 тонны зерна будут всего на 3,3 % выше, чем GS3219, а площадь составит только 250–370 гектаров. В то же время потребитель несет существенно меньшую величину затрат на приобретение одной единицы GS5, его цена в 2,5 раза ниже стоимости GS3219. Следовательно, данная машина будет привлекательна для хозяйств с размером посевных площадей не более 370 гектаров, в противном случае потребуется приобрести 2 комбайна, а следовательно, и привлечь большее количество механизаторов.

Зерноуборочный комбайн GS812 PRO возможно эксплуатировать на полях с урожайностью от 1,5 до 4,0 тонна/гектаров, при этом его себестоимость уборки выше, чем у GS3219 только на 11,1 % и на 7,6 %, чем у GS5. Обработать таким комбайном можно от 300 до 450 гектаров, а для работы на площади свыше названного размера потребуется использовать две такие машины. Цена GS812 PRO в 1,9 раз ниже, чем у GS3219 и в 1,3 раза выше, чем у GS5.

Машины GS2124, GR700, GS1218A1 PROFi, GS12 PRO, GS10 PRO на сельскохозяйственных угодьях с урожайностью зерновых в диапазоне 1,5–4,0 тонна/гектаров применять не эффективно. Что касается двух первых моделей, основная причина заключается в эксплуатационно-технологических показателях, а также высокой степени насыщенности системами электроники и автоматики, особенно у GS2124. По остальной технике следует отметить, что на многие модели цены несколько завышены по отношению к обеспечиваемым значениям показателя производительность, чем обусловлены относительно высокие расходы на уборку зерна. Иная причина полученных результатов анализа может крыться в том, что занижена цена на такие производительные комбайны как GS3219 и GH800, по отношению к которым и производился расчет в данной работе. Этот факт и повлиял на то, что машины обеспечили самые низкие эксплуатационные издержки даже при работе в условиях невысокой урожайности посевов. В то же время, следует отметить, что у GS3219 и GH800 высокая степень унификации с массовыми зерноуборочными комбайнами GS1218A1 PROFi и GS12 PRO, что и позволило установить на них столь привлекательную для потребителей цену.

Выявлено, что у всех машин производства ОАО «Гомсельмаш» величина затрат на уборку 1 тонны зерна снижается с ростом урожайности полей. Так, на 4,0 тонна/гектаров они в среднем на 13 % ниже по всем машинам, чем при 1,5 тонна/гектаров.

Список литературы

1. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей ТКП 151–2008 (02150). Технический кодекс установившейся практики: ОСТ 10.2.18–2001. – Минск: Минсельхозпрод, 2001. – 14 с.
2. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки: ГОСТ Р 52778-2007. – Введ. 01.07.2008. – М.: Стандартинформ, 2008. – 27 с.
3. Ломакин, С. Зерноуборочные комбайны: потребности покупателей, предложения производителей / С. Ломакин // Аграрное обозрение. – 2010. – №3. – С. 8–20.
4. Пронин, В. М. Выбор зерноуборочных комбайнов по критерию граничной урожайности / В. М. Пронин, В. А. Прокопенко, Ю. М. Добрынин // Нивы России. – 2016. – №7. – С. 56–58.
5. Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники: науч. издание – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 416 с.

Информация об авторе

Липская Василина Константиновна – кандидат экономических наук, ведущий экономист Научно-технического центра комбайностроения ОАО «Гомсельмаш». Информация для контактов: тел. служ. 8(0232) 59-39-70, e-mail: linav84@mail.ru

Материал поступил в редакцию 01.05.2023г.