

УДК 29.11.42.012.57

Бумбар И.В., д.т.н., профессор, Емельянов А.М., д.т.н., профессор, ДальГАУ,
Канделя М.В., к.т.н., доцент, Канделя Н.М. к.т.н. ЗАО БКЗ «Дальсельмаш»,
Каньшина З.И., ДальГАУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ НОВОГО ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА КЗС-ЗГ «РУСЬ»

В работе приведено обоснование целесообразности использования в сельскохозяйственном производстве Дальнего Востока зерноуборочного комбайна КЗС - ЗГ «Русь». Представлено описание конструкции комбайна, рассмотрена схема технологического процесса работы молотильно-сепарирующего устройства. Приведены основные эксплуатационные показатели работы комбайна, проведены расчеты экономической эффективности использования комбайна.

Региональные особенности Дальнего Востока обуславливают необходимость появления комбайна класса 3 кг/с поскольку урожайность зерновых и сои в регионе не превышают 2,0 ц/га. Выбор данного класса зерноуборочного комбайна определяется полнотой загрузки комбайна по пропускной способности, экономической эффективности и сроком окупаемости.

В современных экономических условиях необходим отечественный зерноуборочный комбайн простой по конструкции, надежный, дешевый. Анализ технических характеристик зерноуборочных комбайнов [1,2,3,4,5,6,7,8,9] показывает, что для Дальнего Востока более всего подходит комбайн КЗС-3 «Русь» производства Таганрогского комбайнового завода. Для обеспечения необходимой проходимости в условиях переувлажнения почвы комбайн конструкторами ЗАО БКЗ «Дальсельмаш» установлен на гусеничную ходовую систему.

Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-ЗГ «Русь» (рис. 1) предназначен для применения в зоне Дальнего Востока на полях с малой площадью, сложной конфигурацией на уборке зерновых культур прямым комбайнированием в условиях переувлажнения, а также на уборке сои

прямым комбайнированием при оснащении комбайна приспособлением для уборки сои.

Комбайн состоит из жатвенной части, молотилки с приспособлением для уборки сои, кабины, бункера, моторной установки, гусеничной тележки, систем гидро- и электрооборудования, механизмов управления.

Ходовая часть комбайна состоит из рамы (сварной конструкции), гусеничной тележки, кареток, поддерживающих и опорных катков, механизма натяжения, гусеницы. Двигатель комбайна имеет четыре каретки: по две с каждой стороны. Передние каретки имеют шесть опорных катков, задние – четыре.

Технологический процесс работы комбайна заключается в следующем: при движении комбайна граблины мотовила 1 (рис. 2) захватывают порции стеблей и подводят их к режущему аппарату 23, а затем срезанные стебли подают к шнеку 2. Шнек спиральными лентами перемещает стеблевую массу сначала к центру жатки, затем с помощью пальчикового механизма подает ее к наклонному транспортеру 3. Зубчатые планки транспортера захватывают стеблевую массу и подают ее в приемную камеру молотилки. Вращающийся молотильный барабан 4 захватывает порции стеблей и протаскивает их в молотильный зазор. Если в стеблевую массу попадают камни, то они барабаном отбрасываются в полость камнеуловителя 22. В результате взаимодействия барабана 4 и подбарабана 21 хлебная масса обмолачивается, образуя зерновой ворох, полову, отдельные не домолоченные колоски и солому. Зерно, полова и не домолоченные колоски сквозь щели подбарабана просыпаются на ступенчатую стрясную доску 20, а солома с примесью мелкого вороха, отбойным битером 8 направляется на соломотряс 13.

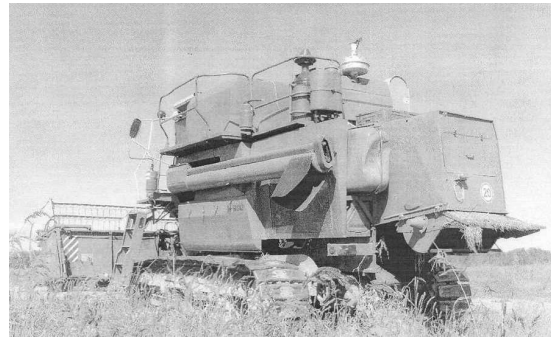
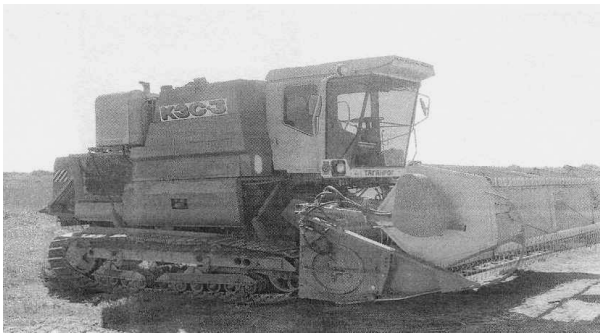


Рис. 1. Комбайн зерноуборочный самоходный на гусеничном ходу КЗС-ЗГ «Русь»

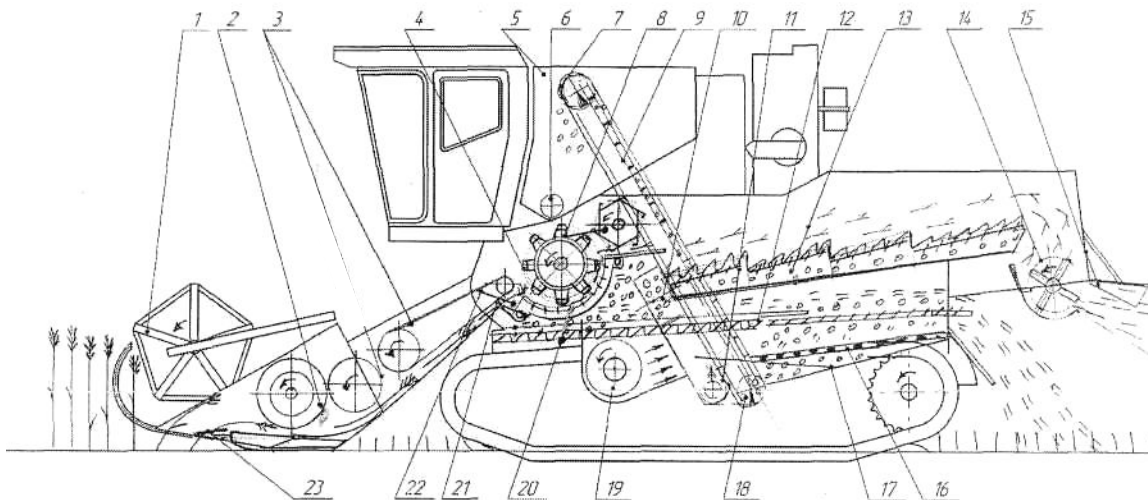


Рис. 2. Схема технологического процесса работы комбайна КЗС-ЗГ при уборке урожая прямым способом:
 1-мотовило; 2-шнек жатки; 3-наклонный транспортер; 4-молотильный зарабан; 5-бункер;
 6-выгрузной шнек бункера; 7-распределительный шнек эункера; 8-отбойный битер; 9-зерновой элеватор; 10-домолачивающее /стройство; 11-колосовой элеватор; 12-верхнее решето; 13-соломотряс;
 14-азмельчитель; 15-разбрасыватель; 16-нижнее решето; 17-колосовой шнек; 18- зерновой шнек;
 19- вентилятор; 20-ступенчатая стрясная доска; 21- подбарабанье; 22-камнеуловитель;
 23-режущий аппарат

Клавиши соломотряса, совершая колебательные движения, встряхивают солому, выделяя из нее оставшееся зерно и недомолоченные колоски, перемещают солому в измельчитель, а зерно и недомолоченные колоски по скатной доске ссыпаются на пальцевую решетку ступенчатой стрясной доски 20. Зерновая смесь, поступившая на ступенчатую стрясную доску, под воздействием встряхивающего движения, перемещается к решетам очистки и одновременно разделяется: зерно опускается в нижний слой, а солома и недомолоченные колоски остаются в верхнем слое зерновой смеси. Как только зерновая смесь попадает на верхнее решето 12, поток воздуха, создаваемый вентилятором 19, удаляет солому

за пределы молотилки, очищенное зерно ссыпается на нижнее решето 16, а затем попадает в зерновой шнек 18. Недомолоченные колоски, двигаясь по верхнему решету, осыпаются в решетный стан, а затем по его днищу попадают в колосовой шнек 17 и элеватором 11 подаются в домолачивающее устройство, после чего продукт домолота, осыпается снова на стрясную доску. Очищенное зерно от зернового шнека 18 транспортируется элеватором 9 к распределительному шнеку 7, который подает зерно в бункер 5. После заполнения бункера зерно выгружается шнеком в транспортное средство. Незерновая часть

урожае измельчается и по ходу движения комбайна разбрасывается под запашку.

Эксплуатационная оценка показателей работы зерноуборочного комбайна КЗС-3Г «Русь» и базовой машины для сравнительных испытаний зерноуборочный комбайн «Енисей 1200 РМ» на уборке пшеницы проводилась на

полях Федерального государственного учреждения «Амурская государственная зональная машинноиспытательная станция». Эксплуатационно-технологические показатели сравниваемых комбайнов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Эксплуатационно технологические показатели работы комбайнов

Показатель	Значение показателя		
	По ТУ	по данным испытаний	
		пшеница	пшеница
1	2	3	4
Состав агрегата		Комбайн КЗС-3Г	Комбайн «Енисей-1200РМ»
Режим работы: скорость движения, км/ч	1,0...7,0	3,27	4,8
Ширина захвата, м	-	4,95	5,92
Производительность за 1 ч, т:			
Основного времени	не менее 3,0	4,37	7,67
Технологического времени	нет данных	3,39	5,29
Сменного времени	тоже	2,94	4,48
Эксплуатационного времени	-	2,64	3,61
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
Технического обслуживания		0,91	0,84
Надежности технологического процесса	не менее 0,98	1	1
Использования сменного времени	не менее 0,75	0,67	0,58
Использования эксплуатационного времени	не менее 0,65	0,60	0,47
Количество обслуживающего персонала	1	1	1
Показатели качества выполнения технологического процесса			
Высота среза: - средняя фактическая, см		16,8	17,4
Суммарные потери зерна за комбайном, %, в т.ч.			
потери зерна за молотилкой	не более 2 не	2,0	1,1
-потери зерна за жаткой	более 3	3,0	2,7
Качество зерна из бункера комбайна, %			
- дробление зерна	не более 2 не	2,0	1,1
- сорная примесь	более 3	3,0	2,7

Анализ полученных эксплуатационно-технологических показателей работы комбайнов КЗС-3Г «Русь» и «Енисей-1200 РМ» показывает следующее. Производительность комбайна «Русь» за час основного времени при урожайности пшеницы 2,7 т/га составила 4,37 тонн. Рабочая скорость 3,27 км/ч. Производительность комбайна «Енисей» за час основного времени при той же урожайности составила 7,67 тонн. Рабочая

скорость 7,67 км/ч. Удельный расход топлива у нового комбайна составил 3,0 кг на тонну зерна, у базового комбайна 5,95 кг на тонну. Коэффициент технического обслуживания у нового комбайна и базового соответственно равен 0,91 и 0,84. Коэффициент использования сменного времени 0,67 и 0,58. Коэффициент эксплуатационного времени 0,60 и 0,47.

Таким образом, зерноуборочный комбайн КЗС 3Г «Русь» качественно

выполняет технологический процесс на уборке зерновых и сои, и по основным показателям соответствует техническим условиям.

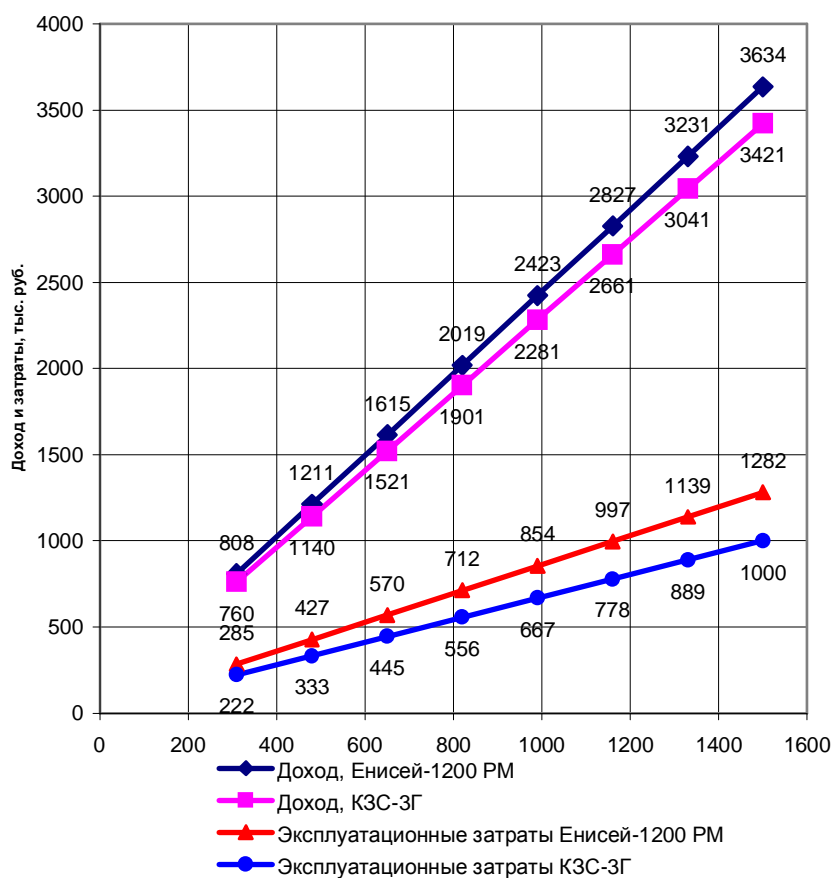
Экономическая оценка зерноуборочного самоходного гусеничного комбайна КЗС-3Г «Русь» проведена по ОСТ 10.2.18 «Испытание сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки», ГОСТ 23729 «Методы экономической оценки специализированных машин». В качестве базового варианта взят комбайн рисоуборочный самоходный гусеничный «Енисей-1200РМ».

В расчетах экономических показателей использованы результаты хронометражных испытаний. Расчет экономических показателей проведен с применением данных «Нормативно-справочного материала для определения экономической эффективности технологий и новой сельскохозяйственной техники».

Экономические показатели работы экспериментального комбайна КЗС-3Г «Русь» и базового комбайна «Енисей-1200 РМ» приведены в таблице 2.

Результаты экономической оценки показывают, что применение малогабаритного самоходного зерноуборочного комбайна КЗС-3Г «Русь», предназначенного для работы на полях с малой площадью, по сравнению с существующей технологией, обеспечивает снижение себестоимости механизированных работ, не требует капитальных дополнительных вложений, дает годовую экономию себестоимости механизированных работ и положительный годовой приведенный экономический эффект.

Сравнительная эффективность использования комбайнов КЗС-3Г «Русь» и «Енисей-1200 РМ» представлена на рисунке 3.



Сезонный намолот, тонн	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
Енисей-1200 РМ	523	784	1046	1307	1568	1830	2091	2353
КЗС-3Г	538	807	1076	1345	1614	1883	2152	2421

Рис. 3. Сравнительная эффективность использования комбайнов КЗС-3Г «Русь» и «Енисей-1200 РМ»

Таблица 2

Экономические показатели экспериментального и базового зерноуборочных комбайнов

Вид работы	Состав агрегата (энергосредство, сцепка, сельскохозяйственная машина)	Годовая зональная фактическая загрузка, ч	Цена техники, рублей	Количество обслуживаемого персонала, чел	Производительность, т/ч	Расход топлива, кг/тн	Структура себестоимости механизированных работ, рублей							Себестоимость р./т	Приведенные затраты, р./т	
							зарплата	горючее (электроэнергия, топливо газ)	Ремонт и техническое обслуживание	амортизация	издержки от снижения качества продукции	издержки на охрану окружающей среды	прочие затраты			
Испытываемая техника (комплекс машин)																
Уборка зерновых пшеница	КЗС-3Г	96	1200000	1	2,94	2,64	3,04	11,32	34,78	6,74	473,48	212,4	5,65	37,22	781,59	876,29
Базовая техника (комплекс машин)																
Уборка зерновых пшеница	Енисей 1200PM	75,2	1600000	1	4,48	3,58	5,95	7,43	68,07	19,72	594,31	194,7	11,02	44,8	940,02	1058,88

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгов, И.А. Влияние условий уборки на конструкцию зерноуборочного комбайна /И.А. Долгов, В.И. Иванцов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – №6. – С. 27 – 29.
 2. Кормановский, Л.П. Эффективные машины и технологии – основа развития сельскохозяйственного производства // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. – №1. – С. 4 – 8.
 3. Концепция развития механизации уборки зерновых культур на период до 2000 года. – М.: Минсельхозпрод РФ, Комитет РФ по машиностроению, Российская академия сельскохозяйственных наук, 1994. – 248 с.
 4. Куланин, Р.П. Рынок зерноуборочных комбайнов: кризис производства продолжается /Р.П. Куланин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1998. – №10. – С. 18 – 20.
 5. Комбайны по проведенным тестам. УТСФ/Р. Bathelemy // Perspectives Agricules. – 1995. – №208. – Р.128 – 142.
 6. Машины для уборки зерновых культур: Международный салон сельскохозяйственной техники SIMA. – 2001. (Париж). – М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2002. – 215 с.
 7. Милош, Т. Оценка некоторых типов зерноуборочных комбайнов на базе научных исследований /Т. Милош // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – №1. – С. 43 – 50.
 8. Милош, Т. Анализ и метод рационального подбора и использования потенциальных возможностей зерноуборочных комбайнов с учетом APS /Т. Милош. – Варшава: ИБМЭР, 1997. – С. 85 – 118.
- Милош, Т. Техничко-экономическая оценка отечественных зерноуборочных комбайнов /Т. Милош // Проблемы сельскохозяйственной инженерии. – 1997. – №4 (18). – С. 28 – 32