

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ АПК

MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

УДК 531.354 (571.61)

Лазарев В.И., канд.техн.наук, профессор, ДальГАУ, г. Благовещенск;
Липкань А.В., завлабораторией комплексной оценки мобильной полевой энергетики,
Присяжный М.М., канд.техн.наук, ст.науч.сотр., зав отделом уборочных машин,
Самсонов Р.Е., мл.науч.сотр.,

ГНУ ДальНИИМЭСХ Россельхозакадемии, г. Благовещенск
**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЖАТКИ СОЕВОЙ УНИФИЦИРОВАННОЙ
ЖСУ-700 ДЛЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ООО «КЗ «РОСТСЕЛЬМАШ»**

В статье представлены результаты испытаний по оценке надежности жатки соевой унифицированной ЖСУ-700 в условиях Амурской области. Даны рекомендации по повышению надежности и подготовке ее к серийному производству.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЖАТКИ ЖСУ-700, РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

UDC 531.354 (571.61)

Lazarev V.I., Cand. Tech. Sci., Professor, FESAU, Blagoveshchensk;
Lipkan A.V., Head of the Laboratory of Complex Assessment of Mobile Field Power,
Prisyazhny M.M., Cand. Tech. Sci., Senior Staff Scientist;
Head of the Department of Harvesters;
Samsonov R.E., Junior Staff Scientist,

Institution Far-Eastern Research Institute of Mechanization
and Electrification of the Agriculture of the RAAS, Blagoveshchensk
**RELIABILITY IMPROVEMENT OF THE UNIFIED JSU-700 SOYA HARVESTER
DESIGNED FOR THE GRAIN COMBINES OF ROSTSELMASH COMBINE PLANT
PRODUCTION**

The article presents the results of the reliability test of the unified JSU-700 Soya Harvester under the conditions of the Amur Region. The recommendations on the harvester's reliability improvement and preparation for series production are presented here.

KEY WORDS: QUALIFICATION TEST OF THE JSU-700 SOYA HARVESTER, RECOMMENDATIONS ON ITS IMPROVEMENT

Испытания жатки ЖСУ-700 и её модификации в агрегате с комбайном КЗС «VECTOR 450 «Track» [1] на надежность проводились при прямом комбайнировании сои в типичных для зоны почвенных условиях и для двух образцов жатки ЖСУ-700 в условиях переувлажнения

почвы на вновь освоенных залежных землях (таблица 1.

Наработка по факту за период испытаний для отдельных жаток ЖСУ-700 составила 109,3; 110,2 и 117,1 часа основного времени, а для модификации ЖСУ-700-01 – 156,4 часа основного времени,

что в последнем случае превышает плановый объём (150 часов). В среднем по группе из четырех машин наработка составила 123,4 часа. За время работы жаток был отмечен один отказ производственного характера второй группы сложности.

Отказы конструкционного характера связаны с недостаточной жесткостью и виброустойчивостью элементов рычажно-шарнирной подвески режущего аппарата жатки (рычаг-рамка ЖСУ-710.01.05.140А, длинный и короткий рычаги подвески – ЖСУ-701.01.05.090 и ЖСУ-701.01.05.150).

Три эксплуатационных отказа, связанные с деформацией граблин мото-вила из-за нарушения правил погрузочно-разгрузочных работ или транспортирования зафиксированы на этапе приемки на испытания.

Один отказ производственного характера был выявлен в период обкатки жатки в эксплуатационных условиях и связан с качеством сборки и контроля сборки правой части кривошипного механизма привода подбирающих пальцев шнека. Отказов третьей группы сложности не выявлено.

Средняя наработка на отказ составила 44,9 часа основного времени, а наработка на отказ жаток, работающих в типичных почвенных условиях (фон 3), составила 117,1 и 78,2 часа (в ТУ данных нет, а по зональным ИТ [2] – более 70). Средняя наработка на отказ второй группы сложности составила 123,4 часа (по ТУ – не менее 80).

Удельная суммарная оперативная трудоемкость устранения отказов составила 0,015 чел.-ч/ч (по ТУ данных нет).

Коэффициент готовности, полученный по результатам испытаний четырех жаток, по оперативному времени равен 0,99, а с учетом организационного времени – 0,97 (по ТУ, соответственно, 0,98 и 0,97).

Оперативная трудоемкость ежедневного ТО составила 0,05 чел.-ч, что соответствует требованиям ТУ. Трудоемкость ежедневного ТО составила 0,075 чел.-ч (по ТУ данных нет). Удельная суммарная

трудоемкость проведения ТО составила 0,034 чел.-ч/ч, а удельная суммарная оперативная трудоемкость проведения ТО – 0,023 чел.-ч/ч (по ТУ данных нет).

По результатам испытаний прошлого года в конструкцию представленной на испытания жатки ЖСУ-700-01 внесено 3 изменения. В ходе испытаний этого года жаток ЖСУ-700 в ООО «Амурагрокомплекс» механизаторами было предложено 2 изменения в конструкцию жатки. Все внесенные и предложенные изменения эффективны (таблица 2).

Проведенные в 2012 и 2013 годах сравнительные испытания унифицированной соевой жатки ЖСУ-700 разработки ООО «Клевер» и производства ОАО «Морозовсксельмаш», структурно входящих в ООО «Ростсельмаш», показали, что уборка сои в Амурской области, как правило, проходит в самых неблагоприятных, экстремальных условиях. Практически нигде в мире не отмечаются такие жесткие почвенно-климатические и производственные условия [3].

На показатели эффективности и надежности работы соевых и универсальных жаток существенное влияние оказывают такие факторы, как:

- переувлажнение почвы;
- попадание земли и посторонних предметов (камни, корни, древесина и др.);
- ударные и вибрационные нагрузки из-за плохой выравненности поверхности полей;
- высокая засоренность сорняками;
- наличие механизаторов с низкой квалификацией;
- эксплуатация комбайнов и жаток в условиях низких, отрицательных температур (до -20°C) и наличия снежного покрова;
- транспортировка жатки на значительное расстояние в условиях бездорожья на комбайне, а не на транспортной тележке (в некоторых случаях при отсутствии транспортных тележек);
- не всегда высокое качество изготовления деталей и сборки узлов жатки.

Таблица 1

Показатели надежности

Показатель	Значение показателя:					
	по ТУ 477-096 00235594-2011	по данным испытаний				
1	2	3				
Сроки проведения испытаний	агросроки	04.10 – 02.11.2013		29.09 - 19.11.2013 г.		Общее
Место проведения испытаний	Зона деятельности ГНУ ДальНИИМЭСХ Россельхоз-академии	ООО «Союз», с. Андреевка Ивановского района Амурской области		ООО «Амурагрокомплекс», с. Преображеновка Октябрьского района Амурской области		Амурская область
Состав агрегата	Самоходная молотилка	КЗС «VECTOR 450 «Track»				
	Соевая жатка	ЖСУ-700 № 0000021	ЖСУ-700-01 № 0000036	ЖСУ-700 № 0000015	ЖСУ-700 № 0000023	ЖСУ-700 4 образца
1	2	3	4	5	6	7
Режим работы:						
- скорость движения, км/ч	до 10	7,88±1,34	7,50±0,57	6,21±0,17	6,21±0,17	6,21 – 7,88
- ширина захвата, м	до 7,0	6,65±0,04	6,65±0,13	6,75±0,12	6,75±0,12	6,65 – 6,75
Наработка:						
- часы основной работы	по факту	117,8	156,4	110,2	109,3	493,7
- тонн	то же	452,0	660,0	472,6	498,4	2083,0
- га	-//-	645,7	942,9	556,0	553,1	2697,7
Показатели безотказности						
Общее количество отказов	нет данных	1	2	3	5	11
в т.ч. по группам сложности:						
I	то же	0	1	1	5	7
II	-//-	1	1	2	0	4
III	-//-	0	0	0	0	0
Наработка на отказ, ч	более 70*	117,1	78,2	36,7	21,9	44,9
т	нет данных	452,0	330,0	157,5	99,7	189,4
га	то же	645,7	471,5	185,3	110,6	245,2
в т.ч. по группам сложности:						
I ч	-//-	более 117,1	156,4	110,2	21,9	70,5
т	-//-	более 452,0	660,0	472,6	99,7	297,6
га	-//-	более 645,7	942,9	556,0	110,6	385,4
II ч	не менее 80	117,1	156,4	55,1	более 109,3	123,4
т	нет данных	452,0	660,0	236,3	более 498,4	520,8
га	то же	645,7	942,9	278,0	более 553,1	674,4
III ч	-//-	более 117,1	более 156,4	более 110,2	более 109,3	более 493,7
т	-//-	более 452,0	более 660,0	более 472,6	более 498,4	более 2083,0
га	-//-	более 645,7	более 942,9	более 556,0	более 553,1	более 2697,7

1	2	3				
Продолжительность отыскания и устранения отказов и повреждений, ч	то же	0,75	3,29	5,31	7,16	16,51
Среднее время восстановления, ч/отказ	-//-	0,75	1,65	1,77	1,43	1,50
Коэффициент готовности:						
- по оперативному времени	0,98	0,994	0,993	0,981	0,983	0,988
- с учетом организационного времени	0,97	0,993	0,979	0,954	0,939	0,968
I Показатели приспособленности машины к ТО						
Трудоемкость ежедневного ТО, чел.-ч	нет данных	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Оперативная трудоемкость ежедневного ТО, чел.-ч	не более 0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Удельная суммарная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	нет данных	0,036	0,033	0,034	0,034	0,034
Удельная суммарная оперативная трудоемкость ТО, чел.-ч/ч	то же	0,024	0,022	0,023	0,023	0,023
II Показатели приспособленности машины к ТР						
Удельная суммарная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	нет данных	0,009	0,023	0,054	0,068	0,037
Удельная суммарная оперативная трудоемкость устранения отказов и повреждений, чел.-ч/ч	то же	0,008	0,009	0,024	0,020	0,015

*- требования к наработке на отказ при испытаниях приняты из «Исходные требования к зональной системе технологий и машин для производства продукции растениеводства в Дальневосточном регионе России» (приложение Б).

Анализируя неисправности и отказы, зарегистрированные при квалификационных испытаниях ЖСУ-700 [4], можно отметить, что наибольшее их количество приходится на режущий аппарат и его подвеску: длинные и короткие рычаги, рычаг-рамка, подвижные узкие опоры, гибкий брус (трещины и излом), сегменты и сдвоенные пальцы.

Сравнивая конструкцию подвески гибкого режущего аппарата соевых жаток ЖСУ-700, ЖЗС-7 и S 750, можно уверенно констатировать, что ЖЗС-7, а еще в большей степени S 750 имеют более жесткую и виброустойчивую конструкцию, так как за время наблюдений за работой сравниваемых машин жатки-аналоги не имели отказов, связанных с изломом рычагов

подвески режущего аппарата и потерей подвижных опор.

Для повышения надежности жатки ЖСУ-700 конструкторам ООО «Клевер» необходимо усовершенствовать (усилить) конструкцию подвески гибкого режущего аппарата жатки за счет увеличения жесткости и виброустойчивости рычагов, применения пластмассовых пальцев (зубьев) граблин и глазков шнека жатки, закаливания подбирающих пальцев в зоне проточки, применения более надежного способа крепления подвижных опор гибкого бруса режущего аппарата.

Кроме этого, следует осуществлять погрузочно-разгрузочные работы и транспортировку жаток автомобильным транспортом без риска деформации их элементов (граблины мотовила).

Транспортную тележку оборудовать балкой вместо ложементов для исключения повреждения гибкого бруса режущего аппарата в процессе транспортирования, особенно в условиях бездорожья.

Анализируя полученные данные с учетом достаточной наработки за сезон,

можно сделать вывод: качество изготовления жатки ЖСУ-700 хорошее. Уровень надежности высокий – коэффициент готовности равен 0,99 (по ТУ – не менее 0,98).

Таблица 2

Оценка эффективности изменений, внесенных в машину, по сравнению с ранее испытанным образцом и в процессе испытаний

Описание и цель мероприятий	Оценка эффективности изменения
1. Замена металлических пружинных пальцев граблин мотовила на пластмассовые пальцы	Попадание пальцев в плоскость режущего аппарата жатки при огибании режущим аппаратом неровностей почвы ведет к срезу небольшой части пальца, но при этом сегменты режущего аппарата не выходят из строя. Эффективно
2. Замена сдвоенных пальцев режущего аппарата жатки на более короткие и усиленные	Эффективно
3. На шнеках жатки ЖСУ-700 № 0000015 и № 0000023 разрушенные пластмассовые глазки заводской конструкции заменялись пластмассовыми глазками комбайнов фирмы «Claas»	Глазки устанавливаются снаружи шнека. Эффективно
4. Замена изогнутых пальцев шнека на новые заводские, но подвергнутые закалке в месте крепления проточки	Пальцы не гнутся, а ломаются по проточке, не разрушая пластмассовые глазки, при попадании под шнек посторонних предметов. Эффективно
5. Усилена жесткость и виброустойчивость нижней опоры редуктора привода режущего аппарата	Не выявлено ни одного случая выхода из строя опоры редуктора. Эффективно
6. Установлена жесткая балка по ширине захвата жатки на транспортную тележку РСМ-142.29	Усилена жесткость тележки, удобство и безопасность установки жатки на транспортную тележку самим механизатором. Эффективно. Не поврежден гибкий брус

По результатам заключительной технической экспертизы, все узлы и агрегаты трех испытываемых образцов жатки ЖСУ-700 и её модификации ЖСУ-700-01 находятся в работоспособном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации после проведения очередного ТО и текущего ремонта (замена) граблин мотовила у жатки ЖСУ-700 (зав. № 0000021) и замены поломанных в условиях отрицательных температур пластмассовых пальцев граблин жатки ЖСУ-700-01 (зав. № 0000036).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.ГОСТ 28301-2007 Межгосударственный стандарт. Комбайны зерноуборочные.

Методы испытаний.- М.: Стандартформ, 2010.-36с.

2.Исходные требования к зональной системе технологий и машин для производства продуктов растениеводства в дальневосточной регионе.- Благовещенск: ДальГАУ, 2007.- 167с.

3.Лазарев, В.И. Повышение качества работы зерноуборочных комбайнов на уборке сои.- Дальневосточный аграрный вестник.- 2012.-Вып.3(23).-С.75-82.

4.СТО АИСТ 8.20-2010. Стандарт организации. Испытания сельскохозяйственной техники. Приспособления к зерноуборочным машинам для уборки неколосовых культур. Методы оценки функциональных показателей.- ГНУ РосНИИТиМ, 2010.-32с.