

## Агротехническая оценка работы подборщиков-адаптеров зерноуборочных комбайнов

*А.П. Ловчиков, д.т.н., профессор, О.С. Шагин, магистрант, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Одной из основных задач современного сельскохозяйственного производства является повышение производительности машин, усовершенствование их конструкционных и технологических параметров. Как показывает практика, особенно важна высокая производительность зерноуборочной техники, т.к. она определяет сроки уборки зерновых культур и потери зерна [1–3].

Наиболее очевидный способ повышения производительности зерноуборочной техники – это увеличение скорости движения машин. Новейшие модели зерноуборочных комбайнов имеют рабочие скорости до 10–12 км/ч, но при работе на повышенных скоростях возможно ухудшение качества выполнения технологических операций по причине несовершенства конструкций самих зерноуборочных комбайнов, а также их адаптеров [4].

При технологии раздельного комбайнирования зерновых культур наиболее существенное влияние на потери зерна может оказывать транспортёрный подборщик-адаптер. Это объясняется следующими факторами: с увеличением скорости движения комбайна за счёт ускоренного движения пальцев подборщика нарушается необходимая траектория движения валка – происходит вырывание части хлебной массы из общего валка, кроме того, ухудшаются свойства подборщика по копированию рельефа почвы (опорной поверхности).

На сегодняшний день полотно-транспортёрный тип подборщиков остаётся наиболее востребованным. Но проведённые до настоящего времени исследования рассматривают потери зерна только с точки зрения конструкции платформы-подборщика, а значит, изменение потерь зерна в зависимости от рабочей скорости движения зерноуборочного комбайна мало изучено. В связи с

этим можно сделать вывод, что на данный момент рассмотрены не все аспекты возникновения потерь зерна при уборке, а задача по уменьшению потерь зерна за транспортёрным подборщиком актуальна.

**Цель исследования** – установить изменение потерь зерна за подборщиком зерноуборочных комбайнов при подборе валков хлебной массы в зависимости от их скоростных режимов движения. Задачи исследования – определение потерь зерна за подборщиками зерноуборочных комбайнов; оценка изменения потерь зерна за подборщиком комбайнов в зависимости от их скоростных режимов движения.

**Материал и методы исследования.** Полевой опыт был проведён в 2015 г. в ООО «Россия» Челябинской области по методике испытания подборщиков согласно ГОСТу 28301-2007 «Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний» [5]. Для опыта были выбраны две модели зерноуборочных комбайнов: отечественный «ACROS-530» ООО «КЗ «Ростсельмаш», оснащённый подборщиком РСМ ППТ-3.4 (рис. 1а), и импортный «JOHN DEERE 9570 STS» с модернизированным подборщиком РСМ ППТ-3.4 (рис. 1б). Убираемой культурой был овёс. Перед проведением опыта обе модели комбайнов проходили обкатку, рабочие органы были отрегулированы в соответствии с руководством по эксплуатации.

Порядок проведения полевого опыта заключался в следующем. В первую очередь были определены технологические параметры валка (рис. 2).

Масса погонного метра валка была измерена на трёх рядах валка (для каждой из моделей комбайнов) и на трёх участках (последующие три «скоростных» участка), как показано на рисунке 3а (стрелка указывает направление движения комбайнов).

На первом участке комбайны двигались с минимальной рабочей скоростью, на втором – со средней, на третьем – на максимально возможной. После прохода комбайнов на каждом участке с



а)



б)

Рис. 1 – Зерноуборочные комбайны на подборе валка хлебной массы

помощью трёх рамок 0,5×0,5 м на ширину валка (по ходу движения комбайна – слева, в центре и справа) определяли количество осыпавшегося на поверхность поля и необмолоченного зерна (рис. 3б). Такие измерения были сделаны в начале, в середине и в конце каждого контрольного «скоростного» участка.

**Результаты исследования.** Масса погонного метра валков хлебной массы на контрольных участках поля представлена в таблице 1.

Коэффициенты вариации изменения массы одного погонного метра валка хлебной массы свидетельствуют о низкой (коэффициент вариации – 7–15%) и средней (коэффициент вариации – 15–20%) изменчивости данного технологического параметра валка во время проведения полевых исследований.



Рис. 2 – Валок хлебной массы на контрольном участке

В ходе производственной проверки подбора валков хлебной массы были получены данные по потерям зерна за подборщиком комбайнов (табл. 2, 3).

Данные таблицы 2 показывают, что с повышением рабочей скорости зерноуборочного комбайна «ACROS-530» при подборе валков хлебной массы наблюдается рост абсолютных значений потерь зерна за подборщиком, что также характерно и для подбора валков комбайном «JOHN DEERE 9570 STS» (табл. 3).

Большие значения коэффициентов вариации потерь зерна за подборщиком комбайнов говорят об очень высокой (коэффициент вариации более 50%) степени изменения их в процессе подбора валков хлебной массы. Высокая степень изменчивости потерь зерна за подборщиком комбайнов

1. Масса погонного метра валка хлебной массы на контрольном участке поля (урожайность – 32 ц/га; влажность зерна – 24,4%)

Повторность опыта	Масса погонного метра валка, кг	
	зерноуборочный комбайн	
	«ACROS-530»	«JOHN DEERE 9570 STS»
1	6,30	5,76
2	5,15	9,06
3	6,07	6,36
$\bar{x}$	5,84	7,06
$\sigma$	0,496	1,435
$V, \%$	8,49	20,3

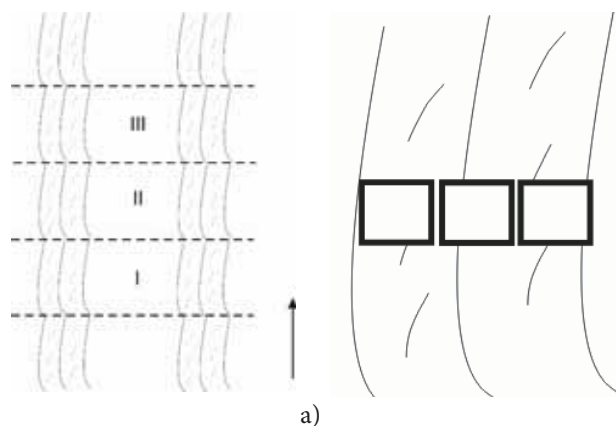


Рис. 3 – Схема проведения полевого опыта (а) и расположения контрольных рамок на ширине валка хлебной массы (б)

2. Потери зерна за подборщиком зерноуборочного комбайна «ACROS-530»

Повторность опыта	Скорость комбайна, км/ч	Потери зерна за подборщиком							
		слева		в центре		справа		всего	
		г	%	г	%	г	%	г	%
1	4,5	1,46	11,5	8,86	69,9	2,36	18,6	12,70	100
Коэффициент вариации, %		56,7	–	50,5	–	49,8	–	–	–
2	6,5	0,23	1,8	10,06	76,1	2,93	22,1	13,23	100
Коэффициент вариации, %		141,4	–	59,7	–	70,9	–	–	–
3	8,5	1,56	5,9	23,1	88,7	1,4	5,4	26,06	100
Коэффициент вариации, %		79,1	–	42,3	–	61,7	–	–	–

3. Потери зерна за подборщиком зерноуборочного комбайна «JOHN DEERE 9570 STS»

Повторность опыта	Скорость комбайна, км/ч	Потери зерна за подборщиком							
		слева		в центре		справа		всего	
		г	%	г	%	г	%	г	%
1	5,0	1,3	11,3	2,9	25,0	7,36	63,7	11,56	100
Коэффициент вариации, %		71,3	–	12,9	–	5,77	–	–	–
2	5,5	3,6	33,2	4,63	42,6	2,63	24,2	10,86	100
Коэффициент вариации, %		13,6	-	46,4	–	29,8	–	–	–
3	6,5	4,46	31,3	4,53	31,8	5,23	36,9	14,23	100
Коэффициент вариации, %		21,3	–	34,5	–	36,9	–	–	–



Рис. 4 – Деформация пружинных пальцев транспортёрного подборщика зерноуборочного комбайна «ACROS-530»

свидетельствует о неустойчивости протекания процесса подбора валков хлебной массы, в особенности при повышении рабочей скорости движения комбайнов. Причина данного явления – это плохое копирование неровностей поверхности поля копирующим устройством подборщика, что подтверждается механической деформацией пружинных пальцев транспортёрной ленты (рис. 4).

**Выводы.** Результаты производственной проверки подбора валков хлебной массы зерноуборочными комбайнами свидетельствуют о том, что с повышением рабочей скорости машин наблюдается рост

абсолютных значений потерь зерна за подборщиком вне зависимости от марок комбайнов.

Большие значения коэффициентов вариации потерь зерна за подборщиком говорят о неустойчивости протекания процесса подбора валка хлебной массы, что связано с плохим копированием рельефа поверхности поля.

На основе вышесказанного можно сделать вывод о необходимости совершенствования копирующего устройства транспортёрного подборщика зерноуборочного комбайна «ACROS-530» и исследования процесса взаимодействия копирующего устройства с поверхностью поля.

**Литература**

1. Проектирование и организация эффективного процесса уборки зерновых культур / М.М. Константинов, А.П. Ловчиков, В.П. Ловчиков, П.И. Огородников, Ю.Б. Четыркин. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. 144 с.
2. Ловчиков А.П., Ловчиков В.П., Поздеев Е.А. Биологизация земледелия в ресурсосберегающих технологиях возделывания зерновых культур // Международный научно-исследовательский журнал (International Research Journal). 2016. № 1 (43). Ч. 2, январь. Екатеринбург. С. 44–46.
3. Лимарев А.С. Повышение эффективности производства на основе внедрения инновационной стратегии предприятия / А.С. Лимарев, А.Б. Моллер, Е.Г. Касаткина, С.В. Зотов, М.М. Константинов, И.Н. Глушков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 69–72.
4. Константинов М.М. Методика расчёта и обоснования параметров ленточного транспортёра порционной жатки / М.М. Константинов, А.Н. Кондрашов, И.Н. Глушков, С.С. Пашинин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (34). С. 65–69.
5. ГОСТ 28301-2007. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. М.: Госстандарт, 2007. 53 с.

**Оценка уровня потери зерна за порционной жаткой, оснащённой устройством для образования стерневых кулис**

*М.М. Константинов, д.т.н., профессор, И.Н. Глушков, к.т.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Вопросы продовольственного обеспечения на сегодняшний день важны как в рамках любого государства, так и в глобальном смысле. В этой связи значимость сельскохозяйственного сектора очевидна. Не умаляя важности политических и социально-экономических аспектов продовольственной безопасности, весьма актуальных в со-

временных реалиях, следует отметить важность непосредственного производства продукции, которое должно быть основано на наиболее прогрессивных, научно обоснованных технологиях.

Одна из основных задач агропромышленного комплекса – обеспечение населения хлебом, для чего осуществляется возделывание зерновых культур. Важной составляющей растениеводческого производства является механизированный процесс уборки урожая.