

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ КОМБАЙНА НА УРОВЕНЬ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ ПО МЕХАНИЧЕСКИМ ПРИЧИНАМ

С.В. Стрельцов, кандидат технических наук, доцент
тел. 8(8422) 55-95-72, ssv314@mail.ru

Л.Г. Татаров, кандидат технических наук, доцент
тел. 8(8422) 55-95-90, l.g.tatarov@mail.ru

Р.Н. Мустьякимов, кандидат технических наук, доцент
тел. 8(8422) 55-95-03, musrail@yandex.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: фактическая подача; потери урожая зерновых культур по механическим причинам; удельные издержки от потерь урожая.

Работа посвящена оценке влияния фактической подачи зерноуборочного комбайна на удельные издержки от потерь урожая по механическим причинам.

Технологическая готовность зерноуборочного комбайна определяется совокупностью регулировок и режимами работы его основных систем, обеспечивающих для конкретных условий уборки минимальное значение потерь урожая. В настоящее время для уборки разных культур с различными параметрами агрофона разработаны многочисленные рекомендации по обоснованию основных технологических параметров комбайна. Например, при уборке культуры с известными параметрами агрофона не вызывает затруднений обоснование параметров работы жатвенной части, системы обмолота и очистки комбайна. Наряду с этим отсутствуют рекомендации по обоснованию скоростного режима комбайна, значение которого для различных параметров агрофона определяет важнейший технологический и эксплуатационный показатель, фактическую подачу в молотильный аппарат комбайна. Необходимо отметить, что от значения фактической подачи зависят не только механические, но и естественные потери урожая. В связи с этим при обосновании фактической подачи в молотильный аппарат комбайна необходим системный подход, позволяющий в комплексе оценивать уровень механических и естественных потерь. Для теоретического обоснования, в качестве гипотезы влияния фактической подачи на суммарные потери урожая за комбайном принимается экспоненциальное уравнение следующего вида:

$$P_m = Z \cdot e^{t \cdot g_{\phi}}, \quad (1)$$

где P_m – суммарные механические потери, отнесенные к урожайности культуры, %; Z – коэффициент уравнения регрессии, %; e – основание натурального логарифма; t – коэффициенты уравнения, с/кг;

фактическая подача убираемого биологического урожая в молотильный аппарат комбайна, кг/с.

Средние значения коэффициентов уравнения (1) при уборке конкретной культуры с установленными значениями основных технологических параметров комбайна можно принять как постоянные величины. Следовательно, при работе агрегата в течение смены суммарные механические потери, определяют зависимость:

$$X_m = 0,01 \cdot I_z \cdot Z \cdot e^{t \cdot g_{\phi}} \cdot W', \quad (2)$$

где X_m – значение суммарных механических потерь

за смену работы комбайна, т; W' – сменная фактическая производительность агрегата, га/см.

Заменяя фактическую производительность в единицах убранной площади, на намолот за смену:

$$W = W' \cdot I_z. \quad (3)$$

Получим зависимость для определения суммарных издержек от механических потерь за весь период уборки данной культуры:

$$C_m = 0,01 \cdot C_z \cdot n_k \cdot T_y \cdot W \cdot Z \cdot e^{t \cdot g_{\phi}}, \quad (4)$$

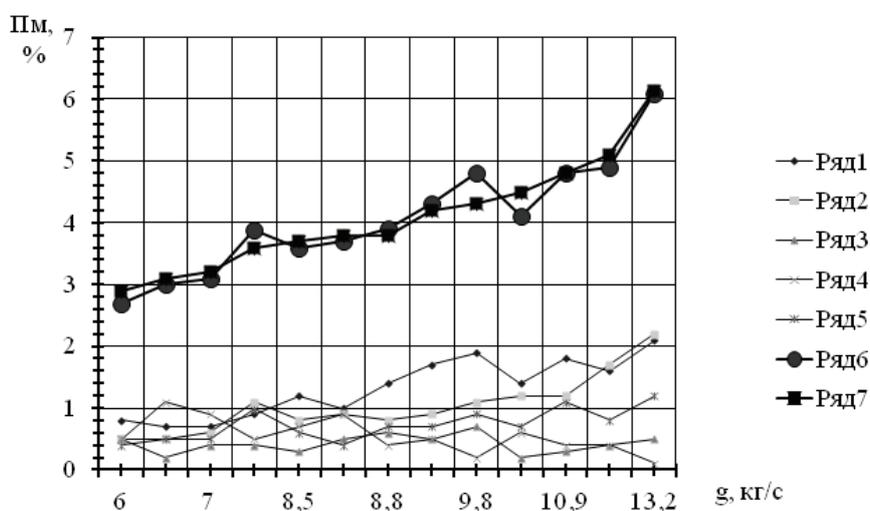
где C_m – суммарные издержки от механических потерь

урожая, руб; T_y – продолжительность уборки, смен.

Учитывая, что продолжительность уборки определяется отношением:

Таблица 1 – Результаты парной регрессии и корреляции уравнения $\Pi_m = f(g_\phi)$

Значение коэффициента t	Значение коэффициента Z	Корреляционное отношение	Коэффициент детерминации, %	Стандартная ошибка корреляционного отношения
0,152	1,057	0,868	75,33	0,03
Критерий Стьюдента	Критерий Фишера	Средняя относительная ошибка приближения, %	Средняя линейная ошибка приближения	Средне квадратичная ошибка приближения
28,39	806,04	10	0,37	0,499



Π_m – относительные потери урожая; g – фактическая подача;

ряд 1 – потери за жаткой и через неплотности комбайна; ряд 2 – потери недомолотом в копне; ряд 3 – потери свободным зерном в копне; ряд 4 – потери дроблением бункерного зерна; ряд 5 – потери недомолотом бункерного зерна; ряд 6 – фактические суммарные потери за комбайном; ряд 7 – зависимость суммарных потерь урожая полученная по уравнению регрессии (1)

Рисунок 1 – Влияние фактической подачи на механические потери за комбайнами

$$T_y = \frac{A \cdot I_3}{n_x \cdot W} \quad (5)$$

Проведя замену в формуле (4) значения продолжительности уборки на выражение (5), получим уравнение для определения удельных издержек от механических потерь урожая (руб/т):

$$C'_m = \frac{C_m}{I_3 \cdot A} = 0,01 \cdot C_3 \cdot Z \cdot e^{t \cdot Z \phi} \quad (6)$$

Исходная информация по всем видам потерь регистрировалась по каждому полю и комбайну в специальный журнал, где с помощью таблиц Microsoft Excel проводилась ее обработка в соответствии с разработанной методикой. В результате экспериментальных исследований установлено, что

фактическая подача определяет не только производительность комбайна, но и уровень потерь урожая по механическим потерям. Фактическая подача при постоянных значениях остальных параметров технологической готовности комбайна оказывает влияние на все виды механических потерь урожая. С увеличением фактической подачи механические потери урожая возрастают. На рисунке 1 приведены полученные по результатам полевых исследований зависимости влияния фактической подачи комбайна на различные виды механических потерь урожая. Представленные зависимости получены по результатам уборки озимой пшеницы урожайностью 29,3 ц/га, при отношении зерновой урожайности культуры к биологической равной 0,31, под наблюдением находилось 7 комбайнов «ACROS-530».

По результатам наблюдений с использованием ЭВМ были определены коэффициенты уравнения (1) и

проведена его проверка на адекватность опытным данным. Результаты проведенного статистического анализа представлены в таблице 1. В результате проведенных исследований по качеству работы зерноуборочных комбайнов установлено, что при постоянном уровне технологической готовности уборочных агрегатов значение суммарных потерь урожая по механическим причинам определяется величиной фактической подачи.

На основе статистического анализа подтверждена адекватность уравнения (1) для практических расчетов суммарных потерь за комбайном по значению фактической подачи.

Несмотря на существенное влияние фактической подачи на все виды потерь урожая, существую-

щие рекомендации по технологической подготовке комбайнов не регламентируют ее значения для различных условий проведения уборки.

Современные зерноуборочные комбайны позволяют обеспечить широкий диапазон рабочих скоростей для различных условий уборки, в частности, в период проведения эксперимента были зафиксированы на всех агрофонах озимой пшеницы значения фактической подачи более 12 кг/с. Следовательно, обоснование фактической подачи является необходимым условием сокращения суммарных потерь урожая зерновых культур.

AN ASSESSMENT OF ACTUAL FILING LEVEL HARVESTERS FOR CROP LOSSES BY MECHANICAL REASONS.

Strelzov S.W, Tatarov L.G, Mustyakimov R.N.

Key words: *the actual supply; harvest losses of crops by mechanical reasons; unit cost of crop losses.*

The work is devoted to assessing the impact of the actual filing of a combine harvester on the unit cost of crop losses by mechanical reasons.

УДК 631.349

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРНЕПЛОДОВ

В.В. Хабарова, кандидат технических наук, доцент
Тел. - 89278027248; e-mail: habarova@land.ru

В.И. Ермолаева, кандидат педагогических наук, доцент
Тел. - 89374572649; e-mail: ermvi73@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: *рациональность; режущие элементы; резание; корнеплод; измельчающие аппараты; приложенные силы; цилиндрическое тело.*

В данной статье проведено обоснование конструктивных особенностей измельчителя транспортёрно-ножевого типа с прямолинейными ножами, которые позволяют снизить энергоёмкость измельчения корнеплодов.

Качественные и количественные показатели измельчения связаны с энергетическими показателями, поэтому основной задачей теоретических и экспериментальных исследований этого процесса является снижение его энергоёмкости. Наиболее ра-

циональным способом измельчения для корнеплодов является резание.

На основе проведенного анализа существующих конструкций измельчителей корнеплодов можно сделать вывод, что наиболее перспективными