

ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

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

В.П. Зайцев, кандидат технических наук, доцент
тел. 8 (8422) 55-95-72, zaicev.vp@mail.ru

А.В. Павлушин, кандидат технических наук, старший преподаватель
тел. 8 (8422) 55-95-72, 1pav.alex@rambler.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: потери урожая зерновых культур по естественным причинам; удельные издержки от потерь урожая; оценка достоверности теоретической гипотезы.

В работе приведены зависимости для определения удельных издержек от потерь урожая зерновых культур по естественным причинам и представлены результатам полевых опытов по оценке адекватности принятой теоретической гипотезы.

Обеспечение качества уборки зерновых культур зависит от большого числа факторов и оценивается различными параметрами, но непосредственное влияние на эффективность данной операции оказывают прямые и косвенные потери урожая. В зависимости от характера происхождения выделяют естественные и механические потери урожая.

В настоящее время по всем зерновым культурам в основных зернопроизводящих зонах страны проведены многочисленные исследования по выявлению и оценке основных факторов, определяющих естественные потери урожая и их виды (рисунок 1) [1, 2].

В результате исследований установлено, что наиболее весомым фактором определяющим уровень естественных потерь является продолжительность уборки от периода наступления полной спелости зерна. Зависимость между естественными потерями и продолжительностью уборки определяется видом и сортом культуры, природно-климатическими условиями периода уборочных работ.

Для оценки влияния на уровень естественных потерь продолжительности пребывания культуры на корню после ее полного созревания в качестве гипотезы принимается следующее уравнение регрессии:

$$P_e = \psi \cdot T^a, \quad (1)$$

где: P_e – потери урожая по естественным причинам, %; ψ – величина естественных потерь зерна за сутки, устанавливается на основании полевых опытов, %; T – продолжительность уборки, от периода полного созревания культуры, дни; a – показатель сте-

пени, характеризующий интенсивность нарастания потерь.

Соответственно естественные потери зерна в прямом выражении за период от полного созревания до начала уборки можно рассчитать по формуле:

$$X'_e = 0,01 \cdot I_3 \cdot A \cdot \psi \cdot T_n^a, \quad (2)$$

где: X'_e – потери урожая по естественным причинам до начала уборки, т; I_3 – зерновая урожайность культуры на момент полного ее созревания, т/га; A – площадь одновременного созревания убираемой культуры, га; T_n – продолжительность пребывания культуры на корню от периода полного созревания до начала уборки, дни.

В период уборки естественные потери происходят с площади, которая остается не убранной. Соответственно после начала уборки для конкретного дня естественные потери урожая определяются зависимостью:

$$X''_{e,i} = 0,01 \cdot \psi \times \\ \times [I_3 \cdot A - (T_i - T_n) \cdot n_k \cdot W] \cdot a \cdot T_i^{a-1}, \quad (3)$$

где: n_k – количество комбайнов, задействованных на уборке, шт; W – фактическая производительность уборочного агрегата, т/см; T_i – количество дней от периода полного созревания культуры до дня на который определяются потери зерна, дни.

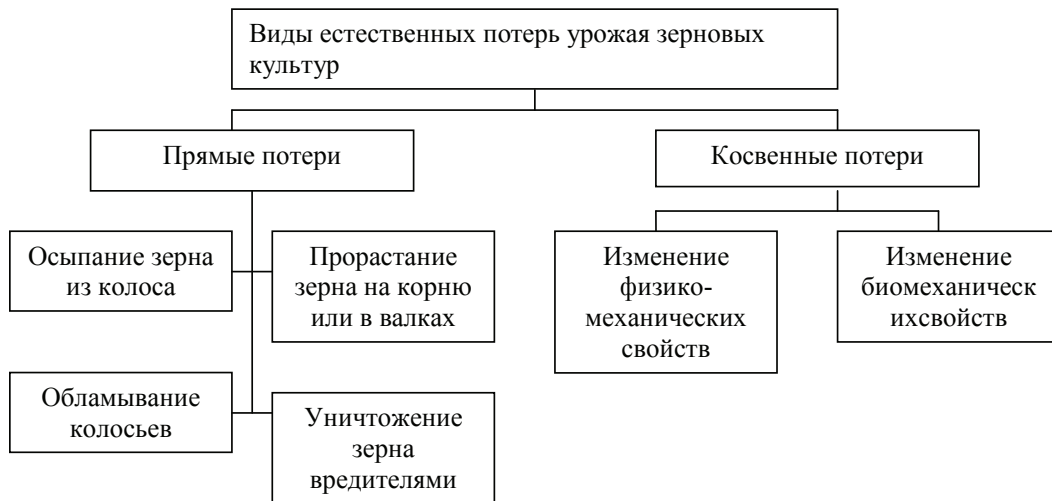


Рисунок 1 – Основные виды естественных потерь зерна

Суммарные потери урожая по естественным причинам за период уборки определяются интегрированием выражения (3):

$$X_e'' = \int_{T_n}^T 0,01 \cdot \psi \times [I_z \cdot A - (T - T_n) \cdot n_x \cdot W] \times a \cdot T^{a-1} dT, \quad (4)$$

где: T – количество дней от периода созревания культуры до окончания уборки, дни.

После преобразования выражения (4) и его подстановки совместно с зависимостью (2) в формулу (1) получим уравнение для определения суммарных потерь урожая по естественным причинам:

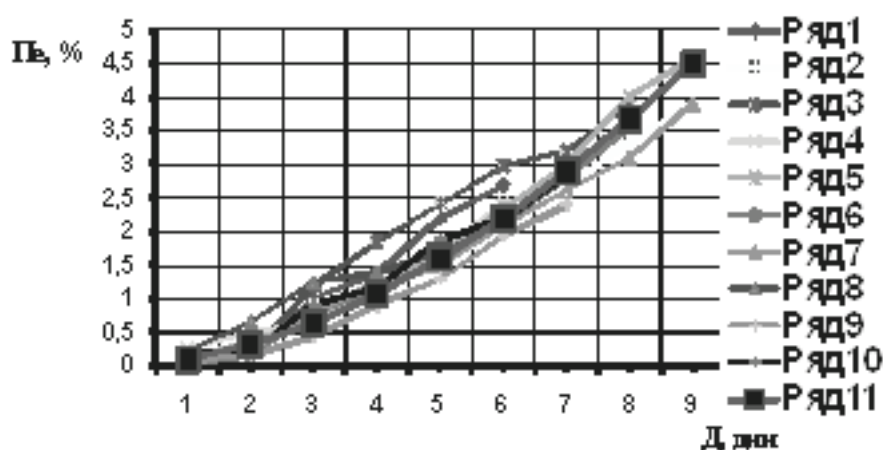
$$X_e = X_e' + X_e'' = 0,01 \cdot \psi \times \left\{ \begin{aligned} & I_z \cdot A \cdot T^a + n_x \cdot W \times \\ & \left[T_n \cdot (T^a - T_n^a) - \frac{a}{a+1} \cdot (T^{a+1} - T_n^{a+1}) \right] \end{aligned} \right\}. \quad (5)$$

$$C_e = \frac{C_e}{I_z \cdot A} = 0,01 \cdot \psi \cdot C_z \times \left\{ \begin{aligned} & \left[\left(\frac{I_z \cdot A}{n_x \cdot W} + T_n \right)^a + \right. \\ & \left. n_x \cdot W \cdot \left[T_n \cdot \left(\left(\frac{I_z \cdot A}{n_x \cdot W} + T_n \right)^a - T_n^a \right) - \frac{a}{a+1} \cdot \left(\left(\frac{I_z \cdot A}{n_x \cdot W} + T_n \right)^{a+1} - T_n^{a+1} \right) \right] \right] \end{aligned} \right\} \cdot \frac{1}{I_z \cdot A}. \quad (8)$$

где: C_e – суммарные издержки от потерь урожая по естественным причинам, руб.;

C_z – цена реализации зерна убираемой культуры, руб./т.

Рисунок 2 – Уравнение для определения удельных издержек от потерь урожая по естественным причинам в зависимости от сроков проведения уборки, состава и производительности уборочного комплекса



P_e – относительные потери урожая по естественным причинам, %; D – сроки пребывания культуры от полного созревания до периода оценки естественных потерь зерна, дни; Ряд 1...10 – естественные потери урожая соответственно на 1...10 опытных полях полученные по результатам полевых исследований; Ряд 11 – зависимость, полученная по уравнению регрессии (1).

Рисунок 3 – Влияние сроков пребывания культуры на корню после полного её созревания на уровень естественных потерь урожая

Таблица 1 – Результаты парной регрессии и корреляции зависимости $P_e=f(D)$ для озимой пшеницы сорта «Базальт»

| Номер опыты | 5 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 12 | 3 | 6 | Среднее значение |
|---------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Относительные потери за сутки (ψ), % | 0,08 | 0,79 | 0,1 | 0,1 | 0,064 | 0,064 | 0,1 | 0,15 | 0,06 | 0,0947 |
| Показатель степени нарастания потерь (a) | 1,81 | 0,19 | 1,8 | 1,7 | 2,18 | 1,94 | 1,7 | 1,5 | 1,87 | 1,76 |
| Корреляционное отношение | 0,89 | 0,84 | 0,93 | 0,97 | 0,88 | 0,9 | 0,96 | 0,87 | 0,76 | 0,95 |
| Коэффициент детерминации | 0,79 | 0,71 | 0,86 | 0,94 | 0,77 | 0,81 | 0,92 | 0,76 | 0,6 | 0,9 |

ки. На основании предварительных исследований было установлено, что для всех полей количество проб в каждом опыте не менее 60 обеспечивает достоверность информации с уровнем доверительной вероятности 0,95 и предельной допустимой относительной ошибкой не более 10 %.

В период полевых опытов ежедневно с каждого поля по двум диагоналям, методом наложения прямоугольной рамки площадью 0,25 м², брались пробы по потерям зерна. Исходные данные вводились в специально подготовленные таблицы Microsoft Excel на ЭВМ, с помощью которых определялись уровень фактических потерь по естественным причинам (рисунок 3).

Результаты проведенного регрессионного и корреляционного анализа влияния на естественные потери урожая продолжительности уборки представ-

лены в таблице 1. Проведенный статистический анализ свидетельствует, что между уровнем естественных потерь и продолжительностью уборки зерновых культур существует тесная функциональная зависимость.

Принятое в теоретическом обосновании уравнение регрессии (1) является адекватным опытным данным и может быть использовано для расчетов уровня естественных потерь урожая в зависимости от сроков и продолжительности проведения уборочных работ при обосновании структуры и состава уборочного парка и режимов его работы по обеспечению критерия – минимальные удельные издержки от потерь урожая по естественным причинам.

Библиографический список:

1. Шленкин, К.В. Теоретические основы определения ресурса основных звеньев комбайна «ДОН-1500» методом слабейшего звена // Всероссийская научно-техническая конференция. Повышение эффективности функционирования механических и энергетических систем. Сб. науч. тр. Мордовский ГУ им. Н.П. Огарева. – Изд-во Мордовского университета. – 2009. – С.97 – 99.
2. Шленкин, К.В. Управление надежностью зерноуборочных комбайнов // Международная научно-техническая конференция, посвященная 50-летию образования Института механики и энергетики. Сборник научных трудов Мордовского ГУ им. Н.П. Огарева. – Изд-во Мордовского университета. – 2007. – С.129 – 133.

INFLUENCE OF NATURAL LOSSES ON EFFICIENCY OF CLEANING OF GRAIN CROPS

Strelzov S.V., Zaytsev V.P., Pavlushin A.V.

Key words: *losses of a grain yield of cultures for the natural reasons; specific expenses from losses of a crop; assessment of reliability of a theoretical hypothesis.*

Dependences for definition of specific costs on losses of a grain yield of cultures for the natural reasons are given in work and presented to results of field experiments according to adequacy of the accepted theoretical hypothesis.

УДК 621.3

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

**А.Ф. Фаюршин, к.т.н., доцент; Р.Р. Хакимов, аспирант;
А.А. Тункин, магистр; И.И. Салимьянова, ассистент,
ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ
(Azamatff@yandex.ru, 89273035192)**

Ключевые слова: *упрочнение, рабочие органы, испытание, износ, почвенный канал.*

В статье приведены основные факторы, влияющие на износ рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Крупные задачи поставлены перед сельскохозяйственным машиностроением, в том числе по повышению технического уровня и качества работы машин, снижению затрат на ремонт и др. Одна из важных и трудно решаемых задач в сельскохозяйственном машиностроении состоит в повышении долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин, подверженных интенсивному изнашиванию почвой.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом наметился переход к новым поколениям почвообрабатывающих машин, а имеющих универсальные рабочие органы для использования в различных почвенных условиях, обеспечивающие качественное

выполнение технологических процессов в широких диапазонах физико-механических свойств и режимов работы агрегатов.

Актуальность проблемы определяется и новыми задачами в области механизации обработки почвы в связи с внедрением многовариантных машинных технологий возделывания полевых культур, требующих резкого улучшения качества подготовки почвы для повышения урожайности возделываемых культур, а следовательно, и ускорения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для обеспечения перехода от устаревших моделей к новому поколению почвообрабатывающих машин и