

УДК 631. 354

ВЛИЯНИЕ РАБОЧЕЙ СКОРОСТИ КОМБАЙНА НА УДЕЛЬНЫЕ ИЗДЕРЖКИ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ

**С.В. Стрельцов, кандидат технических наук, доцент,
тел.: 8-927-633-53-60. E-mail: ssv314@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн; удельные издержки; потери урожая по механическим причинам; рабочая скорость; фактическая подача.

В работе приведены результаты экспериментальных исследований подтверждающих существенное влияние рабочей скорости зерноуборочного комбайна на эффективность уборки зерновых культур (на примере уборки озимой пшеницы). В качестве критерия оценивающего влияние рабочих скоростей комбайна на эффективность уборки приняты удельные издержки от механических потерь урожая. Представлены результаты влияния скорости комбайна на издержки от потерь урожая в зависимости от сроков уборки, нагрузки на комбайн и урожайности.

В условиях ужесточения конкуренции между предприятиями АПК все большее значение приобретает полное использование всех резервов определяющих экономический аспект их производственной деятельности. С позиций эффективности уборки зерновых культур таким резервом, часто не используемым, является обоснование и реализация наиболее рациональных режимов эксплуатации зерноуборочных комбайнов. Актуальность данного вопроса заключается в том, что реализация выше указанного условия не требует значительных материальных затрат, но обеспечивает ощутимый экономический эффект.

В данной статье приводятся некоторые результаты экспериментальных исследований выполняемых по методике [1]. Цель исследования оценить влияние рабочей скорости и производной от неё фактической подачи зерноуборочных комбайнов на удельные издержки от механических потерь урожая на примере уборки озимой пшеницы. За период эксперимента количество объектов исследований достигло 25 комбайнов 5 класса (по пропускной способности) марок «Дон-1500», ACROS 530 и их модификаций. Исследования проводились в условиях

типичных хозяйств Ульяновской, Самарской областях и республики Татарстан. Применительно к уборке зерновых культур, комплексным показателем эффективности использования техники является значение суммарных удельных затрат и издержек от потерь урожая, схема формирования которых представлена на рисунке 1.

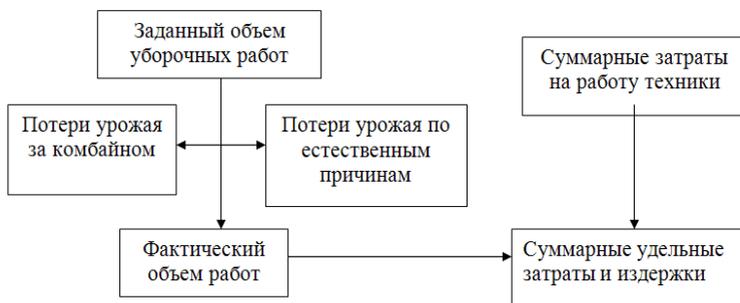
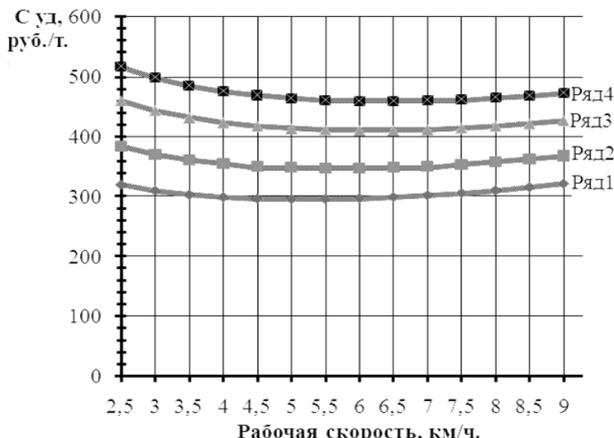


Рисунок 1 – Схема формирования эффективности уборки зерновых

Режимы работы зерноуборочного комбайна определяют уровень потерь по механическим причинам. Комбайн является сложной сельскохозяйственной техникой технологическая готовность, которого определяется совокупностью большого количества регулируемых параметров и режимов работы его систем. Однако наибольшее затруднение вызывает обоснование именно рациональной рабочей скорости уборочного агрегата, которая и определяет фактическую его подачу. Причиной этого является тот факт, что оператор современного комбайна имеет возможность, используя бортовой компьютер машины оперативно выбрать рекомендуемые параметры и режимы работы его основных систем для различных условий уборки. В случае если данные настройки не обеспечивают требуемые показатели качества (заданный уровень различных видов потерь), бортовая система также определяет алгоритм перенастройки параметров и режимов работы систем комбайна. Выбор скоростного режима вызывает затруднения из-за комплексного влияния на механические потери всех видов и систем комбайна. При этом эффект влияния рабочей скорости на механические потери урожая и соответственно вызванные ими издержками зависит от сроков проведения уборочных работ. На рисунке 2 приведены полученные

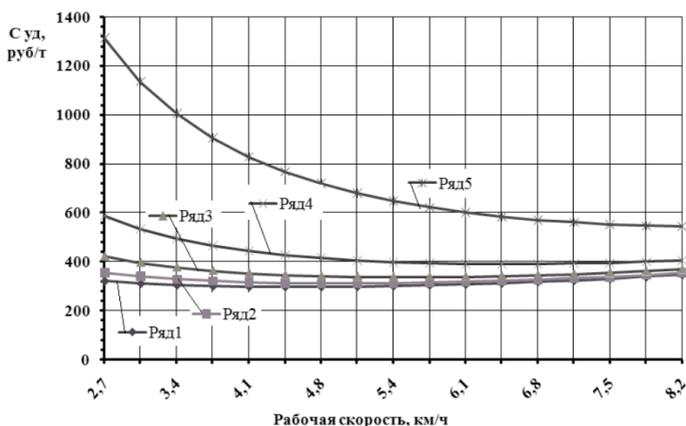


ряд 1 – начало уборки на третий день после полного созревания культуры; ряд 2- начало уборки на шестой день после созревания культуры; ряд 3 – начало уборки на девятый день после созревания культуры; ряд 4 – начало уборки на 11 день после полного созревания культуры.

Рисунок 2 – Влияние сроков начала уборки и рабочей скорости зерноуборочного комбайна на удельные издержки от механических потерь урожая

результаты исследований (пассивного эксперимента) в производственных условиях по влиянию рабочих скоростей комбайна на удельные издержкам от потерь по механическим причинам для различных сроков начало уборки (от начала полного созревания культуры).

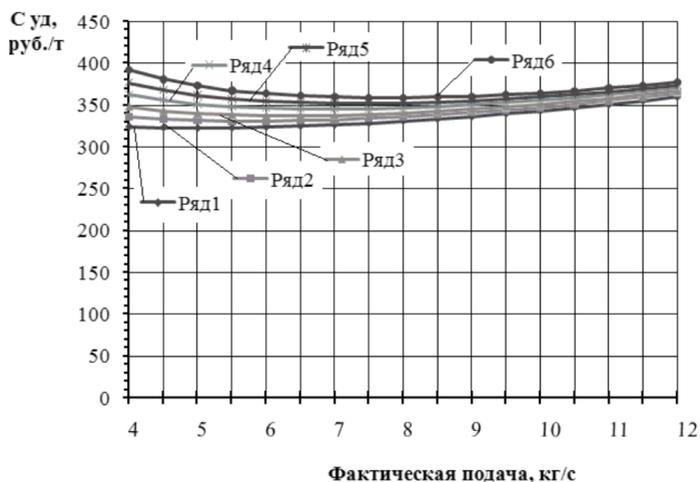
Данные результаты получены на уборке комбайнами ACROS 530 озимой пшеницы сорта Базальт урожайностью по зерну 36 ц/га. При этом средняя площадь созревшей пшеницы убранной одним комбайном составила 70 га. В данном и последующих примерах, при расчете издержек от потерь урожая принималась закупочная цена бункерного зерна 7 тыс. руб./т. Полученные результаты свидетельствуют, что смещение начала уборки от полного созревания культуры на каждые три дня приводит к увеличению удельных издержек от механических потерь урожая в среднем на 154,7 руб./т. При этом с увеличением срока запаздывания уборочных работ возрастает влияние рабочей скорости комбайна на данный вид издержек. В частности, в диапазоне рабочих



ряд 1 – на один комбайн приходится 69 га одновременно созревающей площади озимой пшеницы; ряд 2 – на один комбайн приходится 89,2 га; ряд 3 – на один комбайн приходится 110 га; ряд 4 – на один комбайн приходится 165,7 га; ряд 5 – на один комбайн приходится 331 га.

Рисунок 3 – Влияние рабочей скорости комбайна на удельные издержки от потерь урожая при изменении нагрузки на один комбайн (уборка проводится на третий день после полного созревания культуры)

скоростей от 3 до 7,5 км/ч для начала уборки на третий день после полного созревания культуры, изменение удельных издержек от потерь урожая составляет 123 руб./т, а при запаздывании начала уборки на 11 дней изменение данного показателя – 138 руб./т. Существенное влияние на эффективность уборки оказывает рабочая скорость комбайна с учетом уровня его загрузки. В частности на рисунке 3 представлены результаты исследований влияния рабочей скорости комбайна «Дон-1500Б» на удельные издержки от механических потерь урожая в зависимости от убираемой им площади одновременно созревающей озимой пшеницы (урожайность 40 ц/га). Увеличение на один комбайн площади одновременного созревания озимой пшеницы в пределах 32 га приводит к возрастанию удельных издержек от механических потерь урожая от 115 до 125 руб. на каждую убранный тонну зерна. При этом с увеличением площади убираемой одним комбайном влияние его ра-



ряд 1 – урожайность культуры 15 ц/га; ряд 2 – урожайность культуры 20 ц/га; ряд 3 – урожайность культуры 25 ц/га; ряд 4 – урожайность культуры 30 ц/га; 5 – урожайность культуры 35 ц/га; 6 – урожайность культуры 40 ц/га.

Рисунок 4 – Влияние фактической подачи на издержки от потерь зерна при различной урожайности озимой пшеницы

бочей скорости на удельные издержки от механических потерь урожая возрастают. Установлено, что для вышеуказанных условий, при уборке площади 69 га (одновременно созревшей культуры) экономически обоснованная скорость составляет 4,4 км/ч. На площади 89,2 га наименьшие потери урожая обеспечиваются при рабочей скоростью 5 км/ч. При нагрузке на комбайн 110 га необходимо обеспечить скорость 5,8 км/ч, и для 165,7 га оптимальной скоростью является 6,7 км/ч.

В результате исследований установлено влияние фактической подачи, которая является производной скорости на издержки от механических потерь урожая с учетом фактической урожайности озимой пшеницы убираемой комбайнами ACROS 530 (рисунок 4). В данном случае обоснование фактической скорости комбайна также является существенным резервом обеспечения эффективности уборочных работ. Например, на уборке озимой пшеницы урожайностью 40 ц/га варьирование рабочей скорости комбайна в пределах 1 км/ч приводит к

изменению удельных издержек от механических потерь урожая до 125 руб./т. Приведенные результаты определяют целесообразность обоснования и реализации рациональной рабочей скорости зерноуборочного комбайна для различных условий использования по экономическим критериям, в частности по удельным издержкам от механических потерь урожая. Данные и другие результаты стали основой для разработки математических зависимостей [2].

Дальнейшая работа в данном направлении определяет необходимость разработки математической модели и алгоритма программы ЭВМ, позволяющей именно по экономическому критерию – минимальные удельные издержки от механических потерь урожая, оперативно принимать решения по обоснованию скоростных режимов использования комбайнов для различных условий уборки.

Библиографический список:

1. ГОСТ 28301-2007 «Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний».
2. Стрельцов С.В. Оценка влияния фактической подачи комбайна на уровень потерь урожая по механическим причинам / С.В. Стрельцов, Л.Г. Татаров, Р.Н. Мустякимов // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: УГСХА, 2015. – С. 195-197.

THE INFLUENCE OF THE SPEED OF THE PROCESSOR ON THE UNIT COSTS OF MECHANICAL LOSSES OF THE CROP

Streltsov S.V.

Key words: *combine harvester; unit costs; crop losses due to mechanical reasons; operating speed; actual feed.*

The paper presents the results of experimental studies confirming the significant impact of the working speed of the combine harvester on the efficiency of harvesting grain crops (for example, harvesting winter wheat). As a criterion for assessing the impact of operating speeds of the combine on the efficiency of harvesting, specific costs from mechanical losses of the crop are taken. The results of the influence of the speed of the harvester on the costs of crop losses depending on the timing of harvesting, the load on the harvester and yield are presented.