

УДК 631.354.6

А.Н. Перепечаяев

(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь)

С.Г. Гриньков

(УО «БГАТУ», г. Минск, Республика Беларусь)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗДЕЛЬНОЙ УБОРКИ В СРАВНЕНИИ С ПРЯМЫМ КОМБАЙНИРОВАНИЕМ

Введение

В сложившихся экономических условиях обеспечение республики зерном возможно в основном за счет интенсификации технологических процессов и повышения урожайности, снижения потребления ресурсов и потерь зерна.

Основная часть

Как показывает практика и многочисленные исследования, больше всего теряется зерна и снижается его качество в процессе уборочных работ. При ранней уборке зерно биологически незрелое, то есть в зерне не закончен процесс накопления сухих веществ, что приводит к недобору урожая и к снижению его качества. При уборке хлебов в период налива зерна недобор составляет от одной трети до половины урожая. Снижается урожайность и при уборке хлебов в начале восковой спелости.

Запаздывание с уборкой ведет к еще большим потерям урожая от осыпания зерна и ухудшения хлебопекарных качеств, в период перестоя хлебов снижается абсолютный вес и натура зерна [1].

Исследования показывают, что потери зерна от осыпания на 5-й день после наступления полной спелости составляют 4 % урожая, на 8-й день – 8 %, на 10-й день – 12 %, на 12-й день – 28 % биологического урожая зерна. Потеря только одного колоса на квадратном метре поля приводит к недобору 10–16 кг зерна с гектара [2].

Анализ хода уборки урожая последних лет показывает, что имеющимся в республике парком зерноуборочных комбайнов (12914 шт. на начало 2009) при существующей организации работ возможно обеспечить уборку в агротехнические сроки (14 дней) не более 50 % планируемого валового объема зерна. Анализ хода уборки 2008 года, как наиболее благоприятного по климатическим условиям, также показал, что валовой сбор зерна за 14 дней уборки не превысил 65 % требуемого объема. Если учитывать, что коэффициент технической готовности зерноуборочных комбайнов в период массовой уборки составляет не более 80 %, то фактические сроки уборки могут превысить допустимые агротехническими требованиями в 1,5–2 раза.

В целом из-за технического и организационно-технологического несовершенства уборочного конвейера суммарные потери урожая могут достигать 10 % и более [3].

Дальнейшее наращивание производства зерна в условиях сокращения энергетических ресурсов невозможно без изыскания и освоения новых энерго- и ресурсосберегающих технологий и технологических приемов, усовершенствования конструкции уборочных машин, обеспечивающих высокий уровень организации уборочных работ и эффективное использование техники.

Опыт эксплуатации высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов, которыми оснащаются в последнее время сельскохозяйственные предприятия республики (КЗС-812, КЗС-10К, КЗС-12, Лида-1300 и др.), показывает, что производительность этих комбайнов увеличивается далеко не пропорционально росту их пропускной способности. Технические возможности зерноуборочных комбайнов полностью не используются при уборке полеглых, засоренных посевов и неравномерно созревающих культур, имеющих, как правило, повышенную влажность хлебной массы, в результате чего себестоимость зерна увеличивается.

В настоящее время более 40 % зерноуборочных комбайнов в республике эксплуатируются за пределами амортизационного срока службы, что не позволяет эффективно их использовать. Это, в свою очередь, приводит к увеличению сроков уборки основных колосовых культур до 30 дней и более и, соответственно, к потерям урожая от перестоя и самоосыпания на корню, а также из-за нарушения герметизации, режимов работы молотильного аппарата и системы очистки комбайнов.

Поэтому при уборке засоренных, неравномерно созревающих, влажных и полеглых хлебов, прямое комбайнирование которых сопряжено с резким падением темпа уборки, с высокими затратами энергоресурсов и большими потерями зерна, отдельной и двухфазной уборке, по нашему мнению, нет альтернативы.

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» был разработан и изготовлен экспериментальный образец валковой жатки ЖТ-6 для эксплуатации с реверсивными тракторами «Беларус-1221В» и «Беларус-1522В».

Сравнительную оценку производим с комбайном КЗР-10 при прямом комбайнировании с жаткой шириной 6 м и при подборе валков.

Исходя из мощности двигателя, расход топлива комбайном – 215 кВт.

$$q = \frac{q' \cdot P}{1000},$$

где q' – расход топлива на 1 кВт мощности двигателя (250 г);

P – мощность двигателя, кВт.

$$q = \frac{250 \cdot 213}{1000} = 53,25 \text{ кг/ч,}$$

или $q = 426 \text{ кг/см.}$

Сменная производительность комбайна при прямом комбайнировании

$$W_{см} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_p,$$

где B_p – рабочая ширина захвата, м;

V_p – рабочая скорость комбайна, км/ч (согласно исследованиям, колеблется в зависимости от условий уборки от 2 до 6 км/ч);

T_p – время работы, ч.

$$W_{см} = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 4,5 \cdot 6,8 = 17,4 \text{ га.}$$

Удельный расход топлива из расчета сменной производительности

$$q_{кг/га} = \frac{q}{W_{см}} = \frac{426}{17,4} = 24,5 \text{ кг/га.}$$

Производительность комбайна на подборе валка (скорость комбайна на подборе одинарного валка колеблется в пределах 6...8 км/ч, ширину захвата берем из расчета ширины захвата валковой жатки)

$$W'_{см} = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 7 \cdot 6,8 = 27,1 \text{ га/см.}$$

Удельный расход топлива при этом будет составлять:

$$q'_{кг/га} = \frac{426}{27,1} = 15,7 \text{ кг/га.}$$

Расход топлива на укладку валка и общий расход топлива рассчитываем исходя из сменной потребности комбайна на подборе валка. Согласно оценке ГУ «Белорусская МИС», удельный расход топлива агрегата «Беларус-1522В» + ЖТ-6 составил 7,6 кг/га. При укладке одинарного валка расход топлива составит на площадь 17,4 га:

$$q_{мп} = 27,1 \cdot 7,6 = 132,3 \text{ кг.}$$

Для площади 27,1 га расход топлива составляет 206 кг.

Расход топлива суммарный с учетом укладки валка и подбором

$$q_{сум} = \frac{q + q_{мп}}{W_{см}},$$

на одинарном валке

$$q_{сум} = \frac{426 + 206}{27,1} = 23,3 \text{ кг/га.}$$

В случае сдвигания валков и с учетом меньшей скорости на подборе, 5,5 км/ч, сменная производительность комбайна составит 42,6 га/смену. Расход топлива суммарный при этом составляет:

$$q'_{сум} = \frac{426 + 324}{42,6} = 17,6 \text{ кг/га.}$$

Для сравнения: расход топлива при прямом комбайнировании составил 24,5 кг/га.

Как видно из таблицы 16, при сложных условиях уборки и низкой урожайности в результате применения раздельного способа можно добиться значительной экономии. Затраты при прямом комбайнировании составляют порядка 315,9 тыс. руб./га, при раздельном способе – 261,4 и 187,5 тыс. руб./га соответственно при подборе одинарных и сдвоенных валков, с учетом их укладки.

Таблица 16 – Сравнительный анализ экономической эффективности раздельной уборки и прямого комбайнирования при урожайности 30 ц/га (в ценах на 01.10.2010 г.)

№ п/п	Операция	Марка машины	Производительность, га/смену	Расход дизельного топлива, л/га	Эксплуатационные затраты, тыс. руб./га				
					амортизационные отчисления	техническое обслуживание и ремонт	дизельное топливо	заработная плата с отчислениями	итого
1	Прямое комбайнирование								
		КЗР-10	17,4	24,5	151,8	103,2	54,8	6,1	315,9
2	Раздельный способ уборки								
2.1	Скашивание в валки	«Беларус-1522В» +ЖТ-6	17,5	7,6	22,3	17,4	17,0	1,8	58,5
2.2	Подбор и обмолот валка	КЗР-10	27,1	15,7	97,5	66,3	35,2	3,9	202,9
2.3	Подбор и обмолот сдвоенного валка	КЗР-10	42,6	10	62,0	42,1	22,4	2,5	129,0
3.1	Итого затрат на скашивание и подбор валков	«Беларус-1522В» +ЖТ-6 + КЗР-10	–	–	119,8	83,7	52,2	5,7	261,4
3.2	Итого затрат на скашивание и подбор сдвоенных валков	«Беларус-1522В» +ЖТ-6 + КЗР-10	–	–	84,3	59,5	39,4	4,3	187,5

В случае хорошего состояния хлебостоя и повышения скорости движения комбайна до 6 км/ч, а соответственно, производительности до 23,3 га/смену экономическая целесообразность применения раздельной уборки теряет смысл. В этом случае раздельная уборка применяется для более раннего начала жатвы (с целью уменьшения потерь урожая от перестоя) и для уборки зернобобовых культур, семена которых созревают неравномерно.

24.06.13

Литература

1. Парк зерноуборочных комбайнов в Беларуси / В.Г. Самосюк [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 7 – С. 44.
2. Бобылев, С.Н. Борьба с потерями сельскохозяйственной продукции / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаева. – М.: Знание, 1983. – 64 с.
3. Самосюк, В.Г. О реальном энергосбережении в сельском хозяйстве / В.Г. Самосюк, Л.Я. Степук // Вести Национальной академии наук Беларуси. – 2008. – № 4. – 126 с.

УДК 631.365

В.П. Чеботарев, И.В. Барановский

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

А.В. Новиков, Т.А. Непарко

*(УО «БГАТУ»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

**ПОДБОР, РАСЧЕТ
И ОПТИМИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ МАШИН
ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-
СУШИЛЬНОГО
КОМПЛЕКСА**

Введение

Переход зерновой отрасли республики на промышленную основу должен базироваться на освоении поточных способов производства, внедрении компьютеризированных поточных технологий послеуборочной обработки зерна. Отличительными признаками компьютеризированных промышленных поточных технологий являются: завершенность работ по всему технологическому процессу – от приема комбайнового зернового вороха до закладки на хранение и хранения полученного зерна; разделение технологического процесса на отдельные операции и выполнение каждой операции специализированной машиной; последовательное перемещение обрабатываемого потока зерна по операциям технологического процесса и расположение машин и оборудования в порядке, обеспечивающем последовательность выполнения операций; компьютерный контроль и управление технологическими операциями на протяжении всего технологического процесса.