

Проведенные расчеты по разработанной методике показали, что размер потерь зависит главным образом от структуры посевных площадей, номенклатуры работ, сроков их проведения и производительности агрегатов. Дальнейшее повышение урожайности культур, рост энергонасыщенности тракторов и производительности агрегатов ведут к увеличению стоимости часа простоя техники. Поэтому в период интенсификации сельскохозяйственного производства борьба с простоями, вызванными техническими и организационными причинами, приобретает особенно важное значение. Наряду с совершенствованием конструкции тракторов, комбайнов, повышением их надежности необходимы меры технологического и организационного характера. Исследования потерь от простоев агрегатов в сельском хозяйстве необходимо продолжить, обратив особое внимание на изучение характера их изменения в зависимости от насыщения сельскохозяйственных предприятий техникой.

#### **Список использованной литературы**

1. Непарко Т.А. Повышение эффективности производства картофеля обоснованием рациональной структуры и состава применяемых комплексов машин. Автореф. канд. дисс, Минск, 2004.
2. Геометрическое программирование и техническое проектирование: К.Зенер. – М.: Мир, 1973.

#### **УДК 631.365**

**А.В. Новиков<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, Т.А. Непарко<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,  
В.П. Чеботарев<sup>2</sup>, к.т.н., доцент**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», <sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ В СОСТАВЕ ПУНКТА ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

#### **Введение**

Основное значение при проектировании поточных технологических линий для послеуборочной обработки зерна имеют показатели экономической эффективности в зависимости от производительности, набора и размещения, входящих в их состав машин. Кроме того, следует учитывать не только сложившиеся в сельскохозяй-

ственном предприятии конкретные условия (валовой сбор зерна, продолжительность уборки, размеры и расположение полей, состояние дорог), но и перспективу развития предприятия [1, 2].

### Основная часть

Все ежесуточно намолачиваемое зерноуборочными комбайнами зерно должно пройти послеуборочную обработку. Среднегодовой валовой бункерный урожай зерна в сельскохозяйственном предприятии, подлежащий обработке на зерноочистительно-сушильном комплексе (КЗС), будет равен:

$$Q_{\text{вал}} = k_y k_z k_{\omega} \sum_1^n q_i S_i, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{вал}}$  – валовой бункерный сезонный намолот зерна, т;  $q_i$  – плановая урожайность  $i$ -ой культуры, т/га;  $S_i$  – посевная площадь  $i$ -ой культуры, га;  $n$  – количество культур;  $k_y$ ,  $k_z$ ,  $k_{\omega}$  – безразмерные коэффициенты, определяющие колебания урожайности, засоренности и влажности бункерного зерна.

Урожайность и валовой сбор зерна определяются в базисных кондициях по влажности и засоренности. От комбайнов, как правило, поступает зерновой ворох с большей влажностью и засоренностью. В связи с тем, что производительность машин для послеуборочной обработки зерна определяется количеством исходного материала, обработанного в единицу времени, сезонная нагрузка, равная физической (бункерной) массе зернового вороха, поступающей на КЗС, учитывает действительную влажность. Изменение физико-механических свойств зернового материала определенным образом влияет на качество работы зерноочистительных машин и их производительность. Изменение влажности и засоренности вызывает изменение истечения зерна из-под заслонок норий и бункеров и влияет на скорость перемещения при его влажности выше 16 %. Производительность с каждым 1 % увеличения влажности снижается в среднем на 5 % [3]. При содержании примесей в исходном материале свыше 10 % производительность зерноочистительных машин снижается на 2 % на каждый процент увеличения примесей. При очистке различных культур производительность зерноочистительных машин также различна. Для определения необходимой производительности КЗС должно быть подсчитано суточное по-

ступление зерна на послеуборочную обработку. Расчет может быть выполнен на основании статистических данных. При этом среднесуточное поступление зерна можно определить исходя из валового сезонного бункерного намолота зерна и сроков уборки:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{вал}}}{D_y}, \quad (2)$$

где  $D_y$  – продолжительность уборки, дней.

Среднесуточное поступление зерна может быть подсчитано по количеству и производительности используемых комбайнов. В этом случае следует иметь в виду, что как количество комбайнов, так и их производительность – величины переменные, поэтому суточное поступление зерна за время уборки значительно колеблется. Выбирать производительность КЗС в расчете на обеспечение обработки среднедневного поступления зерна нельзя, так как в дни, когда поступит большое количество зерна, последнее будет скапливаться на токах. Это вызовет дополнительные затраты времени и средств на его перегрузку и хранение. Зерно с повышенной влажностью может испортиться. Следовательно, при выборе производительности агрегата необходимо исходить из максимального суточного поступления зерна. Эта величина, на основании исследований ряда ученых [4, 5], с известной достоверностью может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{сут max}} = (2,5 - 3,5) Q_{\text{сут}}. \quad (3)$$

Закладываемый в такой расчет некоторый запас производительности позволяет компенсировать неравномерность поступления зерна как в отдельные дни уборки, так и в пределах дня. Это особенно важно в случаях, когда на послеуборочную обработку поступает сырое зерно. Расчетная часовая производительность КЗС будет равна:

$$W_p = \frac{Q_{\text{сут max}}}{T_{\text{сут}} k_{\text{см}}}, \quad (4)$$

где  $T_{\text{сут}}$  – суточная продолжительность работы комплекса, ч;  $k_{\text{см}}$  – коэффициент использования времени смены.

При определении расчетной производительности КЗС следует

иметь в виду, что во многих случаях агрегатом, ограничивающим производительность комплекса, является зерносушилка. Таким образом, найденную величину расчетной часовой производительности КЗС сопоставляют с паспортной производительностью сушильного отделения комплекса, определенной с учетом предварительной обработки комбайнового вороха на зерноочистительных машинах. Если производительность сушильного отделения окажется меньше, чем величина, определенная расчетом, рассматривается возможность использования в составе комплекса более производительной сушилки или отделения бункеров активного вентилирования. Если по каким-либо причинам этого сделать нельзя, зерноочистительно-сушильный комплекс подбирается по расчету производительности сушильного отделения. Чтобы одновременно и без потерь сушить зерно разных культур и назначения (фуражное или семенное), предприятия могут иметь два-три типа зерносушилок: высокой производительности – для сушки зерна валобразующих культур (ржи, ячменя, пшеницы и тритикале), средней производительности – для сушки зерна меньших объемов других раннеспелых одновременно созревающих культур и семенного зерна, передвижные – как вспомогательные к основному оборудованию. Потребность сельскохозяйственных предприятий в зерноочистительно-сушильных мощностях определяют валовые сборы зерна и агротехнические сроки уборки. Возможный фактический обрабатываемый сезонный вал зерна на КЗС заданной производительности определится в соответствии с выражениями (1–4) по следующей зависимости:

$$Q_{\text{вал факт}} = k_y k_z k_\omega Q_{\text{сут max}} D_y.$$

Сельскохозяйственные предприятия в зависимости от валового сбора зерна должны комплектоваться следующими КЗС (из расчета продолжительности уборки в каждом отдельно взятом предприятии не более 20 дней): до 3000 тонн – одним комплексом производительностью 15 пл. т/ч; от 3000 до 4000 тонн – 20 пл. т/ч; от 4000 до 6000 тонн – 30 пл. т/ч; от 6000 до 8000 тонн – 40 пл. т/ч; от 8000 до 12000 – 60 пл. т/ч или двумя комплексами 30 пл. т/ч; от 12000 до 16000 – 80 пл. т/ч или двумя комплексами 40 пл. т/ч, от 16000 до 20000 – 100 пл. т/ч или двумя комплексами 60 и 40 пл. т/ч; от 20000 до 24000 – двумя комплексами 60 пл. т/ч; от 24000 до 30000 – дву-

мя комплексами 80 пл. т/ч; от 30000 до 36000 – тремя комплексами 60 пл. т/ч; свыше 36000 тонн – двумя комплексами 80 и одним 40 пл. т/ч. Таким образом, исходя из распределения сельскохозяйственных предприятий по валовому сбору зерна, структура парка КЗС в республике должна быть следующей: производительностью 15 пл. т/ч – 860 штук (20 %); производительностью 20 пл. т/ч – 860 штук (20 %); производительностью 30 пл. т/ч – 1850 штук (20 %); производительностью 40 пл. т/ч – 1590 штук (15 %); производительностью 60 пл. т/ч – 1590 штук (15 %) и производительностью 80 и 100 пл. т/ч – 1590 штук (10 %). В целом по республике оптимальный парк КЗС должен составлять 4500 единиц.

### **Заключение**

Структура парка КЗС для обеспечения минимальных качественных и количественных потерь зерна должна определяться по производительности в зависимости от валовых сборов зерна в действующих сельскохозяйственных предприятиях. По производительности парк КЗС должен иметь следующий типоразмерный ряд – 15, 20, 30, 40, 60, 80 и 100 пл. т/ч.

### **Список использованной литературы**

1. Краусп, В.Р. Метод определения оптимальных параметров послеуборочной обработки зерна / В.Р. Краусп // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1970. – № 2. – С. 49-52.
2. Елизаров, В.П. Оптимизация основных технологических параметров сельскохозяйственных комплексов послеуборочной обработки зерна: автореф. дис. ...докт. техн. наук / В.П. Елизаров. – М.: ВИМ, 1982. – 40 с.
3. Олейников, В.Д. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна / В.Д. Олейников, В.В. Кузнецов, Г.И. Гозман. – М.: Колос, 1977. – 148 с.
4. Киреев, М.В. Выбор параметров пунктов послеуборочной обработки зерна / В.М. Киреев // Записки ЛСХИ. – Л., 1974. – Т. 231. – С. 17-25.
5. Берзинын, Э.Р. Методика расчета и проектирования технологических линий для послеуборочной обработки зерна в Латвийской ССР: автореф. дис. ...канд. техн. наук / Э.Р. Берзинын. – Елгава: СХИ, 1967. – 18 с.