

Записки ЛСХИ. – Л., 1974. – Т. 231. – С. 17-25.

6. Берзины, Э.Р. Методика расчета и проектирования технологических линий для послеуборочной обработки зерна в Латвийской ССР: автореф. дис. ...канд. техн. наук / Э.Р. Берзины. – Елгава: СХИ, 1967. – 18 с.

7. Каллас, А. К методике расчета пунктов послеуборочной обработки зерна в условиях Эстонской ССР / А. Каллас // Сб. науч. тр. Эстонской СХА. – Тарту, 1971. – №67. – С. 37-42.

УДК 631.365

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТДЕЛЕНИЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Непарко Т.А.<sup>1</sup>, Новиков А.В.<sup>1</sup>, Жданко Д.А.<sup>1</sup>, Чеботарев В.П.<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

<sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь

*Обоснованы параметры приемного отделения, компенсирующих промежуточных емкостей и устройств транспортирования, влияющие на снижение качественных и количественных потерь зерна, и рост производительности всего зерноочистительно-сушильного комплекса сельскохозяйственного предприятия.*

*The parameters of a reception, compensating intermediate tanks and transportation devices affecting the decline of quality and quantity of grain losses, and increased productivity of all grain cleaning and drying complex agricultural enterprise.*

### Введение

Теоретические и экспериментальные исследования, практическая эксплуатация приемных отделений зерноочистительно-сушильных комплексов показывают, что их емкость и производительность выгрузного устройства существенно влияют на производительность всего комплекса [1–3]. Кроме того, на эффективность работы приемного отделения значительное влияние оказывает целый ряд факторов: вид убираемых культур, влажность и засоренность комбайнового вороха, интенсивность его поступления от комбайнов в течение суток и всего уборочного сезона, погодных условий, организации работы уборочно-транспортного комплекса, сроков уборки. Емкость и производительность выгрузного устройства приемного отделения компенсирует, с одной стороны, неравномерность поступления с поля массы уборочного комбайнового вороха в течение суток, а с другой – неравномерность темпов

послеуборочной обработки: очистки, сушки и сортирования в зависимости от изменяющейся его влажности и засоренности. Таким образом, параметры приемного отделения должны определяться при наличии факторов противоположного действия. Недостаточная вместимость приемного отделения будет приводить к простоям комбайнов и транспортных средств, увеличению потерь зерна от самоосыпания. Применение излишне большой емкости приемного отделения приведет к увеличению срока хранения свежееубранного комбайнового вороха и одновременному снижению качества зерна, недогрузке приемного отделения, к удорожанию послеуборочной обработки зерна.

### Основная часть

Время простоя уборочно-транспортного комплекса  $T_{\text{ост}}$  из-за недостаточной вместимости приемного отделения может быть определено согласно выражению:

$$T_{\text{ост}} = T_{\text{см}} - \frac{V_{\text{по}} \rho_{\text{кв}}}{W_{\text{по}}}, \text{ при } V_{\text{по}} < \frac{W_{\text{по}} T_{\text{см}}}{\rho_{\text{кв}}},$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность времени смены, ч;

$V_{\text{по}}$  – емкость приемного отделения, м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{кв}}$  – насыпная плотность комбайнового вороха, т/м<sup>3</sup>;

$W_{\text{по}}$  – производительность выгрузного устройства приемного отделения, т/ч.

В случае если  $V_{\text{по}} \geq \frac{W_{\text{по}} T_{\text{см}}}{\rho_{\text{кв}}}$ , то  $T_{\text{ост}} = 0$ .

Поэтому вместимость приемного отделения может быть рассчитана из выражения (1) согласно следующей зависимости:

$$V_{\text{по}} = \frac{(T_{\text{см}} - T_{\text{ост}}) W_{\text{по}}}{\rho_{\text{кв}}} \quad (1)$$

С другой стороны, вместимость приемного отделения должна определяться объемом хлебной массы, поступающей от зерноуборочных комбайнов согласно условию:

$$V_{\text{по}} \geq \frac{W_{\text{утк}} T_{\text{утк}}}{\rho_{\text{кв}}}, \quad (2)$$

где  $W_{\text{утк}}$  – производительность уборочно-транспортного комплекса, т/ч;

$T_{\text{утк}}$  – продолжительность времени работы уборочно-транспортного комплекса, ч.

Приравнивание правых частей выражений (1) и (2) позволяет установить требуемое соотношение объемов комбайнового вороха, поступающего от уборочно-транспортного комплекса и принимаемого приемным отделением:

$$(T_{\text{см}} - T_{\text{ост}}) W_{\text{по}} = W_{\text{утк}} T_{\text{утк}}$$

Кроме того, анализ хода уборки урожая в республике в 2005-2008 годах показал, что в период массовой уборки суточное поступление зернового вороха от комбайнов не превышает 8–10 % сезонного намолота. Таким образом, вместимость приемного отделения будет определяться согласно выражению:

$$V_{\text{по}} = (0,08 - 0,1) Q_{\text{вал}} - (T_{\text{см}} - T_{\text{ост}}) W_{\text{по}}, \quad (3)$$

где  $Q_{\text{вал}}$  – валовое производство зерна, т.

Анализ зависимости (3) показывает, что параметрами, влияющими на эффективное использование приемного отделения для конкретного сельскохозяйственного предприятия будут определяться следующими основными факторами: валом производимого зерна, временем работы и производительностью выгрузного устройства приемного отделения. В то же время приемное отделение в своем составе должно иметь приемный бункер и накопительную площадку. Поэтому емкость приемного отделения будет равна

$$V_{\text{по}} = V_{\text{пб}} + V_{\text{нп}},$$

где  $V_{\text{пб}}$  – емкость приемного бункера, м<sup>3</sup>;  $V_{\text{нп}}$  – емкость накопительной площадки, м<sup>3</sup>.

При этом соотношение емкости приемного бункера, производительности его выгрузного устройства  $W_{\text{пб}}$  и производительности машины предварительной очистки  $W_{\text{пдо}}$  должны обеспечивать условие равномерной работы без перегрузки и забивания технологической линии:  $V_{\text{пб}} > W_{\text{пб}} > W_{\text{пдо}}$ . Поэтому емкость накопительной площадки, как правило, на практике превышает емкость приемного бункера в 3–5 раз.

Важным условием стабильной работы зерноочистительно-сушильного комплекса является также соответствие производительностей основных машин – предварительной

очистки и зерносушилки. При этом вследствие существенного изменения в процессе уборки засоренности, влажности и видового состава обрабатываемого зернового вороха процессы предварительной очистки и сушки всегда значительно отличаются по производительности работы. Компенсационный бункер между машинами нужен также для тех случаев, когда происходят остановки машин по каким-либо причинам. Поэтому для обеспечения совместной стабильной и равномерной работы обеих машин в технологической линии между ними необходимо устанавливать дополнительную компенсирующую емкость. При проектировании зерновых элеваторов параметры межоперационных компенсирующих емкостей

закладывают в соответствии с установленными нормативами. При этом по нормам технологического проектирования вместимость над- и подсушильных бункеров должна быть не менее

часовой производительности нории и в 3–4 раза выше производительности зерносушилки. Вместимость компенсирующей емкости должна соответствовать следующему условию:

$$V_{\text{ке}} = \frac{W_{\text{мпо}} T_{\text{мпо}}}{\rho_{\text{кв}}} - \frac{W_{\text{зс}} T_{\text{зс}}}{\rho_{\text{нп}}},$$

где  $W_{\text{мпо}}$  – производительность машины предварительной очистки зерна, т/ч;

$T_{\text{мпо}}$  – время работы машины предварительной очистки зерна, ч;

$W_{\text{зс}}$  – производительность зерносушилки, га/ч;

$T_{\text{зс}}$  – время работы зерносушилки, ч;

$\rho_{\text{нп}}$  – насыпная плотность зерна, т/м<sup>3</sup>.

С другой стороны, объем компенсирующей емкости должен определяться с учетом целого ряда противоречивых факторов. С одной стороны, недостаточная вместимость компенсирующей емкости приводит к простоям машины предварительной очистки зерна, убыткам от снижения ее производительности, ухудшению сохранности и качества поступившего от комбайнов необработанного зернового вороха. С другой стороны, использование слишком большой емкости

удорожает стоимость линии, усложняет работы по ее использованию и обслуживанию. Таким образом, необходимо найти оптимальное значение вместимости компенсирующей емкости в зависимости от производительности машины предварительной очистки и зерносушилки с учетом затрат на ее изготовление и эксплуатацию, а также образующихся потерь из-за отсутствия или неоптимальной ее величины. Общие затраты от установки и эксплуатации компенсирующей емкости будут равны:

$$I_{\text{зтр}} = I_{\text{экс}} V_{\text{ке}} \rho_{\text{нп}} T_{\text{зс}} + I_{\text{птр}} T_{\text{зс}} - I_{\text{птр}} T_{\text{мпо}}, \quad (4)$$

где  $I_{\text{экс}}$  – затраты на установку и эксплуатацию компенсирующей емкости, руб./ч;

$I_{\text{птр}}$  – убытки от простоя машины предварительной очистки зерна, руб./(т·ч).

Выражение (4) после подстановки значений  $T_{\text{зс}} = V_{\text{ке}} \rho_{\text{нп}} / W_{\text{зс}}$  и  $T_{\text{мпо}} = V_{\text{ке}} \rho_{\text{кв}} / W_{\text{мпо}}$  примет следующий вид:

$$I_{\text{зтр}} = I_{\text{экс}} V_{\text{ке}} \rho_{\text{нп}} \frac{V_{\text{ке}} \rho_{\text{нп}}}{W_{\text{зс}}} + I_{\text{птр}} \frac{V_{\text{ке}} \rho_{\text{нп}}}{W_{\text{зс}}} - I_{\text{птр}} \frac{V_{\text{ке}} \rho_{\text{кв}}}{W_{\text{мпо}}}. \quad (5)$$

Для поиска оптимальной вместимости компенсирующей емкости необходимо провести исследование зависимости (5) на экстремум:

$$\frac{dI_{\text{зтр}}}{dV_{\text{ке}}} = I_{\text{экс}} V_{\text{ке}} \rho_{\text{нп}} \frac{\rho_{\text{нп}}}{2W_{\text{зс}}} + I_{\text{птр}} \frac{\rho_{\text{нп}}}{W_{\text{зс}}} - I_{\text{птр}} \frac{\rho_{\text{кв}}}{W_{\text{мпо}}} = 0. \quad (6)$$

Решение уравнения (6) позволяет определить оптимальную зависимость вместимости компенсирующей емкости:

$$V_{\text{ке}} = \frac{2I_{\text{птр}}}{I_{\text{экс}} \rho_{\text{нп}}^2} \cdot \frac{(W_{\text{мпо}} \rho_{\text{нп}} - W_{\text{зс}} \rho_{\text{кв}})}{W_{\text{мпо}}}. \quad (7)$$

При условии, что насыпная плотность комбайнового вороха и зерна существенно не отличается, выражение (7) может быть представлено в следующем виде:

$$V_{\text{ке}} = \frac{2I_{\text{птр}}}{I_{\text{экс}} \rho_{\text{нп}}} \cdot \left( 1 - \frac{W_{\text{зс}}}{W_{\text{мпо}}} \right).$$

Компенсирующие емкости между машиной предварительной очистки и зерносушилкой должны иметь вместимость не менее (5–6)  $W_{\text{зс}}$ . Транспортирующие механизмы комплекса – нории и горизонтальные транспортеры, должны иметь производительность в 1,25–1,5 раза выше

производительности машин, которые они обслуживают (для зерносушилок – не менее чем в 2 раза).

Таким образом, исходя из типоразмерного ряда зерноочистительно-сушильных комплексов в республике соответствующий ряд емкостей

приемных отделений должен быть следующим: для комплекса производительностью 15 пл. т/ч – 150 т с приемным бункером 20 т; 20 пл. т/ч – 200 т с приемным бункером 30 т; 30 пл. т/ч – 300 т с приемным бункером 40 т; 40 пл. т/ч – 400 т с приемным бункером 50 т; 60 пл. т/ч – 600 т с приемным бункером 80 т; 80 пл. т/ч – 800 т с приемным бункером 100 т и 100 пл. т/ч – 1000 т с приемным бункером 120 т.

#### Заключение

Для повышения производительности

зерноочистительно-сушильных комплексов, минимизации качественных и количественных потерь зерна должны устанавливаться компенсирующие емкости объемом не менее 5–6 вместимостей зерносушилки, а транспортирующие механизмы поточных технологических линий должны иметь производительность в 1,25–1,5 раза выше производительности машин, которые они обслуживают (для зерносушилок – не менее чем в 2 раза).

#### Список литературы:

1. Янко, В.М. Статистический метод расчета производительности машин / В.М. Янко / Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1969. – № 11. – С. 9-12.
2. Краусп, В.Р. Метод определения оптимальных параметров послеуборочной обработки зерна / В.Р. Краусп // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1970. – № 2. – С. 49-52.
3. 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.

УДК 349.42

## ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАДАСТРА МЕДОНОСНЫХ РЕСУРСОВ ГОРНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ БАШКОРТОСТАНА

<sup>1</sup>Онучин М.С., <sup>1</sup>Стафийчук И.Д., <sup>1</sup>Хисамов Р.Р., <sup>2</sup>Фархутдинов Р.Г.

<sup>1</sup>Башкирский государственный аграрный университет г. Уфа, Россия

<sup>2</sup>Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия

*Исследования посвящены формированию основ кадастра медоносных ресурсов и их инвестиционной привлекательности на примере Республики Башкортостан как субъекта Российской Федерации. Показана возможность использования территории горно-лесной зоны Башкортостана для ведения пчеловодства. При этом имеется возможность использовать ресурсы медоносных растений более эффективно по сравнению с современным уровнем.*

*Studies devoted to the formation of the foundations of the inventory of honey resources and their investment attractiveness on the example of the Republic of Bashkortostan of the Russian Federation as the subject. The possibility of using the territory of the mountain forest zone of Bashkortostan to conduct beekeeping. In this case it is possible to use a honey plant resources more efficiently as compared to the current level.*

Среди 85 субъектов Российской Федерации Республика Башкортостан занимает по общей площади и по площади лесов 25 место, по площади сельскохозяйственных угодий – 6, по численности населения – 7, по валовому региональному продукту и по производству сельскохозяйственной продукции – 9, по производству меда – первое [2]. Качество башкирского меда хорошо известно не только в Республике Башкортостан, но и далеко за ее пределами. Этому способствовал состав

медоносных растений с преобладанием липы сердцелистной и сопутствующих ей других древесно-кустарниковых пород и трав. В Башкортостане произрастает 280 видов дикорастущих растений [6]. Липовые леса занимают 35,5% их площади в России. За последние 40 лет площади липовых лесов в Башкортостане постоянно увеличивались: с 687,3 тыс. га в 1965 году до 1084,5 тыс. га в 2001 г. Из них, по данным А.Ф. Хайретдинова, к нектароносным можно отнести только 360 тыс.