

# РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ И ХРАНЕНИИ ЗЛАКОВ

В.С. КОРКО, к. т. н. (БАТУ)

**П**роблемы переработки и сохранности продукции в аграрно-промышленном комплексе по своему значению приближаются к проблемам производства. Известно, что затраты на компенсацию потерь в 2...3 раза меньше, чем на дополнительное производство такого же объема продукции [1].

Злаковые культуры составляют главный пищевой и кормовой фонд человечества и процессы их переработки и хранения являются самыми распространенными и имеющими определенную специфичность. Послеуборочная переработка зерна, семян, мукомольно-крупяное и различные пищевые производства, получение травяных, концентрированных, комбинированных кормов и добавок отличаются структурой технологического процесса, требованиями к характеристикам сырья, технологическим параметрам, качеству конечной продукции.

В себестоимости различных видов продукции аграрно-промышленного комплекса расходы топливно-энергетических ресурсов достигают 30...85%, поэтому повышение эффективности функционирования таких процессов является важной системной и актуальной задачей.

Технологические процессы переработки и хранения продуктов и кормов представляют собой совокупность научно обоснованных и практически проверенных приемов переработки злаковых культур в высококачественные конечные продукты.

Индивидуальные операции в технологическом процессе выполняют отдельные машины или комплекс разнородных машин, объединенных для совместного выполнения одной технологической операции.

Эффективность технологического процесса определяется степенью реализации его целевой задачи. Основными показателями эффективности являются выход и качество готовой продукции, а также удельные эксплуатационные затраты.

В процессе уборки злаков получают зерновой ворох, солому и полову. Зерновой ворох состоит из смеси семян основной культуры и дикорастущих растений, органических, минеральных и металли-

ческих примесей. Для нужд сельскохозяйственного производства используются все части злаков. Здесь различают этапы послеуборочной обработки зернового вороха и этапы переработки и хранения продуктов и кормов из злаковых культур.

Обработка зернового вороха после комбайновой уборки является процессом, обязательным в производстве зерна и неразрывно связанным с начальными этапами его хранения. Набор машин и последовательность операций в технологическом процессе послеуборочной обработки зависят от вида культур, состояния зернового вороха, целевого его использования и материально-технической базы хозяйства. На рис.1 приведена схема технологического процесса послеуборочной обработки зерново-

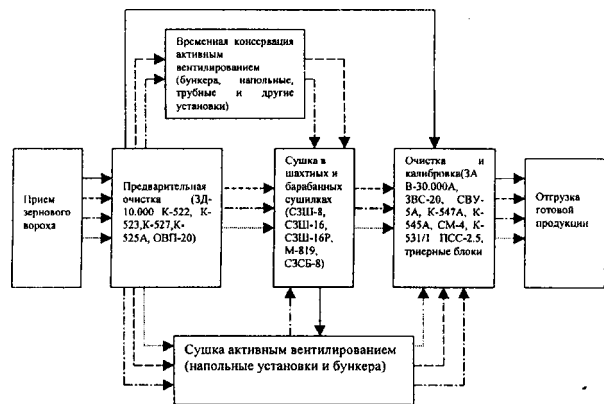


Рис. 1. Схема технологического процесса и оборудования послеуборочной обработки зернового вороха в зависимости от влажности:

—————▶ до 15%; - - - - -▶ 15...20%; - · - · - · -▶ 21...25%;  
 ···········▶ свыше 25%.

го вороха, последовательность операций которого зависит от влажности [1].

При влажности зерновой массы до 15% достаточно провести первую и вторую очистки, до 20% - первичную очистку, сушку и вторичную очистку, более 20% - очистку, двух - трехступенчатую сушку, вторичную очистку.

Как показывает анализ различных технологичес-

ких процессов, общая эффективность производства муки, крупы, комбинированных и других кормов более чем на 50% определяется организацией и ведением подготовительных операций, которые преследуют цель управления технологическими свойствами зерна [2].

На комбикормовом заводе при подготовке компонентов к дозированию и смешиванию можно производить очистку от примесей, шелушение зерна, гидротермическую обработку зерна, измельчение и просеивание.

При подготовке зерна к помолу обычно выполняют следующие операции: предварительную очистку от примесей, гидротермическую обработку, смешивание разнокачественных партий зерна, обработку или очистку поверхности зерна, окончательную очистку зерновой массы от примесей.

В подготовительном отделении крупяного производства осуществляют очистку зерновой массы от примесей, фракционирование зерна, гидротермическую обработку.

Подготовленное и доведенное до оптимальных кондиций сырье поступает на переработку. Этапы технологического процесса и их последовательность зависят от целевой задачи, перерабатываемой культуры и вида получаемой продукции.

Как следует из рассмотрения схем технологических процессов, при послеуборочной обработке зерна, при производстве муки, крупы, комбикормов, БВД, премиксов и др. необходимо выполнить ряд операций, которые должны в оптимальных режимах обеспечивать определенные машины и аппараты.

Таким образом, вышеназванные технологические процессы - это сложные системы управления, состоящие из большого числа последовательно или одновременно выполняемых операций, каждая из которых влияет на конечный результат - выход и качество готовой продукции. В свою очередь, каждая операция неоднозначно зависит от некоторого числа разнородных факторов, взаимосвязи между которыми могут быть неизвестными, а влияние каждого из них на результат данной операции может изменяться во времени в зависимости от конкретных условий.

Известно, что при снижении влажности зерна на 0,5% уменьшение выхода муки высоких сортов может достигать 5%. Неравномерность выхода и показателей качества муки в относительном исчислении может достигать 20...35%, если не обеспечиваются стабильные параметры процесса. Общий вклад случайных возмущений в нестабильность процесса может превышать 50%. [2]

Если абстрагироваться от тех параметров, которые сложно изменить в данных условиях, и ранжировать остальные факторы технологических процессов, то получается, что определяющую роль в процессах переработки и хранения злаков имеют

температура и влажность.

Рассмотрим математическую модель процесса электрогидротермической обработки фуражного зерна (ЭГТО), полученную методом многофакторного эксперимента [3]:

$$K = 60,5 + 11,04T + 7,8W + 2,09E - 6,05T^2 - 5,18W^2 - 10,95E^2$$

$$\Xi = 81,57 + 26,38T + 15,13W - 9,75E + 6,18E^2,$$

где K - степень клейстеризации крахмала, %;  $\Xi$  - энергоемкость процесса, кВт. ч/т; T - температура обработки, °C; W - модуль увлажнения; E - напряженность электрического поля, В/м.

Очевидно, что температура и влажность зерновой массы как действующие факторы технологического процесса определяют целевую задачу - преобразование свойств для повышения его перевариваемости и усвояемости животными, а также влияют на величину энергетических затрат. Оптимальное сочетание этих факторов и определяет эффективность процесса.

Влажная зерновая масса является объектом воздействия во всех процессах послеуборочной обработки зерна, переработки на пищевые и кормовые нужды, хранения. Температура и содержание влаги в зерновой массе оказывают решающее влияние на характер и интенсивность происходящих биохимических и физико-химических процессов. От влажности зависят физические, химические, механические и технологические свойства зерна.

Влажность служит основным показателем определения спелости зерна, способов и момента уборки, режимов уборочной и зерноочистительно-сушильной техники.

Влажность зерна и продукции на его основе довольно строго нормируется, так как является важным технологическим фактором и учитывается при взаимных расчетах.

Содержание влаги в зерне после обмолота обычно выше уровня безопасного хранения и составляет в среднем 20% [1]. Такое зерно при температуре 20 °C снижает всхожесть на 6...7 % в течение первых суток хранения. При обмолоте влажного зерна снижается его качество из-за большого количества микроповреждений, являющихся основной причиной снижения всхожести.

Своевременно и правильно проведенная сушка не только повышает стойкость зерна при хранении, но и улучшает его продовольственные и семенные достоинства. При соблюдении рекомендованных режимов сушки ускоряется послеуборочное дозревание зерна, происходит выравнивание зерновой массы по влажности и степени зрелости, улучшаются цвет, внешний вид и другие технологические свойства зерна. Увеличиваются выход и качество продукции при переработке зерна в муку и крупу,

снижается жизнедеятельность микроорганизмов и вредителей.

От влажности зависят энергоемкость и производительность мельничного, крупяного оборудования, степень преобразования и изменения свойств продуктов и кормов при гидротермической обработке, возможность длительного хранения без порчи и потерь.

Для оперативного получения информации о температурных условиях, влажности сырья и продукции используют различные электрические методы. Используя данные этих и других параметров, можно создавать наиболее совершенные в технико-экономическом отношении системы управления и автоматической оптимизации технологических процессов.

Это направление научно-технического прогресса является наиболее динамичным путем повышения производительности труда, качества продукции, снижения топливных, энергетических и трудовых затрат [4].

До недавнего времени в аграрно-промышленном комплексе для определения влажности сырья и продукции использовали термогравиметрический метод. Длительный и трудоемкий процесс воздушно-тепловой сушки и взвешивания образцов не позволяет оперативно получать необходимую информацию и не обеспечивает возможность оптимально-

го управления производством.

Накопленный опыт и исследования показывают, что переход на быстродействующие электрические влагомеры способствует повышению производительности труда и качества продукции, энергосбережению и сокращению потерь.

Разработанные высокочастотные и СВЧ-измерители влажности нашли свое применение в лабораториях хлебоприемных комбинатов, на зерносушильных комплексах, в цехах перерабатывающих и других предприятий.

## Литература

1. Казанина М.А., Воронкова В.Я. Обработка и хранение сельскохозяйственной продукции. -Мн.: Ураджай, 1988. -150 с.
2. Егоров Г.А. и др. Технология и оборудование мукомольно-крупяного и комбикормового производства /Г.А.Егоров, Е.М.Мельников, В.Ф.Журавлев. -М.: Колос, 1979. -368 с.
3. Корко В.С. Разработка электрогидротермического способа обработки зерна. Автореф.дисс.-канд.техн.наук. -М.:1984. -24 с.
4. Секанов Ю.П. Влагометрия сельскохозяйственных материалов.-М.: Агропромиздат. 1985, -160 с.

---

*Городокскому техникуму - 70 лет!*

## Многоуважаемые преподаватели и сотрудники Городокского сельскохозяйственного техникума!

Коллектив Белорусского государственного аграрного технического университета сердечно поздравляет вас с 70-летием техникума.

За этот период в стенах вашего учебного заведения получили хорошую профессиональную подготовку многие тысячи специалистов сельского хозяйства. Приятно отметить, что ваш старейший коллектив богат хорошими традициями, а среди выпускников техникума известные работники государственных учреждений, видные ученые, активные организаторы и руководители сельского хозяйства.

В течение последних десяти лет ваше учебное заведение плодотворно сотрудничает с нашим университетом в системе непрерывной интегрированной подготовки специалистов с высшим образованием в области механизации и электрификации сельского хозяйства РБ. По этой системе в университете занимается свыше 30 ваших лучших выпускников.

Отрадно также, что и в настоящее время коллектив техникума имеет высокий творческий потенциал и усиленно ведет работу по подготовке специалистов средней квалификации для сельского хозяйства и организации обучения своих выпускников в филиале БАТУ на заочном отделении.

Желаем вам, уважаемые коллеги, новых творческих успехов в вашем нелегком труде, удач в преодолении возникающих трудностей, доброго всем здоровья и личного счастья.

Ректор Белорусского государственного  
аграрного технического  
университета, академик ААН РБ, д.т.н., профессор

Л. С. Герасимович