

*К. В. Анциферов, Е. Н. Краснослободцева, Е. С. Кулаева**

МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОЛОДА

В современных экономических условиях растущая конкуренция среди производителей ячменного солода является стимулом для изменения и освоения новых технологий, а также пристального внимания к вопросам комплексной переработки зерна.

Солод имеет достаточно широкое применение в хлебопекарной промышленности, в производстве напитков, в частности кваса и пива, в спиртовой промышленности, а также применяется как пищевая добавка для придания продуктам специфических вкусовых качеств [2]. Известны отдельные случаи по использованию солода для увеличения сроков хранения. Сырье для проращивания солода очень разнообразно, но в основном используют следующие злаковые культуры: ячмень, пшеница, рожь, овес, просо, но основная доля сырья для производства солода приходится на ячмень, так как спрос на ячменный солод, особенно пивоваренными предприятиями, ежегодно наращивает объемы [1]. В настоящее время в РФ располагается 11 крупных солодовен общей годовой мощностью 1,1 млн. т, что составляет 73% от общей потребности, остальное недостающее количество солода импортируется из Франции, Германии, Великобритании, Дании и Финляндии [3].

В зависимости от технологии производства различают следующие виды ячменных солодов: высокоферментативный, темный, короткого рашения, карамельный, обжаренный, томленный, меланоидиновый, ржаной, RH-солод, пшеничный [3]. Технология изготовления солода представляет собой комплекс механических, биохимических, теплофизических и массообменных процессов, определяющих показатели качества готовой продукции. Для анализа рисков возникновения брака для условий действующего предприятия была применены положения теории технологического потока [4]. Для выполнения анализа была составлена операторная модель (рис. 1). Предполагается, что данная технологическая цепочка будет функционировать как целостная система путем взаимосвязанных между собой блоков – четырех подсистем: А – подготовка сырья, Б – солодоращение, В – сушка, Г – отбивка ростков.

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента ФГБОУ ВПО «ТГТУ» О. В. Зюзиной.

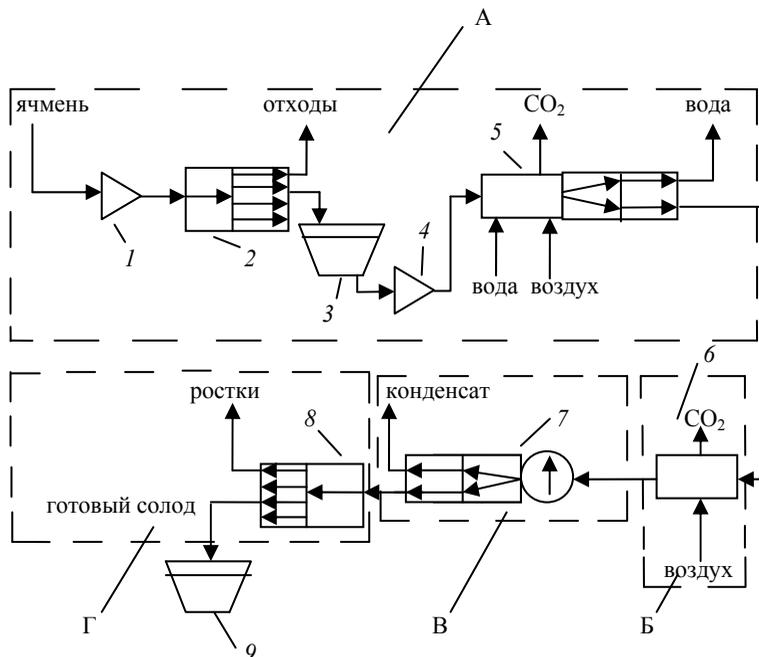


Рис. 1. Операторная модель изготовления солода

Для обозначения процессов в технологической цепочке используются условные обозначения процессоров: 1, 4 – дозирование ячменя; 2 – очистка солода, удаление примесей; 3, 9 – хранение; 5 – замачивание ячменя; 6 – солодоращение; 7 – сушка зеленого солода; 8 – отбивка от ростков. Данная схема позволяет выполнить аналитические действия для выбора направления совершенствования линии и работ по ее модернизации.

Для дальнейшего совершенствования технологического оборудования были выделены проблемы в период производственной практики на действующем предприятии «Каргилл» г. Ефремов Тульской области. На основании анализа имеющихся данных и материалов информационных источников по теме были выбраны методы их устранения (рис. 2).

Анализируя эту систему с точки зрения надежности функционирования, можно назвать самым нестабильным звеном блок – А, вызывающий наиболее частые отклонения в качестве и количестве конечного продукта. Главными причинами колебаний будут являться объективные факторы, связанные с потерей от механического повреждения

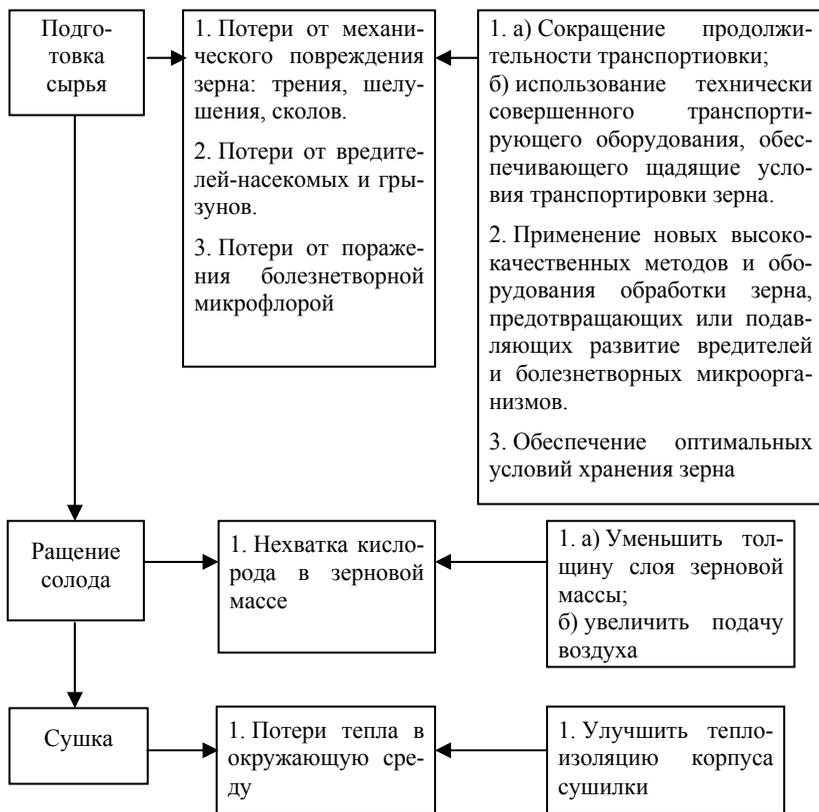


Рис. 2. Схема технологических рисков при производстве солода и возможные способы их устранения

зерна, убытков от вредителей, потерь от болезнетворной микрофлоры, нехватка кислорода в зерновой массе, перерасхода тепла при сушке. Для исключения их влияния на сырье и готовую продукцию представляется возможной замена оборудования для сокращения времени транспортировки зерна, использование прогрессивных методов его обработки, совершенствование методов и приборов контроля за качеством и обеспечение оптимальных условий хранения. Благодаря таким методам модернизации производства можно добиться наилучших результатов, а именно:

- уменьшить потери сырья, тем самым увеличив выход продукции;
- экономить энергоресурсы;
- уменьшить выбросы в окружающую среду;
- увеличить экономическую эффективность производства.

Список литературы

1. *Нарцисс, Л.* Технология солодоращения / Л. Нарцисс. – Санкт-Петербург : Профессия, 2007. – 584 с.
2. *Кунце, В.* Технология солода и пива / В. Кунце, Г. Мит. – Санкт-Петербург : Профессия, 2000. – 265 с.
3. *Балашов, В. Е.* Технологическое оборудование предприятий пивоваренного и безалкогольного производств / В. Е. Балашов, Б. Н. Федеренко. – Москва : Колос, 1994. – 431с.
4. *Панфилов, В. А.* Технологические линии пищевых производств / А. В. Панфилов. – Москва : Колос, 1993. – 288 с.

*Кафедра «Технологии и оборудование пищевых
и химических производств» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*