препаратах и биологически активных добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой – Введ. 2003-06-29. – М.: ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2003. – 36 с.

6. МУК 4.1.1482-03 Определение содержания химических элементов в диагностируемых биосубстратах, поливитаминных препаратах с микроэлементами, в биологически активных добавках к пище и в сырье для их изготовления методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой – Введ. 2003-06-29. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 28 с.

7. МУК 4.1.1106-02 Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом – Введ. 2002-02-14. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 17 с.

8. 8 Третьяк, Л.Н. Технология производства пива с заданными вкусоароматическими свойствами и пониженными токсикологическими характеристиками / Л.Н. Третьяк // Вестник Оренбургского государственного университета, 2011, № 4 (123), С. 191-201.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ

[1]Шахов С.В., [2]Глотова И.А.,
[1]Груздов П.В., [1]Апевалов А.С.

[1]Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru;
[2]Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, e-mail: glotova-irina@yandex.ru

Для анализа технологических процессов и оборудования была использована производственная база ООО «Балтика – «Балтика-Воронеж». Обоснованы и предложены перспективные направления модернизации техники и технологии производства безалкогольных напитков брожения в условиях пивоваренного предприятия. Предложены элементы модернизации заторно-сусловарочного аппарата, ультрафильтрационного аппарата, установки для получения ледяной воды. Экономический эффект в результате внедрения предлагаемых инноваций достигается за счет снижения затрат энергетических и сырьевых ресурсов предприятия.

В связи с сезонным характером производства безалкогольных напитков брожения предприятия выпускают их с высокой себестоимостью, так как приобретают для их производства дорогостоящие полуфабрикаты в виде сухих концентратов квасного сусла и сухих дрожжей. При этом оборудование работает в летнее время, в период массовой реализации прохладительных напитков.

Безалкогольные напитки на девяносто процентов состоят из воды, поэтому вода для производства безалкогольных напитков должна соответствовать требованиям СанПин «Вода питьевая», другими словами быть безопасной в отношении микробиологического, химического и радиационного состава.

Производство безалкогольных напитков предполагает соблюдение всех дополнительных требований, которые предъявляются к качеству воды, указанных в технологической инструкции по водоподготовке для изготовления безалкогольных напитков.

Если вода не соответствует этим показателям, то применяются следующие способы водоподготовки: обратноосмотический, ионообменный, механическая фильтрация и обеззараживание.

Количество и соотношение составных частей напитков определяются действующими рецептурами. Вкусовые и ароматические свойства напитков должны соответствовать характерным признакам, присущим исходному сырью, цвет – эталону цветности, установленному для каждого напитка. Напитки должны быть прозрачными, наличие в них каких-либо взвешенных частиц, осадка, мути или опала не допускается.

Говоря о производстве безалкогольных напитков, следует заметить, что к ним предъявляются следующие требования: отсутствие микроорганизмов, хлоридов, щелочности и некоторые ограничения по содержанию натрия. Для безалкогольных напитков с низким содержанием натрия или с полным его отсутствием следует применять в качестве водоподготовки метод деминерализации. Во многих случаях применяют фильтры обратного осмоса воды, как с экономической, так и с технологической точки зрения.

Сахар является одним из основных видов сырья при производстве безалкогольных напитков, сиропов и сухих напитков. Он придает напиткам не только сладкий вкус, но и питательность.

Для приготовления безалкогольных напитков используют свекловичный и тростниковый сахара. В отечественной безалкогольной промышленности сахар применяют в виде сахарного песка, рафинированного сахара или пудры. За рубежом, кроме этих видов сахара, для приготовления безалкогольных напитков иногда используют сахарный сироп, поставляемый с сахарных заводов. Кроме указанных видов, в безалкогольной промышленности применяют сахарин и кристаллозу.

В результате литературно-патентного обзора были определены основные направления совершенствования технологии производства кваса и оборудования для его осуществления.

– Создание технологии производства кваса на пивоваренном производстве с использованием пивных дрожжей, солода и стевиозида, по аналогии с применением пивных дожжей и солодовых продуктов в технологии пшеничного хлеба [1].

– Модернизация заторно-сусловарочного аппарата, который дополнительно оборудуется ультразвуковым излучателем. С его помощью интенсифицируются процессы извлечения це-

левых компонентов из исходных продуктов методом экстракции [2].

– В ультрафильтрационном аппарате молодой квас, проходя через фильтрующие пакеты, очищается от продуктов брожения и оставляет на фильтрах гелевый слой, препятствующий процессу фильтрования [3]. Керамические пьезоэлементы, расположенные в уплотнительной прокладке, препятствуют образованию негативного гелевого слоя посредством ультразвукового воздействия на продукт, проводником которого они являются.

– В установке для получения ледяной воды, в испарителе с целью интенсификации процесса теплообмена между водой и хладоносителем ультразвуковые пластины установлены под пластинами испарителя. Ультразвуковые колебания, исходящие от пластин, перемешивают ламинарно-текущие вдоль пластин жидкости, интенсифицируя при этом процесс теплообмена [4, 5].

Экономический эффект в результате внедрения предлагаемых инноваций достигается за счет снижения затрат энергетических и сырьевых ресурсов предприятия.

Список литературы

1. Альменова А.С., Иванченко А.В., Баймуханов Г.О. Оценка качества пшеничного хлеба с применением пивных дрожжей, солодовых продуктов // Инновационные технологии и безопасность пищевых продуктов: Сборник материалов межд. науч.-практ. конференции, Краснодар, 18 мая 2018 г. Краснодар, Издательство «Экоинвест», 2018. С. 185-188.

2. Хозиев О.А., Хозиев А.М., Цукгиева В.Б. Технология пивоварения. СПб.: Издательство Лань, 2012. 560 с.

3. Шарифуллин В.Н. Динамические свойства и способ интенсификации мембранного ультрафильтрационного аппарата // Теплоэнергетика. 2010. № 7. С. 28-30.

4. Интенсификация теплообмена в испарителях холодильных машин / А.А. Гоголин, Г.Н. Данилова, В.М. Азарсков, Н.М. Медникова. М.: Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1982. 224 с.

5. Веселов В.И., Леньков В.А., Белов К.И. Интенсификация теплообмена в испарителях теплообменных устройств // Третья международная научно-практическая конференция «Экономически эффективные и экологически чистые инновационные технологии», Берлин, 16 ноября 2016 г. Берлин: Издательство «Вест-Ост-Ферлаг», 2017. С. 195-200.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУШКИ СОЛОДА

[1]Шахов С.В., [2]Глотова И.А., [1]Костенко В.Н., [1]Мякиньких Д.В.

[1]Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s_shahov@mail.ru;
[2]Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, e-mail: glotova-irina@yandex.ru

Для пивоваренной промышленности особое значение имеет оптимизация работы сушилок для солода, так как производство солода характеризуется значительными затратами тепловой и электрической энергии, основная доля которых приходится на операцию сушки. Предложены технические решения, которые обеспечивают интенсификацию процесса сушки за счёт использования аппарата предварительного подогрева солода и теплоутилизатора для сушильного агента. Вследствие этого достигается повышение качества солода и снижение энергозатрат. Для сокращения потерь энергии с выбрасываемым в атмосферу сушильным агентом в линию рециркуляции агента предлагается установить теплоутилизатор. Использование теплоутилизатора позволяет существенно сократить выбросы в атмосферу и снизить загрязнение окружающей среды.

Бродильная промышленность является одной из старейших отраслей пищевой промышленности в России. Анализ современного технического уровня предприятий бродильной промышленности показывает, что его совершенствование осуществляется в направлении варьирования единичной мощности, сокращении вспомогательных операций, снижении материало- и энергоемкости, повышении уровня механизации и автоматизации, улучшении качества санитарной обработки оборудования [1, 2]. В условиях рыночной конкуренции предприятия бродильной промышленности должны находить новые формы и методы борьбы за покупателя. Одним из перспективных методов является технологическая инновация, предусматривающая модернизацию технологического оборудования с целью снижения себестоимости продукции и повышения объема производства [1].

Зеленый солод, полученный в результате соложения, не может быть использован для приготовления пивного сусла: запах и вкус его сырые, по химическому составу он не удовлетворяет предъявляемым требованиям, ввиду большой влажности является очень нестойким продуктом.

Сухой солод – стойкий продукт со специфическим цветом, ароматом и химическим составом – получается после сушки зеленого солода на специальных сушилках горизонтальных (2- и 3-решетчатых), вертикальных и непрерывно действующих. Сушку солода проводят с соблюдением определенного температурного режима (при сушке светлого солода температуру постепенно повышают с 25 до 75-80 °С, а при сушке темного – до 100-150 °С).

У сухого солода ростки после сушки становятся хрупкими, и их удаляют (отбивают на специальной машине), так как готовому пиву ростки придают горький и неприятный вкус.

В процессе сушки влажность зеленого солода снижается с 45 до 3,5-4 % при получении светлого и до 2 % при получении темного солода.

Процесс сушки состоит из двух периодов: первый – влажность снижается с 45 до 8 % быстро и довольно легко; второй – снижение