

Совершенствование технологии производства пивоваренного солода совмещенным способом при высоких удельных нагрузках зерна

С. А. УДОДОВ, В. А. ДОМАРЕЦКИЙ д-р техн. наук,
А. Н. КАШУРИН, Н. А. ЕМЕЛЬЯНОВА кандидаты техн. наук,
И. К. ЕГОРОВА, Киев. технол. ин-т пищ. пром-сти,
С. Ф. ВИРЖАНСКИЙ, С. И. БЕРЕЖНАЯ, Бердичев. солодов. з-д

Исследования совмещенного способа производства солода в высоком слое проводились на экспериментальной установке Киевского пивзавода № 2, а также в промышленных условиях на Бердичевском солодовенном заводе. Установлена оптимальная высота свежепросоженного солода, которая составляет 1,5 м. В процессе исследований были разработаны технологические режимы производства пивоваренного солода совмещенным способом при высоких удельных нагрузках — 500—600 кг/м² по воздушно-сухому очищенному и отсортированному ячменю. Результаты исследований позволили разработать рекомендации по реконструкции солодовенного цеха № 2 Бердичевского солодовенного завода с целью увеличения его производительности.

Существующие солодовенные аппараты агрегата большой единичной мощности (АБЕМ) были переоборудованы для возможности проведения процессов солодоращения и сушки в слое высотой до 1,5 м. С этой целью были заменены солодорастильные сита, наращены стенки аппаратов до 2 м. Оборудование АБЕМ заменено на более эффективное и мощное. Вместо ворошителей серии Ш4 установлены автоматизированные ворошители Ш4-ВВШ-8 с механической приставкой для выгрузки готового солода. Рекомендована система распределения кондиционированного воздуха и сушильного агента в подситовом пространстве солодорастильных аппаратов. Распределение воздуха предусматривается через поворотные заслонки и люки-двери, расположенные в подситовом пространстве аппаратов агрегата в торцевой части. Установлено новое оборудование теплогазогенераторного отделения АБЕМ. Для подготовки сушильного агента используются два теплогазогенератора производительностью 12 и 33,5 ГДж/ч и два вентилятора высокого давления ВДН № 18 производительностью 152/114 тыс. м³/ч вместо ранее эксплуатируемых теплогазогенераторов производительностью 7,5 ГДж/ч и вентиляторов среднего давления Ц4-70 № 20 производительностью 120 тыс. м³/ч.

Аппаратурно-технологическая схема АБЕМ представлена на рисунке. Очищенный и отсортированный ячмень из элеватора направляется на

мойку и дезинфекцию в моечный аппарат. В промытое водой зерно из бака насосом подается дезинфектант. Через 10—12 ч продезинфицированное зерно с помощью гидротранспорта (насоса и коллектора) подается в пневматический агрегат — основную часть АБЕМ. Во время воздушно-оросительного замачивания зерно разрыхляется ворошителем и орошается распыленной форсунками водой.

После достижения зерном необходимой степени влажности (через 30—40 ч) происходит его проращивание, в процессе которого по заданному режиму производят ворошение и орошение слоя. В слой зерна может быть подан активатор роста.

В процессе солодоращения слой зерна продувается кондиционированным воздухом.

Солод сушится сушильным агентом, подготавливаемым в теплогазогенераторе и нагнетаемым вентилятором по заданному режиму. Готовый солод выгружается с помощью солодорастильного устройства, выгрузочного устройства, конвейера и норки. Затем солод очищается от ростков на росткоотбивочной машине и поступает на склад готовой продукции.

Пневматический солодовенный аппарат АБЕМ имеет размеры 4×32,4 м, высота подситового пространства — 2 м, высота от сита до колеи рельсов — 2 м, площадь окна для подачи сушильного агента в торец одного аппарата — 2,58 м², площадь окна для подачи кондиционированного воздуха — 2,16 м², удельная нагрузка зерна — 460—600 кг/м². Давление распыляемой воды — 0,2 МПа.

Промышленные испытания оборудования и процессов производства солода совмещенным способом при высоких удельных нагрузках показали, что расход кондиционированного воздуха на замачивание составляет до 600 м³/ч·т ячменя при давлении 350—450 Па, на проращивание — до 1500 м³/ч·т при давлении 900—1200 Па и периодической аэрации или 650—750 м³/ч·т при давлении 600—900 Па и непрерывной аэрации. Расход сушильного агента составил до 2000—2100 м³/ч·т сухого солода. Давление, создаваемое вентилятором, составляет 1500—1200 Па.

Продолжительность сушки 30—36 ч. Время загрузки гидротранспортом одного аппарата 1,5 ч, время выгрузки готового солода солодovorошитель-
лем Ш4-ВВШ-8 с механической приставкой 5—6 ч.

Производство солода совмещенным способом при нагрузках 460—600 кг/м² по воздушно-сухому очищенному ячменю позволило увеличить загрузку зерна с 300—350 до 460—600 кг/м², а выход готового солода — с 240—280 до 360—470 кг/м². При этом производственный цикл составляет 8,5—9 сут, из них 6—7 сут мойка, замачивание и проращивание, 1,2—1,5 сут — сушка,

тери солода уменьшаются на 0,5—0,8 %, материалоемкость на единицу вырабатываемого солода — в 1,5 раза, себестоимость 1 т готового солода — на 7—10 %. Качество полученного солода хорошее.

Экономический эффект от внедрения высокоэффективного оборудования и технологии производства солода совмещенным способом при высоких удельных нагрузках составит 120—170 тыс. руб. в год на один АБЕМ по сравнению с производством солода по классической технологии в аппаратах типа «передвижная грядка» и более 50 тыс. руб. по сравнению с производством

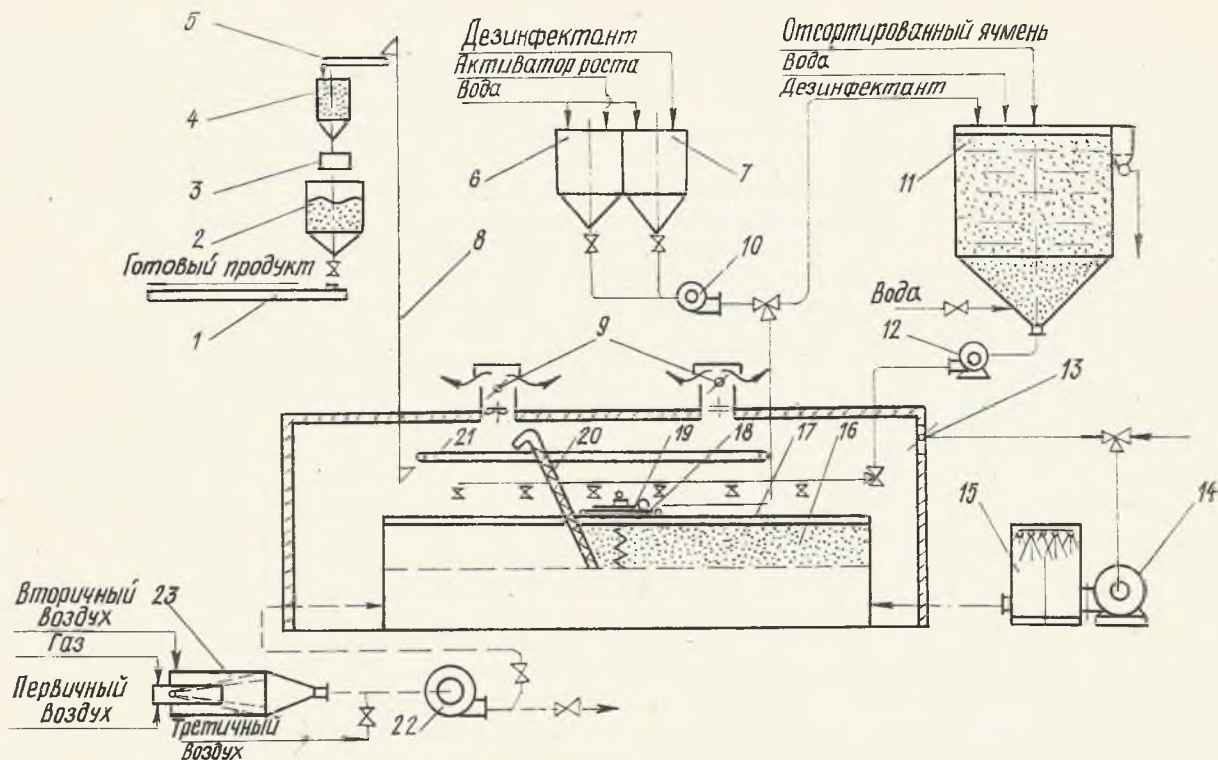


Схема агрегата большой единичной мощности для производства солода:

1, 5, 21 — конвейеры; 2 — бункер; 3 — росткоотбивочная машина; 4 — циклон; 6 — бак активатора роста; 7 — бак дезинфектанта; 8 — нория; 9, 13 — заслонки; 10, 12 — насосы; 14, 22 — вентиляторы; 11 — аппарат для мойки зерна; 15 — камера кондиционирования; 16 — пневматический агрегат; 17 — желоб; 18 — форсунка; 19 — шнековый ворошитель; 20 — выгрузочная стенка; 23 — теплогазогенератор.

1 сут — загрузка ячменя, выгрузка сухого солода, очистка и подготовка агрегата к работе. Расход воды составляет 4—6 м³/т сухого ячменя с учетом мойки, гидротранспортирования и замачивания (расход воды на замачивание ячменя влажностью от 25—30 до 44—46 % в аппарате составляет 0,5—0,7 м³/т). Производственные по-

солода по совмещенному способу в низком слое.

Результаты проведения промышленных испытаний позволили разработать технологические режимы замачивания, проращивания и сушки солода в высоком слое, определить оптимальную загрузку АБЕМ — 460—500 кг/м² по воздушно-сухому очищенному ячменю.