

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА СУСЛА З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДВАРНОГО МЕТОДУ ЗАТИРАННЯ СОЛОДУ

Харчова промисловість займає одне з найбільш провідних місць у народному господарстві України. Зараз дуже інтенсивно розвивається ринок пива у світі. Досить швидко збільшується обсяг виробництва цього напою і в Україні. Для одержання економічної користі, не втрачаючи якості готового продукту, необхідно постійно впроваджувати новітні розробки в області пивоваріння. Необхідно виробляти одночасно великі об'єми напою та тримати його якість на належному рівні, щоб утримувати свою частку ринку. Одним з найважливіших процесів, що повинні проводитись на цих заводах це – автоматизація процесів, що дасть можливість скоротити витрати на виробництво одиниці продукції, прискорити процес виробництва, збільшити його об'єм. Модернізація чи розробка нових технологій виробництва пива і їхня автоматизація в даний момент є актуальним питанням.

Задачі автоматизації – здійснення регулювання технологічним процесом: своєчасне подання оператору об'єктивної інформації про стан процесу технологічного обладнання; підтримка технологічних змінних, що характеризують проходження процесу в межах технологічного регламенту; захист обладнання при появі передаварійних ситуацій; забезпечення ритмічності технологічного процесу, оптимізація процесу в апараті, дільниці і процесів в цілому.

Переважною тенденцією є впровадження комплексних автоматизованих ліній на базі програмованих логічних контролерів (ПЛК), що забезпечує автоматизацію усіх технологічних процесів і створення єдиної діючої системи керування.

Виробництво пивного сусла складається з наступних етапів: підготовка та подрібнення зернової сировини; затирання; фільтрація затору; кип'ятіння та охмелення сусла.

Подрібнення зерна проводять на млинових вальцьових верстатах та молоткових дробароках. Молоткові дробарки. За допомогою ротора обертаються змінні сталеві пластини з швидкістю від 60 до 100 м/с, розбиваючи зерна ячменю.

Для екстрагування з подрібнених зернопродуктів цінних речовин і одержання з них пивного сусла проводиться процес затирання, який розрізняють на дві групи: настійний (інфузійний) спосіб з використанням одного заторного котла; відварний (декокційний) спосіб з використанням двох заторних котлів.

Процес затирання полягає в тому, що температуру затору піднімають до оптимальних температур для дії ферментів, із послідовними для них паузами:

- 45-50°C – білкова пауза й пауза для розщеплення глюкана;
- 62-65°C – мальтозна пауза;
- 70-75°C – пауза для оцукрювання;
- 78°C – кінець затирання.

Оцукрений затор фільтрують у фільтр-чанах. Процес фільтрування затору складається із двох стадій: спочатку відбувається фільтрування першого сусла, а потім промивання вимивного екстракту, утриманого дробиною. Фільтроване перше сусло й промивні води направляють у сусловарильний апарат і піддають кип'ятінню й охмелінню протягом 1-2 годин.

У гарячому охмеленому суслі повністю відсутній кисень, у ньому за допомогою вірпула тримуються грубі суспензії, що утворилися при кип'ятінні його із хмелем. Ці суспензії варто видаляти, тому що для подальшого виробництва пива вони шкодять якості, ускладнюють фільтрування, якщо їх вчасно не відокремити.

Вірпул є найбільш економічною альтернативою всім іншим способам видалення суспензій. Він являє собою закриту циліндричну ємність із плоским днищем і ухилом в 1% до випуску. Впуск сусла здійснюють тангенціально. Тривалість паузи у вірпулі становить 20-30 хв.

Перша стадія охолодження гарячого сусла до 60-70°C відбувається у відстійному апараті, а друга стадія – стадія швидкого охолодження – з 70-60°C до температури бродіння виконують сьогодні винятково за допомогою пластинчастих теплообмінників.

Для об'єднання всіх етапів виготовлення сусла в автоматизовану систему, доцільним буде застосувати програмовані логічні контролери з модульним компонуванням для можливості конфігурування мереж.

Література

1. Ключев А.С., Лебедев А.Т. и др. «Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования». –М.: Энергоатомиздат, 1989.

2. Шириков Л.А., Михайлов В.И., Фельдман Р.З. и др. «Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в пищевой промышленности». – М.: Агропромиздат, 1986.

3. Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д. «Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості» -К.: Аграрна освіта, 2001.