

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА КИПЯЧЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА

Цель процесса – получение сусла заданного качества.

Участок кипячения сусла состоит из: сусловарочного котла (процесс кипячения сусла), двух экстракторов (процесс смешивания) и конденсатор котловых испарений (процесс рекуперации).

Перед началом самого процесса заполняют экстракторы № 1 и № 2 хмелем. Основной процесс начинается с предварительного нагрева сусла до температуры $T=95$ °С, с помощью теплообменника, через который проходит трубопровод.

Начинается процесс заполнения сусликом сусловарочного котла. Процесс подачи сусла в сусловарочный котел прекращается при достижении заданного уровня ($Lв=500$ гл.).

Теплый пар подается в сусловарочный котел, после чего начинается процесс кипячения сусла. Процесс кипячения, длительность которого равно 1 ч., происходит в три этапа, по временной программе (интервал времени 10, 20, 30 минут). В основании котла находится двигатель, который позволяет открывать и закрывать выпускное отверстие.

Пар, образовавшийся при варке сусла, поступает в конденсатор котловых испарений при открытии выпускного отверстия. Вода с помощью насоса подается в конденсатор, где происходит процесс теплообмена и теплый пар, нагревает воду, которая поступает обратно в танк-сборник.

Во время процесса кипячения, в сусловарочный котел поступает хмель из экстрактора № 1, через 10 и 30 минут после начала варки соответственно первая и вторая подача хмеля. Из экстрактора № 2 хмель поступает за 10 минут до конца процесса варки.

Молочная кислота подается насосом в котел, где смешивается с сусликом. Так же $CaCl_2$ подается насосом в котел, где смешивается с сусликом за счет чего регулируется уровень рН в сусловарочном котле.

Во время процесса кипячений, в двигатель подают воду циклично каждые 10 минут для охлаждения.

После окончания процесса кипячения суслик подается насосом в вирпул. Процесс варки происходит 9 раз, и начинается процесс мойки. По трубопроводу подают моющее средство в котел, сепараторы и трубопроводы.

Проанализировав процесс варки пивного сусла найдена возможность усовершенствования системы управления.

Целью модернизации является – оптимальное, с точки зрения энергозатрат, управление подачей греющего пара. Использование каскадной системы управления на контуре подачи греющего пара в котел, позволит более качественно и эффективно регулировать температуру в сусловарочном котле.

Сусло при подаче в сусловарочный котел проходя теплообменник изменяет свою температуру, но температура сусла варьируется и является не постоянной. Обязательным условием для варки сусла является температура котла $T=140^{\circ}\text{C}$. На выходе котла установлен датчик температуры, который показывает температуру конденсата.

Каскадное регулирование – это регулирование, в котором два или больше контуров регулирования соединены так, чтобы выход одного регулятора корректировал уставку другого регулятора.

В нашем случае 2 контура регулирования: 1 – температура котла, 2 – температура на выходе конденсата.

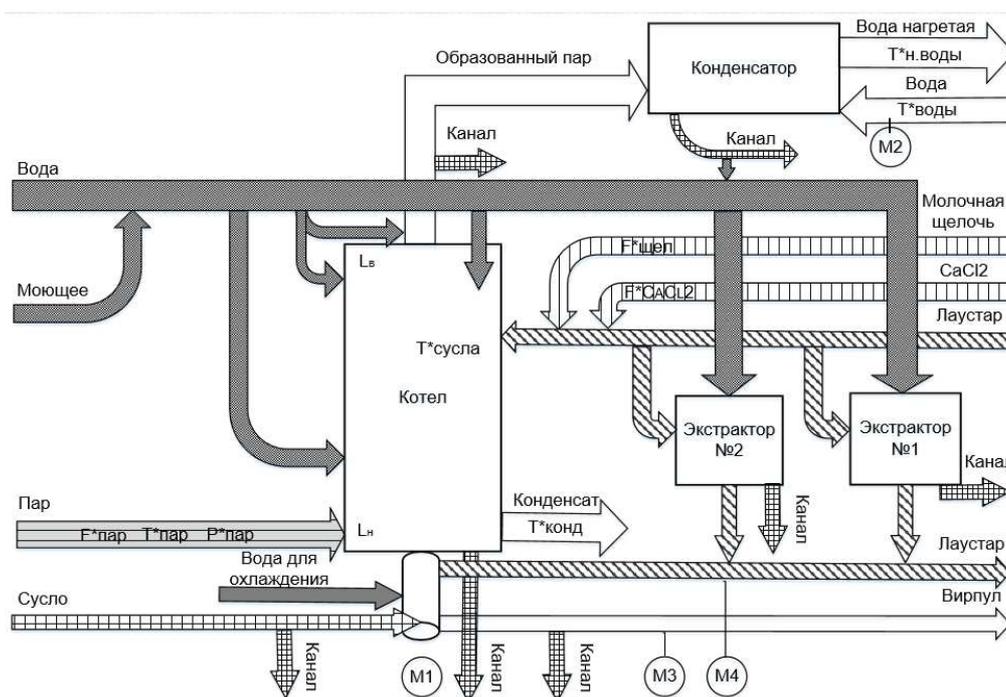


Рисунок 1 – Схема анализа кипячения пивного сусла как объект управления