

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ



### ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Непрерывная цепь охлаждения, достаточно высокая температура при обработке, а также постоянная температура процессов варки и ферментации - очевидно, что температура в пищевой промышленности является неотъемлемой частью многих технологических процессов. Однако, помимо этих очевидных вариантов применения, существует множество других процессов, в которых температура имеет важное значение. Они варьируются от тестирования и калибровки датчиков расхода до предварительного нагрева отдельных ингредиентов при разработке новых рецептов, а также до постоянного термостатирования в водяных банях. Без точного управления температурой в процессе производства и переработки шоколад, например, потерял бы все свойства, за которые мы его любим.

## **В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЖИДКИЕ ИНГРЕДИЕНТЫ И ПРОДУКТЫ ТРАНСПОРТИРУЮТСЯ ПО**

трубопроводам. В зависимости от температуры продуктов изменяется их вязкость, а следовательно, и скорость течения. Поэтому датчики расхода измеряют Скорость потока пищевых продуктов, чтобы обеспечить постоянную скорость потока. Это не только помогает оптимизировать выпуск продукции, но и необходимо также, например, для взаимной координации производственных систем при фасовке или порционировании. Внешние воздействия, такие как отложения на измерительных датчиках, могут привести с течением времени к снижению точности их измерений или к изменению заданной погрешности измерения. Для обеспечения точных результатов измерения и, следовательно, оптимального управления процессом, датчики расхода следует регулярно калибровать. Здесь используются высокоточные системы термостатирования, которые обеспечивают точную калибровку и контроль датчиков расхода. При этом условия калибровки должны быть как можно ближе к реальному использованию, поскольку точность измерения сильно зависит также от условий окружающей среды.

## **СТРЕСС-ТЕСТЫ ДАТЧИКОВ РАСХОДА**

Прежде чем измерительные датчики можно будет использовать в производственном процессе, они должны пройти многочисленные испытания на пригодность. К ним относятся температурные стресс-тесты, в которых датчики расхода подвергаются сильному воздействию переменных температур. Высокодинамичные и быстродействующие системы термостатирования имитируют при этом переменные низкие и высокие температуры воздействия тепловым ударом. Экстремальные перепады температур создают нагрузку на материал и, следовательно, на точность измерительной электроники. В пищевой промышленности может применяться только датчик расхода, на измерительный допуск которого не оказывают существенного влияния сильные колебания температуры.

## **ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ РЕЦЕПТОВ**

Наряду с такими техническими областями применения на производственных предприятиях, системы термостатирования выполняют также важные задачи в лабораториях пищевой промышленности. Высокая необходимость преобразований требует постоянного развития и новых разработок даже от компаний, давно работающих в пищевой промышленности. Поэтому постоянно ведется работа над новыми рецептами и продуктами, а также над оптимизацией вкусовых качеств и технологии обработки. Для обеспечения 100%-ной воспроизводимости все параметры регулируются в соответствии с лабораторными стандартами. Температура ингредиентов в момент добавления определяет не только вязкость и консистенцию продукта. Это влияет также на высвобождение ароматов и, следовательно, на вкусовые качества. Поэтому для оптимизации рецептуры и получения постоянного результата абсолютно необходим точный предварительный подогрев ингредиентов, а также точная постоянная температура воды. В связи с широким спектром требований здесь используются, главным образом, высокопеременные системы термостатирования, которые характеризуются широким диапазоном рабочей температуры, а также гибкими и хорошо продуманными системами подключения и управления.

## **ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ШОКОЛАДА**

Основу шоколада составляют какао-масса, масло какао, сахар и молоко. Каждый сорт шоколада имеет свое собственное соотношение компонентов, которое регулируется законом. К этому добавляются специи и ароматы. Точные рецепты, а также длительность и термостатирование отдельных этапов технологического процесса являются одними из самых тщательно охраняемых секретов компании.

Ингредиенты сначала перемешиваются в смесителе. Затем масса проходит через вальцовый измельчитель, где ее консистенция измельчается до размера частиц 0.02 мм. Затем массу перемешивают и разминают (коншируют) в специальных системах перемешивания (коншах) в течение нескольких дней при температуре от +55 °C до +90 °C. Благодаря этому процессу горькие вещества какао испаряются, и шоколад приобретает идеальную консистенцию и полный аромат.

После конширования шоколадная масса охлаждается, при этом для каждого вида шоколада должна поддерживаться определенная температурная характеристика. Это необходимо, так как шоколад при охлаждении и затвердевании образует кристаллические структуры. В зависимости от температуры образуются до шести различных форм кристаллов. Только одна из этих кристаллических форм дает идеальный шоколад: приятный цвет и блестящую поверхность, хорошие твердость и ломкость, а также нежную консистенцию плавления. Эта кристаллическая форма стабильна в черном шоколаде до +34.5 °C, в то время как пять нежелательных кристаллических форм плавятся при температуре +27 °C. Поэтому шоколадная масса повторно нагревается в соответствии с точно определенным температурным профилем. Идеальная температура обработки черного шоколада составляет от +31 °C до +32 °C (молочного шоколада: +29 °C - +30 °C; белый шоколад: +27 °C - +28 °C). Стабильная и желаемая при этой температуре кристаллическая форма обеспечивает принятие повторно разжиженной массой той же кристаллической структуры при повторном охлаждении. Поэтому термостатирование при производстве шоколада также называют предварительной кристаллизацией.

Поскольку, наряду с конечной температурой, которая должна быть достигнута в каждом конкретном случае, температурный режим также оказывает значительное влияние на кристаллизацию, в производстве шоколада используются быстро реагирующие и точно настраиваемые системы термостатирования. Они позволяют полностью автоматизировать процесс и обеспечивают стабильно высокое качество шоколада.

## **ВЫВОД**

В пищевой промышленности системы термостатирования используются во многих местах в производственном процессе. Они служат не только для оптимизации и калибровки производственных систем, но и гарантируют стабильно высокое качество конечной продукции. Производство шоколада значительно упростилось после разработки современных систем термостатирования с точно настраиваемыми температурными окнами и температурными кривыми.

Системы термостатирования PRESTO и термостаты серии CORIO используются на многочисленных предприятиях пищевой промышленности. Поэтому наша команда экспертов имеет большой опыт работы в пищевой промышленности. Благодаря своему ноу-хау они могут идеально адаптировать наши устройства к Вашим индивидуальным требованиям, благодаря чему необходимость в дорогостоящем специальном производстве исключается. Обращайтесь к нам – мы будем рады помочь Вам советом и делом на всем этапе – от планирования до монтажа.