

Рис. 1. Зонально распределенный контроль температуры с несколькими зонами нагрева и охлаждения.

цилиндра. Повышая производительность экструдера, повышается вклад сдвиговых деформаций и увеличивается сила трения между частицами сырья в процессе его пластификации, следствием чего является дополнительное тепловыделение. В таких ситуациях можно на лету менять набор параметров регулятора при переходе на новый режим работы. Таким образом, негативные последствия отклонения от заданного температурного режима полностью исключены.

Каскадное регулирование

Внедрение каскадного регулирования, состоящего из двух

или более параллельно связанных регуляторов температуры, имеет достаточно простую реализацию. Для этого вышестоящий по уровню регулятор назначается как ведущий (Master), соответственно подчиненный ему регулятор — как ведомый (Slave). Инженерная среда автоматически генерирует необходимые взаимосвязи между ведущим и ведомым регуляторами.

В процессе управления величиной заданного значения передается от ведущего регулятора к ведомому, при этом между регуляторами происходит взаимный обмен информацией о текущем статусе. Это позволяет избежать нежелательного эффекта так называемого интегрального насыщения в интегральной составляющей ведущего регулятора, который появляется в момент достижения ведомым регулятором граничного значения задания, или в случае невозможности среагировать на команду от ведомого регулятора (например, в ручном режиме).

В качестве примера применения регулятора температуры в режиме каскадного регулирования можно привести контур регулирования температуры шоколадной массы в процессе производства шоколада (рис. 2). Здесь ведущий регулятор, регулирующий температуру шоколада, выдает задание на ведомый регулятор, который под-

держивает температуру воды, нагревающей шоколадную ванну. Ввиду сложности и инерционности объекта управления применение каскадной схемы в этом случае позволяет реализовать более качественное регулирование по сравнению с одноконтурным вариантом.

Обслуживание в TIA Portal

Интегрированный в ПЛК регулятор температуры доступен в последних прошивках SIMATIC S7-1200/S7-1500 и поддерживается программным пакетом TIA Portal Step7 V13 SP1 и выше. Так же как и для интегрированных универсального и шагового регуляторов, конфигурирование и пуск регулятора температуры легко выполняется непосредственно в инженерной среде TIA Portal. При этом не требуется владение глубокими теоретическими знаниями в области регулирования процессов с обратной связью. Пользователю просто нужно перенести технологический объект (ТО) «PID_Temp» с выпадающего списка в программу контроллера, задать символьные имена и соединить измерительные каналы и конечные элементы управления с соответствующими входами или выходами технологического объекта (рис. 3).

Благодаря единой базе данных всего проекта TIA Portal, состоящего из PLC и HMI панелей, все переменные в программе контроллера могут быть легко использованы для отображения в проекте HMI панели без каких-либо дополнительных действий со стороны программиста. Автоматическая синхронизация тегов во всех редакторах инженерной среды обеспечивает согласованность данных в рамках всего проекта, даже после внесения изменений.

Графические интерфейсы для конфигурации и наладки регулятора позволяют легко и интуитивно ввести контроллер в эксплуатацию. Потребуется всего несколько кликов мыши в сумме с заполнением определенных полей данных для задания режима работы регулятора, установки предельных значений и настройки масштабирования регулируемой величины. Также легко задается режим работы регулятора, в который он переходит после пуска или в случае нештатных ситуаций.

Например, регулятор можно настроить таким образом, что в случае аварийной ситуации он будет использовать последнее актуальное значение в качестве управляющего воздействия, или же в качестве такового использовать заранее заданное значение по умолчанию. Эта возможность особенно важна для чувствительных технологи-

Чтобы избежать излишних переключений конечных управляющих элементов, пользователь имеет возможность задать зону нечувствительности, в пределах которой не происходит выдача управляющих воздействий регулятором.

Для улучшения свойств регулирования контроллера пропорциональная и дифференциальная составляющие регулятора могут автоматически изменяться в динамике технологического процесса. Это позволяет предотвратить или же уменьшить недопустимое перерегулирование в случае изменения задания по температуре и выходе на новый режим, что особенно важно для технологии производства пластика. Здесь также очень актуальной является возможность динамического изменения набора параметров регулятора при поддержании температурного режима экструдера при разной производительности его работы.

Существует прямо пропорциональная связь между производительностью экструдера и температурами нагрева

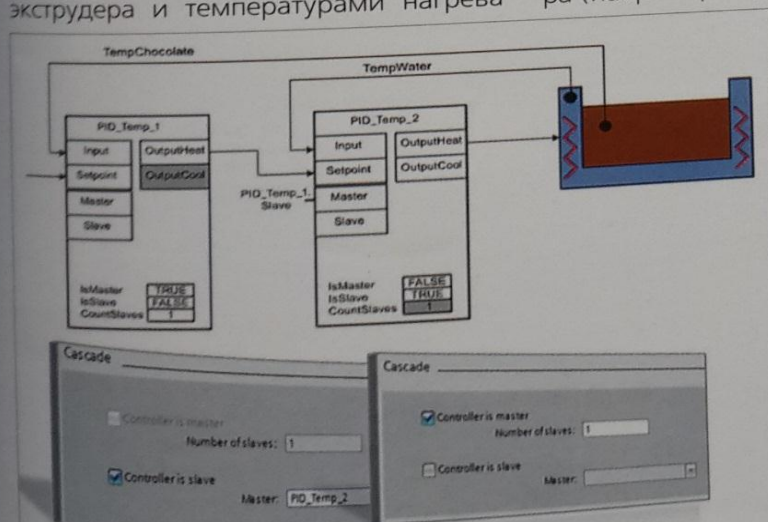


Рис. 2. Применение каскадного регулирования при регулировании температуры в шоколадной ванне.