

# АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ

Муратов Г.Г.<sup>1</sup>, Махамаджанов Р.К.<sup>2</sup>, Жураев А.Ш.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Муратов Гуламжан Гафурович - старший преподаватель;

<sup>2</sup>Махамаджанов Равшан Камилджанович – ассистент,  
кафедра электротехники и электромеханики,  
Алмалыкский филиал

Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова,  
г. Алмалык;

<sup>3</sup>Жураев Акбар Шавкатович - ассистент,  
кафедра горной электромеханики,

Навоийский государственный горный институт, г. Навои,  
Республика Узбекистан

**Аннотация:** *поточно-транспортная система (ПТС) — комплекс механизмов и сооружений, предназначенных для переработки, транспортировки и складирования материалов в едином технологическом процессе. Часть ПТС, которая имеет самостоятельные функции и которую независимо от других участков системы можно включить и выключить без нарушения всего технологического процесса, является участком. Границами участка обычно служат емкости. Независимые друг от друга направления движения материала в пределах участка представляют собой тракты. На участке может быть несколько первых и несколько последних по пуску механизмов. В схемах управления ПТС различают избираемые и неизбираемые механизмы. Избираемые механизмы могут быть запущены лишь после выполнения оператором специальной операции набора, неизбираемые механизмы пускаются в соответствии с блокировочными зависимостями при пуске участка или тракта. Итогом работы является автоматизация управления поточно-транспортными системами.*  
**Ключевые слова:** *автоматизация, управления, транспортировка, аппаратура.*

Поточно-транспортная система (ПТС) — комплекс механизмов и сооружений, предназначенных для переработки, транспортировки и складирования материалов в едином технологическом процессе. Часть ПТС, которая имеет самостоятельные функции и которую независимо от других участков системы можно включить и выключить без нарушения всего технологического процесса, является участком. Границами участка обычно служат емкости. Независимые друг от друга направления движения материала в пределах участка представляют собой тракты. На участке может быть несколько первых и несколько последних по пуску механизмов. В схемах управления ПТС различают избираемые и неизбираемые механизмы. Избираемые механизмы могут быть запущены лишь после выполнения оператором специальной операции набора, неизбираемые механизмы пускаются в соответствии с блокировочными зависимостями при пуске участка или тракта.

Важным условием нормальной эксплуатации фабрики является возможность дистанционного автоматизированного управления ПТС с дистанционным контролем за работой механизмов. При дистанционном автоматизированном управлении имеет место ручной ввод команды оператором (избирание, пуск, остановка) с последующей автоматической отработкой системой заданной программы. Это позволяет исключить возможность завалов вследствие ошибок при пуске и остановке фабрики, способствует повышению производительности и улучшению условий труда, снижает продолжительность пуска, повышает безопасность работы, улучшает качество продукции за счет более строгого соблюдения технологии и лучшего усреднения материала. Кроме дистанционного автоматизированного управления, которое является основным видом управления, на обогатительных фабриках применяются местное несблокированное и местное сблoкированное управления механизмами. При местном несблокированном управлении пуск и остановка каждого механизма осуществляются с места установки его пускового аппарата при отсутствии блокировок с другими механизмами. Этот режим является ремонтным. При местном сблoкированном управлении пуск и остановка каждого механизма также осуществляются с места установки его пускового аппарата, однако последовательность запуска задается блокировочными связями в соответствии с требованиями технологии. Этот режим применяется во время наладки.

Централизованное управление механизмами одного или нескольких участков осуществляется из операторского пункта, который располагается, как правило, в специальном помещении. На операторском пункте размещаются аппаратура управления, сигнализации, связи, контрольно-измерительные приборы и аппаратура автоматического регулирования технологических процессов. Из диспетчерского пункта фабрики осуществляется контроль за всем технологическим процессом и за работой основных механизмов.

Система централизованного сблoкированного управления должна обеспечить:

- блокировку механизмов, определяемую условиями технологического процесса;

- предварительный набор маршрута диспетчером с проверкой правильности набора на мнемосхеме;
- невозможность запуска механизмов в том случае, если положение шиберов, затворов, задвижек и клапанов не соответствует выбранному направлению потока;
- последовательный пуск механизмов в направлении, противоположном потоку перерабатываемого материала;
- возможность дополнительного запуска и остановки отдельных групп механизмов без остановки всего потока;
- возможность запрета централизованного пуска с любого местного поста управления;
- остановку потока с диспетчерского пункта с отключением в первую очередь головного механизма, подающего материал в процесс, и остановкой остальных механизмов после выработки из них материала;
- возможность остановки механизмов с местного поста управления с остановкой всех механизмов, связанных блокировкой с остановленным, кроме механизмов, которые не могут быть запущены под завалом, и вентиляционных систем;
- дистанционное или автоматическое отключение любого механизма и всех механизмов, связанных с ним блокировкой, при нарушении режима его работы;
- возможность аварийного (мгновенного) отключения любого механизма с диспетчерского пункта или с поста местного управления;
- возможность перевода технологического потока с диспетчерского на местное управление и наоборот;
- загрузку бункеров по заданной программе; включение аспирационных установок перед запуском технологического оборудования и их отключение после остановки механизмов;
- включение системы гидрообеспыливания одновременно с технологическим агрегатом при наличии материала на ленте и отключение ее при остановке агрегата или отсутствии материала;
- остановку головного механизма, подающего материал в процесс, при остановке какого-либо вентилятора (или подачу аварийного сигнала).

При автоматизированном управлении должен быть обеспечен надежный контроль за работой всех механизмов, входящих в ПТС. Это достигается с помощью целого ряда аппаратов и устройств, устанавливаемых на механизмах и емкостях. На конвейерах в зависимости от условий работы контролируются скорость (пробуксовка), продольный и поперечный разрывы ленты, наличие материала и сход ленты. В емкостях контролируются степень их заполнения (чаще всего верхний и нижний уровни, иногда также средний) и зависание материала. Контролируются также нагрузка главных приводов и работа систем смазки, наличие металла в материале перед II стадией дробления, положение шиберов, затворов, задвижек, клапанов, плужковых сбрасывателей, сбрасывающих тележек, тележек передвижных конвейеров, работа аспирационных установок, систем гидрообеспыливания и другие параметры. Датчики в схемы блокировки и сигнализации включаются либо непосредственно, либо через реле времени, которые устанавливаются, если необходимо устранить влияние неравномерной подачи материала или транспортного запаздывания. При большом числе точек контроля уровня целесообразно применять обегашее устройство, периодически подключающее необходимое число электродов к одному сигнализатору. Нередко схему измерения уровня дополняют системой сводообрушения в бункере.

Неотъемлемой частью схемы управления ПТС является система сигнализации работы и состояния механизмов. На центральном диспетчерском пункте сигнализация осуществляется с помощью лампочек, встроенных в мнемонические знаки каждого механизма. Иногда одна лампочка предусматривается для сигнализации работы нескольких одинаковых механизмов, например вентиляторов или насосов. С помощью этих лампочек сигнализируется нормальная работа механизмов и остановка, избирание механизмов для включения или отключения, уровень материала в емкостях, авария, положение переключающих и запорных органов. Об аварийной остановке обслуживающий персонал оповещается как световым, так и звуковым сигналами. В цехах предупредительный звуковой сигнал подается перед пуском всей фабрики и перед запуском каждого тракта. Сигнал включается автоматически перед пуском первого механизма. Контроль за работой отдельных участков ПТС может осуществляться также с помощью промышленных телевизионных установок.

Схемы автоматизированного управления ПТС могут строиться на аппаратуре сильного и слабого тока и на бесконтактных элементах. Область применения той или иной системы определяется главным образом протяженностью цепей управления и числом избираемых механизмов с одного операторского щита.

Схемы на аппаратуре сильного тока являются многопроводными. В них используется аппаратура, предназначенная для коммутации цепей управления пускателей. Эти схемы применяются на обогатительных фабриках, где имеется сравнительно небольшое число механизмов и малоразветвленная цепь аппаратов, они надежно работают в условиях значительной вибрации механизмов и запыленности окружающего воздуха. Как показал опыт эксплуатации, при длине цепей управления до 500 м и напряже-

нии 220 В переменного тока реле и пускатели малой величины отключаются надежно. При большей длине линий управления вследствие наличия емкостных токов и токов утечки, обусловленных состоянием изоляции, возможно «залипание» контактов реле и пускателей малой величины (емкостные токи и токи утечки пропорциональны длине и напряжению цепи). Для уменьшения влияния емкости кабеля на катушки реле и пускателей можно при необходимости параллельно им включать сопротивления. Ограничение по числу механизмов объясняется тем, что с целью удобства эксплуатации длина щита оператора более 5 м нежелательна. На таком щите может быть установлена аппаратура управления (сильного тока) и сигнализации 50—60 избираемых механизмов.

Для централизованного управления большими фабриками с разветвленной технологической схемой и значительным числом трактов целесообразно применять аппаратуру слабого тока, которая рассчитана на коммутацию небольших токов, измеряемых миллиамперами. Напряжение цепей слабого тока не превышает 60 В. Габариты аппаратуры слабого тока в 6—7 раз меньше габаритов аппаратуры сильного тока, благодаря чему уменьшаются размеры щитов, пультов, мнемосхем и пунктов управления. В номенклатуре аппаратуры слабого тока имеется ряд аппаратов, которых нет в аппаратуре, сильного тока (шаговые искатели, телефонные номеронабиратели, реле и ключи с увеличенным числом контактов), что дает возможность создавать гибкие схемы и значительно сокращать число коммутирующих устройств. Аппаратура слабого тока позволяет использовать для целей управления многожильный телефонный кабель, а низкое напряжение уменьшает опасность при ремонтно-наладочных работах. И в то же время аппаратура слабого тока обладает повышенной чувствительностью к вибрациям, запыленности помещений, влажности, требует установки специальных шкафов питания с понизительными трансформаторами и выпрямительными устройствами, нуждается в обслуживании персоналом более высокой квалификации по сравнению с аппаратурой сильного тока. Так как цепи катушек магнитных пускателей имеют напряжение 220 или 380 В, в схемах с использованием аппаратуры слабого тока наряду с слаботочными цепями используются и цепи сильного тока.

Аппаратура слабого тока применяется также для автоматизации газо- и пылеопасных предприятий.

Наличие большого числа объектов управления, рассредоточенных по территории предприятия, и повышенные требования к системам централизованного управления привели к необходимости создания более надежных, совершенных и экономичных схем. Такие схемы созданы на базе бесконтактных логических элементов. Основанием для этого послужило то обстоятельство, что операции, выполняемые различными элементами устройств автоматического управления ПТС, в большинстве случаев имеют дискретный характер и основаны на двоичном коде, при котором используются два возможных состояния входа и выхода. Сложную схему автоматического управления дискретного характера можно создать на базе элементов, выполняющих логические операции «И», «Или», «Не», «Да», «Память», «Задержка времени» и др. Схемы управления ПТС на бесконтактной аппаратуре вследствие отсутствия подвижных частей и электрических контактов отличаются большой надежностью, долговечностью, быстродействием и требуют минимального ухода. Отсутствие подвижных частей позволяет покрывать узлы бесконтактной аппаратуры специальными лаками или заливать компаундными массами, которые предохраняют аппаратуру от воздействия окружающей среды, что имеет особенно большое значение при работе в условиях запыленной и агрессивной среды. Схемы управления ПТС на бесконтактной аппаратуре должны отвечать тем же требованиям, что и схемы на релейно-контактной аппаратуре.

#### ***Список литературы***

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Справочник. Под ред. В. И. Салыги. Киев. «Вища школа», 1976. 180 с. с ил.
2. Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы. Справочное пособие. Под ред. Б. Д. Кошарского. М. Машиностроение, 1976. 488 с. с ил.