УДК 622.647.2

А.С.СИМАКОВ
Горно-электромеханический факультет,
доцент кафедры автоматизации производственных процессов
Б.Б.БРАГИН
Горно-электромеханический факультет,
группа ЭР-97-2

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЛИНИЕЙ

Рассмотрены проблемы автоматизированного управления системами непрерывного транспортирования горной массы, основанного на применении микропроцессорной техники. Представлены основные задачи и технические решения по автоматизации систем автоматизированного управления (САУ). Описана структура таких систем, исследованы вопросы надежности и перспективы применения САУ в управлении конвейерными линиями. Указаны преимущества и недостатки существующих систем управления конвейерами. Предлагается повысить эффективность управления с помощью создания распределенной СУ конвейерной линией, состоящей из нескольких микроконтроллеров (МК) в АСУ, управляющих каждый своим промышленным механизмом, но подчиненных главному МК. Приведена функциональная схема одной из таких систем и алгоритм ее функционирования.

In the given work the question of automated management by systems of continuous transportation of mountain weight based on application of microprocessor engineering is considered. The basic tasks and technical decisions on automation of systems of automated management (SAM) are submitted. The structure of such systems also questions above dependable and prospect of application SAM in management of conveyor lines is considered. The existing control systems of conveyors are given, their advantages and lacks are considered which it is offered to compensate with the help of creation dispersed SM by a conveyor line consisting of several microcontrollers in a management information system, managers by each industrial mechanism, but submitting thus main MK. The function chart of one of such systems and algorithm of functioning is given.

Применение конвейеров в горной промышленности дает возможность создавать системы непрерывного транспортирования горной массы, что обеспечивает полное использование производственных механизмов, существенно увеличивает срок службы конвейерной ленты, а, следовательно, улучшает технико-экономические показатели процесса. Как правило, на горных предприятиях применяются ленточные конвейеры. Высокая производительность, большая длина одного става, простота конструкций, относительно небольшая масса, высокая надежность и работоспособность, возможность полной автоматизации – основные преимущества ленточных конвейеров. К основным их недостаткам можно отнести быстрый износ дорогостоящей ленты и роликоопор, необходимость частного центрирования хода ленты, сложность переноски, чувствительность к искривлению оси конвейера, ограниченность угла наклона искривления пути.

Ленточные конвейеры, применяемые в горной промышленности, имеют ленту шириной 500-2000 мм и производительностью до 4000 $м^3$/ч. Мощность электропривода достигает нескольких сотен киловатт.

В большинстве случаев системы непрерывного транспортирования включают целый ряд конвейеров, а, следовательно, требуют согласованного управления их элек-

трическими приводами и взаимной блокировкой. Поэтому применение автоматизированного управления конвейерным транспортом имеет большие перспективы в будущем.

Выбор технических решений по автоматизации конвейерных линий определяется специфическими особенностями, характерными для каждого горного предприятия в отдельности, а также контролем основных технологических параметров, влияющих на ход технологического процесса (транспортирования горной массы).

К методам измерения и конструктивному оформлению устройств автоматики предъявляются специальные требования, обусловливающие их работоспособность и надежность в производственных условиях.

Автоматизация конвейеров позволяет увеличить производительность труда за счет увеличения выпуска продукции, сократить численность обслуживающего персонала, уменьшить издержки производства, снижая время простоя технологического оборудования и расход материалов.

Уровень автоматизации конвейерных установок предопределяется степенью автоматизации функций управления, применяемыми техническими средствами и типом структуры системы управления.

По типу структур АСУ конвейерными установками делятся на системы централизованного и децентрализованного (распределенного) управления, а также системы со смешанной структурой, причем все три типа структур могут быть одно- и многоуровневыми.

В структуру АСУ конвейерными установками входит ряд практически автономных подсистем:

- технического контроля и представления информации;
- автоматизированного управления;
- регулирования;
- технологических защит и блокировок.

Автоматизированные СУ конвейерами позволяют уменьшить износ дорогостоящих частей конвейера (ленты и роликов), стоимость которых составляет около 50 и 30 % соответственно от общей стоимости конвейера; реализовать систему частотного управления приводом при помощи преобразователя частоты; повысить надежность системы и снизить энергопотребление и себестоимость продукции.

Основным условием снижения пускового динамического усилия является увеличение времени пуска и, как следствие этого, снижение пускового ускорения движущихся масс. Данные мероприятия приводят к увеличению срока службы конвейерной ленты и к росту технико-экономических показателей.

В настоящее время существуют системы управления конвейерным транспортом, выполненные на аналоговых элементах на безконтакторно-транзисторной логике. Эти системы требуют изменения структуры управляющего устройства при изменении алгоритма управления, либо его замены.

Микропроцессорные системы управления свободны от указанного недостатка и могут перенастраиваться путем изменения программы, кроме того, они более надежны.

Основой микропроцессорной САУ является распределенная СУ конвейерной линией, включающая несколько контроллеров, на базе однокристальной микро-ЭВМ (рис.1), где К1-К5 – локальные контроллеры типа М164, управляющие каждый своим технологическим объектом (конвейером или бункером) в отдельности. Все они, благодаря наличию в их структуре CAN-контроллеров, объединены в локальную сеть и имеют возможность сообщаться друг с другом и с главным контроллером.

Согласно структурной схеме микропроцессорной СУ с привязкой к технологическому процессу (рис.2) каждый локальный контроллер получает сигналы от датчиков, которые контролируют тот или иной технологический процесс, а также выдает управляющие воздействия на исполнительное

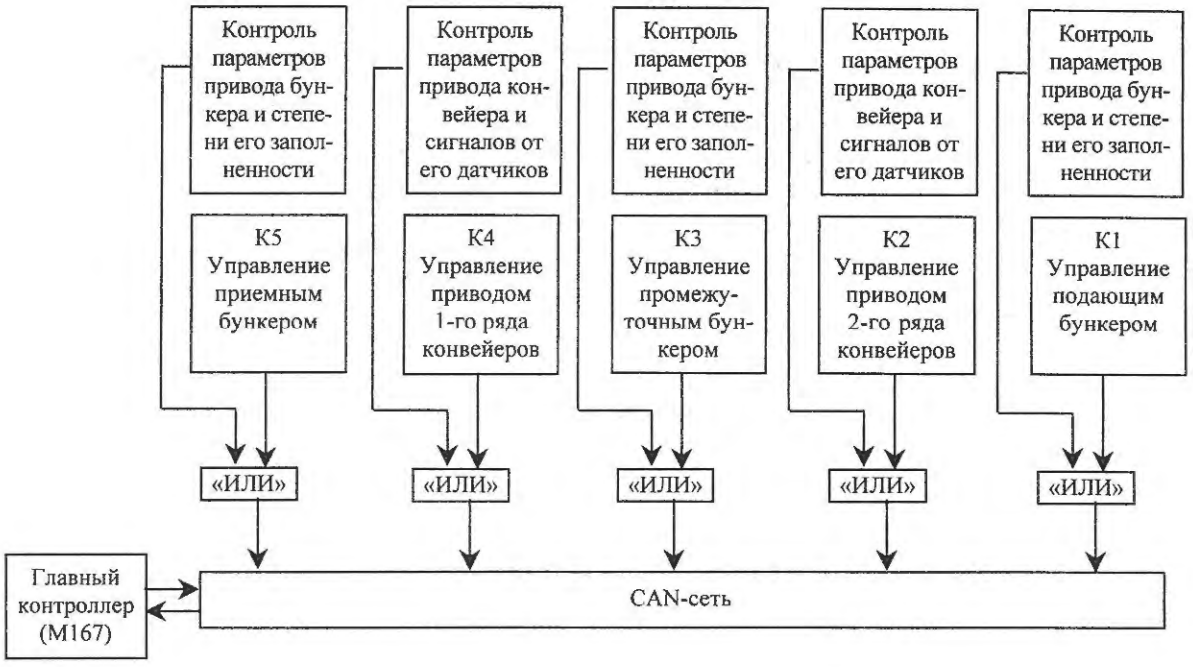


Рис.1. Структурная схема микропроцессорной СУ

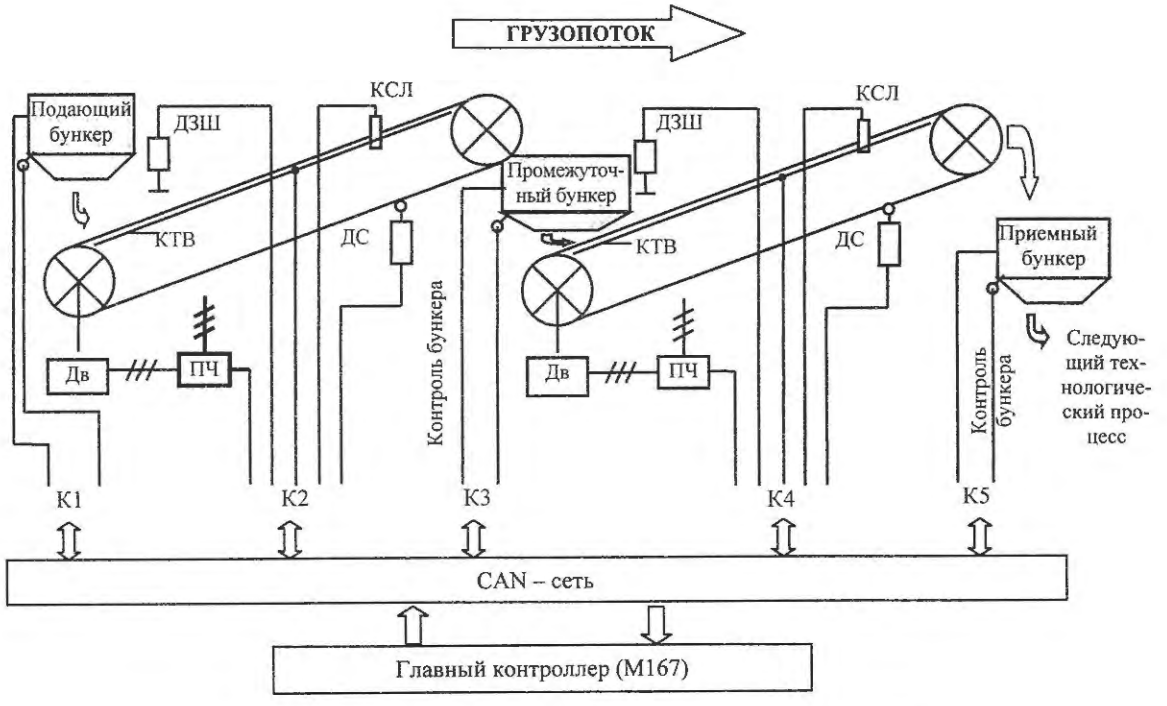


Рис.2. Структурная схема распределенной СУ конвейерной линией

ДС и ДЗШ – датчики; Дв-двигатель; ПЧ – преобразователь частоты; КСЛ – контроль схода ленты; КТВ – кабель-тросовый выключатель

устройство или на сам рабочий орган. Во главе всей этой системы управления должен стоять более мощный контроллер М-167, основанный на SAB 80C167. При невозможности решить проблему самостоятельно, локальные контроллеры по сети обращаются к локальным соседним контроллерам. Если и эти действия не дают нужного (желаемого)

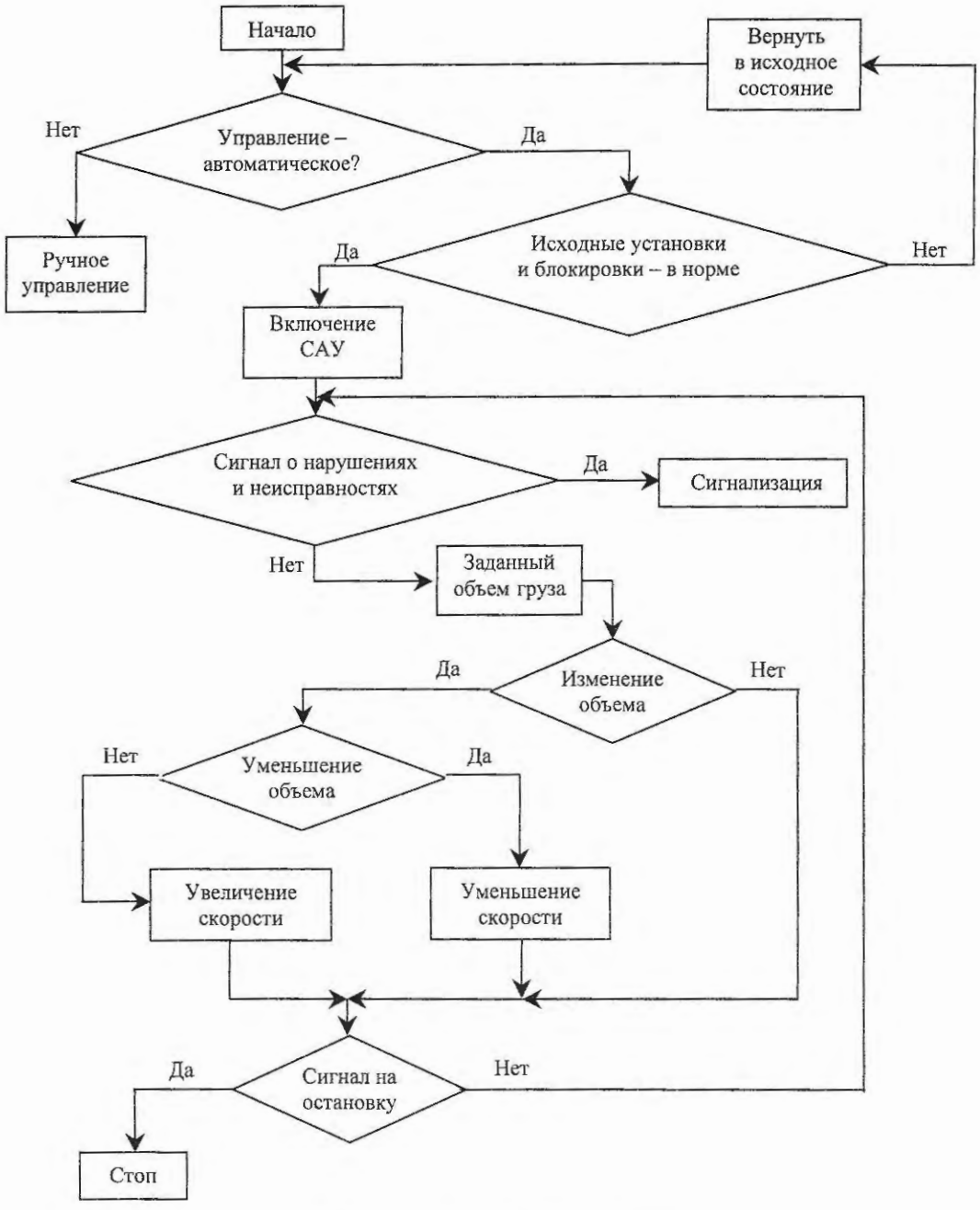


Рис.3. Алгоритм управления конвейером

эффекта, то следует обращение к главному контроллеру.

В основу алгоритма управления положен принцип иерархии контролируемых параметров и событий для каждого конвейера в отдельности, а также для всей конвейерной линии в направлении, обратном грузопотоку, с постоянной проверкой системы по основным показателям (проскальзыванию, завалу, сходу конвейерной ленты и др.). В соответствии с этим происходит регулирование скорости движения ленты, пуск и останов всей конвейерной линии или ее части.

На рис.3 представлен алгоритм управления конвейером, который является фрагментом алгоритма работы всей системы управления в целом.