

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ШАХТНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

Компрессорные станции предназначены для получения сжатого воздуха, являющегося источником энергии для работы пневматического технологического оборудования. Параметром, характеризующим работу компрессоров и присоединенных к ним потребителям, является давление сжатого воздуха: снижение давления у рабочего оборудования снижает его производительность, а увеличение давления выше требуемого приводит к росту потерь (утечек) сжатого воздуха в атмосферу и, следовательно, к ухудшению показателей работы компрессорной станции (увеличиваются удельные энергозатраты на производство сжатого воздуха).

Система автоматизации компрессорной станции должна:

- а) обеспечить работу компрессорных агрегатов с максимальным экономическим эффектом и безопасностью эксплуатации;
- б) предотвращать аварийные режимы;
- в) обеспечивать частичное или полное исключение обслуживающего персонала;
- г) поддерживать давление, требуемое для оптимального проведения технологических процессов;
- д) обеспечить автоматическое включение

резерва и вывод агрегатов в резерв.

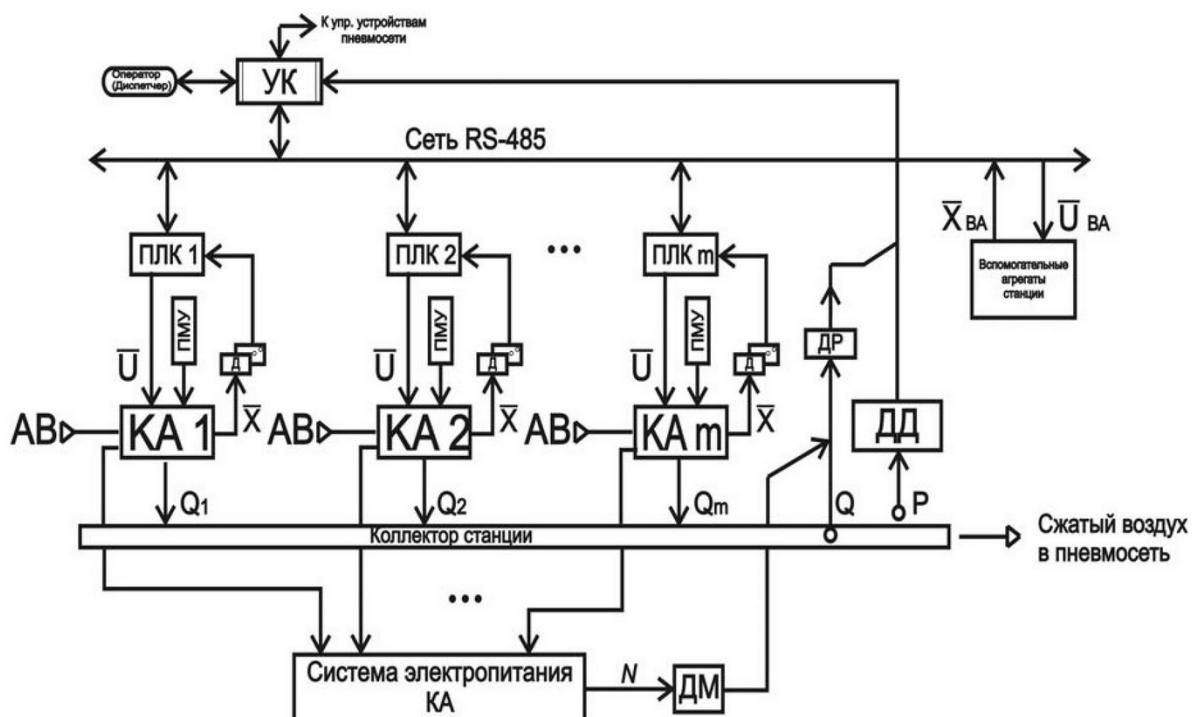
На современном этапе научно-технического прогресса все эти задачи наиболее эффективно могут быть решены применением для автоматизации компрессорных станций распределенных микропроцессорных АСУ с двумя уровнями управления и регулируемого электропривода компрессора. На рисунке представлена функциональная структура компрессорной системы автоматизации шахтной компрессорной станции. Верхний уровень управления этой системы включает в себя управляющий компьютер (УК) и оператора (диспетчера). Нижний уровень управления выполнен на программируемых логических контроллерах (ПЛК) по одному на каждый компрессорный агрегат, датчиках и исполнительных устройствах. УК и ПЛК образуют управляющую вычислительную сеть на базе интерфейса RS-485. На схеме приняты следующие обозначения:

УК – управляющий компьютер;

ПЛК_i – *i*-ый программируемый логический контроллер;

КА_i – *i*-ый компрессорный агрегат; *i*=1, 2...*m* – текущий номер КА и ПЛК;

ПМУ – панель местного управления КА; Д – датчики теплотехнических параметров и состоя-



Структурная схема компьютерной системы автоматизации шахтной компрессорной станции

ний элементов КА;

ДМ – датчик мощности N , потребляемой электроприводами работающих компрессоров станции;

ДД – датчик давления Р сжатого воздуха;

Q_i – производительность i -го КА;

\bar{X} – вектор контролируемых теплотехнических параметров и состояния одного КА;

\bar{U} – вектор управляющих воздействий на рабочий и исполнительные приводы одного КА;

\bar{X}_{BA} – вектор контролируемых параметров и состояний вспомогательных агрегатов станции;

\bar{U}_{BA} – вектор управляющих воздействий на приводы и узлы вспомогательных агрегатов станции.

При этом управляющий компьютер выполняет следующие функции:

- формирование и задание команд ПУСК/СТОП контроллерам компрессорных агрегатов;

- стабилизация давления сжатого воздуха в пневмосистеме, измеряемого датчиком давления ДД в коллекторе станции путем изменения, в соответствии с результатом измерения давления, производительности и количества работающих компрессорных агрегатов;

- автоматический вывод компрессорных агрегатов из рабочего состояния в резерв и ввод их в работу из резерва при отказе работающих КА, а так же для поддержания заданного давления в пневмосети;

- автоматическое управление включением/отключением вспомогательных агрегатов ком-

прессорной станции (системы охлаждения, системы смазки КА и др.);

- непрерывное вычисление показателя экономичности работы компрессоров, представляющего собой удельные энергозатраты станции на производство 1 м³ сжатого воздуха: $a = \frac{N}{Q} \left[\frac{\kappa Bm * \eta}{M^3} \right]$,

где N – мощность, потребляемая из сети электродвигателями работающих компрессоров и измеряемая датчиком ДМ в системе электропитания; Q – расход сжатого воздуха, измеряемый датчиком ДР на выходе из коллектора компрессорной станции. Оперативный персонал или УК, используя показатель удельных энергозатрат, при наличии средств регулирования в пневмосети могут поддерживать оптимальное давление сжатого воздуха у потребителя;

- визуализация состояния и параметров работы компрессорной станции.

Пуск/останов компрессорных агрегатов станции осуществляется по кольцевой схеме в соответствии с номерами, присвоенными компрессорным агрегатам при предварительной конфигурации системы управления.

Программируемые логические контроллеры выполняют функции локальных управляющих устройств, обеспечивая автоматическое управление, контроль и защиту отдельных компрессорных агрегатов. В качестве ПЛК предлагается использовать технологические контроллеры таких известных производителей, как Tecon, Siemens, Advantech и др.

В качестве управляющего компьютера могут использоваться как промышленные, так и персональные компьютеры.

□ Автор статьи:

Медведев

Алексей Елисеевич

- канд. техн. наук, доц. каф.

электропривода и автоматизации

УДК 621.314.222

А.И. Артемов, В.А. Левченков

АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОМПЕНСАЦИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

По оценке органов Росэнергонадзора Госстандarta России значение погрешности измерений электроэнергии, отпускаемой потребителям, достигает 13% [1]. Основной причиной этого является преобладающее влияние систематических погрешностей средств учёта, входящих в состав измерительных комплексов, в том числе измерительных трансформаторов напряжения (ТН), систематические погрешности которых могут достигать минус 2-3%.

Систематические погрешности ТН обусловлены, как правило, перегрузками или недогрузками их вторичных цепей. Кроме того, в эксплуатации могут находиться ТН, подвергавшиеся после аварийному ремонту, в процессе которого возможны существенные изменения параметров ТН. Причем, оценка погрешностей ТН после такого ремонта невозможна из-за отсутствия в большинстве энергосистем соответствующей измерительной техники и поверочных стендов. Поэтому имеются слу-