

УДК 65.012.34

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМИ МАШИНАМИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ И КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Швец Р.Л. соискатель**

*(Донецкая государственная академия управления, ГП "Петровский завод угольного машиностроения", г. Донецк, Украина)*

Угольные шахты Украины, особенно в Донбассе, по условиям залегания пластов являются наиболее сложными по сравнению, с другими странами. Средняя глубина разработки превышает 720 м, а 33 шахты работают на глубине 1000-1400 м. Около 90% шахт газовые, 60% - опасные по взрывам угольной пыли, 45% - опасные по внезапным выбросам и горным ударам, а 23% - по самовозгоранию угля.

В силу сложившихся горно-геологических условий, низкого уровня механизации тяжелых и травмоопасных трудовых процессов, постоянного дефицита высоконадежной контрольно-измерительной аппаратуры и средств защиты, а также из-за ряда других условий, шахты Украины на протяжении ряда десятилетий отличались высокой аварийностью и травматизмом. За период с 1993 по 2002 г. (10 лет) в угольной промышленности произошло 98 взрывов и вспышек газа и пыли, 1473 газодинамических явления, в т.ч. 40 внезапных выбросов угля и газа, 1246 крупных завалов действующих горных выработок, 637 подземных пожаров. Погибло 3262 человека, в т.ч. 2895 чел. на угольных шахтах. Ежегодный материальный ущерб от аварий, травматизма, профессиональной и общей заболеваемости превысил 1 млрд. грн.

В тоже время, в ведущих угледобывающих странах (кроме Китая), число аварий и катастроф с групповым травматизмом, а также количество единичных смертельных несчастных случаев значительно снизилось, особенно за последние 10 лет. Анализ показал, что одним из факторов, который способствовал снижению уровня аварий и смертельного травматизма на зарубежных шахтах, является использование в производственном процессе

автоматизированных систем управления горными машинами, технологическими комплексами и контроля окружающей среды.

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Украины от 18.01.01. № 25 и «Программой повышения безопасности труда на угольных шахтах», утвержденной Постановлением Кабинета Министров Украины от 6.07.02 № 939 ГП «Петровским углемашзаводом» совместно с компанией "Trolex Ltd." (Великобритания) и МакНИИ с конца 2002 года началось освоение производства унифицированной системы телекоммуникационной передачи данных, диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами, технологическими комплексами и аэрогазового состояния горных выработок.

С января 2003 г. ГП «Петровский углемашзавод» приступил к выпуску аппаратуры автоматизированного управления горными машинами и технологическими комплексами (в дальнейшем «Аппаратура управления»), отвечающей всем современным мировым техническим требованиям. Назначение этой аппаратуры управления обеспечить полную безопасность эксплуатации горных машин и технологических комплексов за счет полного управляющего контроля рабочих параметров горных машин и окружающей среды, передачи предупреждающей информации и сигнализации об опасных изменениях этих параметров и мгновенного отключения всего оборудования при достижении рабочими параметрами критических величин.

Комплект аппаратуры автоматизированного управления горными машинами и технологическими комплексами обеспечивает:

- возможность работы в шахтах опасных по газу и пыли;
- безопасность эксплуатации горных машин и комплексов за счет постоянного и предупреждающего контроля возможных опасных мест возникновения пожара и взрыва;
- передачу контролируемых параметров на поверхность (диспетчеру) и управляющих сигналов с поверхности к каждому конкретному оборудованию;
- гибкость управления, обеспечиваемую программированием аппаратуры с учетом специфических особенностей контролируемого оборудования;
- совместимость систем управления горными машинами и комплексами;

- сокращение простоев благодаря самодиагностике всех цепей управления;
- приведение всей системы управления в безопасное состояние при срабатывании защит и блокировок;
- постоянный контроль и защитное отключение по сигналам датчиков;
- создание единой телекоммуникационной автоматизированной системы управления оборудованием и горными машинами, как на поверхности, так и в подземных условиях шахты.

Аппаратура управления состоит из следующих устройств:

1. Программируемый контроллер, который представляет собой программно управляемое устройство, предназначенное для принятия сигналов от датчиков, анализа состояния этих сигналов, принятия решения выдачи информации на поверхность диспетчеру и команд на управление горными машинами и комплексами.

2. Газовые датчики – датчик метана  $CH_4$ , датчик угарного газа  $CO$  и датчик кислорода  $O_2$ . Газовые датчики предназначены для контроля содержания газов, опасных по взрывам и пожарам, в атмосфере шахт и на горных машинах. При повышении содержания газа до предопасного уровня подаются звуковой и световой сигналы. Если содержание газов в атмосфере не уменьшается, а продолжает расти, производится отключение оборудования.

3. Датчики температуры предназначены для измерения температуры подшипников барабанов и редукторов, масла в редукторе, обмоток двигателей, поверхностей колодок тормозов, температуры окружающей среды. Контроль температуры производится с упреждающим режимом для предотвращения пожаров и других аварийных ситуаций. В дальнейшем сигнал подается на отключение оборудования.

4. Модуль цифрового дисплея предназначен для работы с различными датчиками, если требуется иметь показания измеряемых параметров непосредственно на месте их измерения.

5. Многофункциональный датчик предназначен для контроля: схода ленты конвейеров; уровня материала в местах загрузки и разгрузки; прохождения людей и грузов через места пропуска; повреждения (целостность) резиноканевых и резинотросовых лент; для подсчета грузов в местах их прохождения. Кроме того, эти датчики

используются как датчики аварийного отключения, устанавливаемые вдоль ленточных конвейеров.

6. Датчик приближения используется для контроля положения вентиляционных дверей и ляд системы главного проветривания шахт; подсчета движущихся вагонов и др.

7. Датчик вибрации используется для контроля вибрации горных машин и их составляющих частей (насосы главного водоотлива, вентиляторы главного проветривания, подшипниковые узлы, стаканы, горные и проходческие машины и др. оборудование). При увеличении вибрации выше допустимого уровня на 1-ом уровне сигнал подается в устройство сигнализации, а на 2-ом уровне на отключение.

8. Датчик давления предназначен для контроля статического и динамического давления в атмосфере шахтных выработок, тоннелях и т.д. Контроль производится с целью поддержания нормальных условий работы.

9. Датчик скорости потока контролирует величину и скорость потока воздуха и газов в атмосфере шахтных выработок, тоннелях и т.п. Контроль производится с целью поддержания нормальных условий работы.

10. Датчик отклонения контролирует уровень грузов в местах пересыпки и подает соответствующий сигнал в цепи контроля и управления.

11. Блок питания предназначен для подачи напряжения 12V постоянного тока на контроллер и датчики, а также для управления цепями аппаратуры управления.

12. Устройство световой и звуковой сигнализации об аварийных режимах.

На базе описанной выше аппаратуры с введением дополнительных телекоммуникационных устройств можно создавать единые телекоммуникационные автоматизированные системы управления горными машинами, технологическими комплексами и контролем окружающей среды (в дальнейшем ТАСУМ и К) с регистрацией всех данных под землей и передачей их на поверхность диспетчеру. Структурно ТАСУМ и К можно представить в виде упрощенной схемы (см.рис.1).

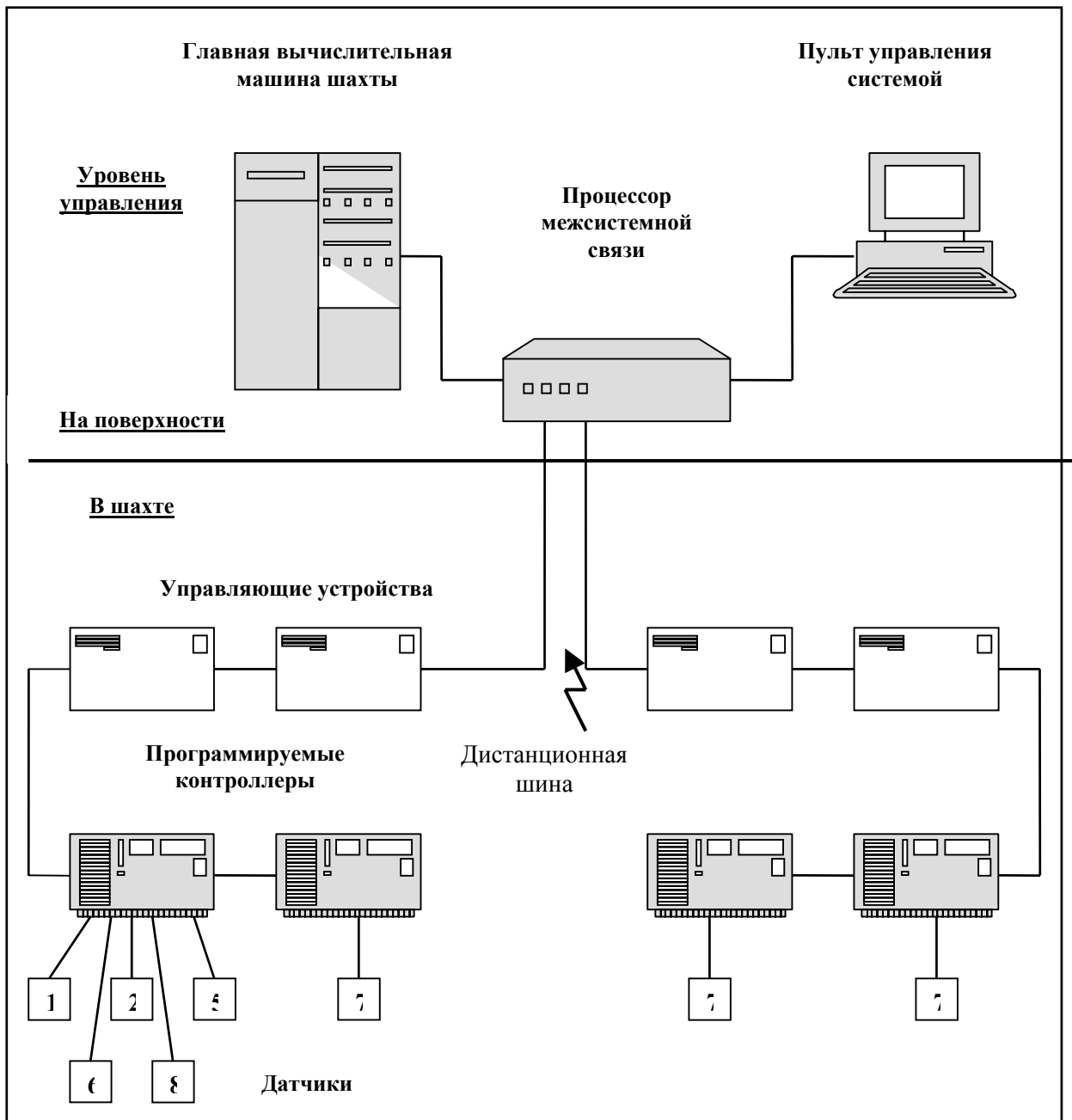


Рис.1. Структурная схема ТАСУМ и К

Функционально ТАСУМ и К состоит из вычислительного комплекса (главная вычислительная машина, процессор межсистемной связи, пульта управления системой, принтеры и др.), установленного в диспетчерской шахты. Задача этого комплекса принимать данные о состоянии оборудования под землей, анализировать их, принимать решения и отдавать команды. Передача данных и команд осуществляется через процессор межсистемной связи по телекоммуникационным линиям связи. Сигналы о состоянии

горных машин, механизмов и оборудования поступают от соответствующих датчиков, установленных на них. Эти сигналы поступают на программируемые контроллеры, которые регистрируют их и передают через дистанционную шину и управляющие устройства на поверхность в диспетчерскую, в которой они анализируются и с соответствующей командой передаются на оборудование, установленное под землей. С пульта управления системой можно без прекращения работы дистанционно распознавать намечающиеся неисправности, локализовать уже возникшие неисправности и благодаря этому повысить степень готовности оборудования к работе.

Оснащение шахт, вышеуказанными системами, позволит резко сократить возможность возникновения взрывов и пожаров, а, следовательно, избежать снижения производительности и сохранить человеческие жизни.

Производство телекоммуникационных автоматизированных систем управления горными машинами, технологическими комплексами и контролем окружающей среды является сложным высокотехнологичным процессом. А это требует от предприятия-производителя применения передовой стратегии управления, которая должна быть основана на логистических принципах управления с использованием таких современных информационных технологий, как системы управления производственными ресурсами. Например, MRP (Material Requirements Planning), CRP (Capacity Requirements Planning), MRPII (Manufactory Resource Planning), ERP (Enterprise Requirements Planning), CSRP (Customer Synchronized Resource Planning), APS (Advanced Planning and Scheduling) и др. Такая стратегия управления позволит эффективно планировать и управлять всеми бизнес-процессами на предприятии, а соответственно выпускать высоконадежную и качественную продукцию.