

## МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

**Жильцов А.А., студент; Синюкова Т.Б. ст. преподаватель**

*(ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк)*

Для управления всеми видами хозяйственной деятельности служит автоматизированная система организационного управления (АСОУ). Процесс технического обеспечения отрасли также относится к процессам организационного управления и, соответственно, в составе АСОУ можно выделить автоматизированную систему технического обеспечения (АСУ ТО) [1].

Настоящая статья посвящена мероприятиям по организации технического обеспечения горнодобывающего комплекса (ГДК) и методологии создания АСУ ТО ГДК.

В области автоматизации процессов организационного управления, к которым относится техническое обеспечение (ТО) присутствует противоречие между потребностью автоматизации многих функциональных задач ТО и состоянием научно-методического аппарата, позволяющего количественно подходить к процессам создания и проектирования АСУ ТО.

Толчком для формализации процессов управления ТО и повышенного внимания к оптимизации процессов ТО является, к сожалению, состояние и сокращение технического ресурса ГДК. Возможностей государства недостаточно, чтобы восполнять численность всех видов технических средств, выводимых из состава технических ресурсов ГДК.

Замедление процесса снижения технического ресурса возможно за счет оптимизации процессов эксплуатации и ремонта всех видов технических средств ГДК на базе автоматизации ТО, позволяющей оптимизировать ресурсные затраты при фиксации необходимого потенциала или эффективности технических ресурсов.

При этом основными проблемами ТО являются: качество оснащенности и количественная обеспеченность ГДК техническими средствами; рациональная организация процессов эксплуатации и хранения технических средств ГДК; своевременный ремонт технических средств ГДК; отсутствие единой централизованной системы управления ТО ГДК; отсутствие единой методологии формирования системы заказов ТО ГДК.

В данных условиях возникает вполне объяснимое желание осуществить выход из создавшегося положения на основе резкого увеличения объемов закупки различных видов технических средств для их восполнения утрачиваемого по техническому ресурсу. Но в ближайшие годы этот путь нереализуем по ряду объективных причин. Ликвидировать эти причины без резкого увеличения ассигнований на реанимацию ГДК, профессиональную подготовку и мотивацию специалистов, даже при создании крупных холдинговых компаний в ближайшее время не удастся.

Таким образом, уменьшение последствий, т.е. уменьшение снижения технического ресурса ГДК возможно, в основном, только за счет рационального использования мероприятий при эксплуатации технических средств, включающих поддержание их в необходимой степени готовности, хранение, транспортирование, капитальный ремонт.

При этом существующие АСУ ТО, фрагменты которых созданы на сегодняшний день, не охватывают всего перечня основных функций, выполняемых органами управления ГДК (рисунки 1).

Приведенные выше функциональные подсистемы выполняют следующие мероприятия технического обеспечения ГДК:

- планирование, подготовка и проведение мероприятий по созданию научно-технического задела;
- накопление, содержание запасов и обеспечение ими горнодобывающей отрасли;

- разработка (модернизация) образцов (комплексов, систем) горнодобывающего оборудования и специальной техники, средств автоматизации и измерений;
- эксплуатация, хранение, восстановление (ремонт) и утилизация (ликвидация) неремонтопригодного горнодобывающего оборудования;
- испытания, серийное производство, приемка, распределение и поставки горнодобывающего оборудования;
- профессиональная подготовка инженерно-технического и младшего состава.



Рисунок 1 – Основные функциональные подсистемы

Есть надежда, что в скором будущем многие вышеприведенные мероприятия будут автоматизированы при создании интегрированной АС планирования и управления техническим обеспечением ГДК.

Такая система позволит обеспечить автоматизацию информационных потоков заказчика в процессе планирования ТО.

Этим обусловлена необходимость совершенствования системы ТО различных видов технических средств горнодобывающей отрасли и определяется цель автоматизации: повышение эффективности управления ТО путём автоматизации процессов управления на основе уже разработанных методов.

При наличии большого количества работ в области информационных технологий, автоматизации процессов управления, эксплуатации сложных систем в настоящее время в практике создания АСУ отсутствует единая методология автоматизации ТО. Научная проблема состоит в разработке теоретических положений, принципов построения и методического аппарата, направленных на минимизацию ресурсных затрат на создание и эксплуатацию АСУ ТО при заданных требованиях к эффективности автоматизированного управления системы ТО для различных условий применения.

Основными структурными элементами указанной проблемы являются (рисунок 2):

1. Концептуальные и теоретические положения и принципы автоматизации ТО горнодобывающего комплекса, интегрирующие в себе достижения в области анализа и синтеза сложных систем и информационных технологий, специфику ТО и условия реальной обстановки, составляющие основу методического обеспечения создания АСУ ТО, базирующегося на обоснованном выборе структуры и состава показателей эффективности управления ТО.

2. Методический аппарат, включающий модель АСУ ТО, позволяющую произвести структуризацию научной проблемы на ряд частных задач: методику технико-экономического обоснования применения АСУ ТО; метод определения состава функциональных задач и АРМ АСУ ТО на основе оптимального распределения ограниченных ресурсов; методы синтеза информационного обеспечения АСУ ТО.

АРМ представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, которые обеспечивают взаимодействие человека с компьютером. Благодаря АРМ работник получает возможность вводить информацию посредством клавиатуры, компьютерной мыши, сканера и выводить ее на экран монитора, принтер и т.п.



Рисунок 3 - Структура научно-методического аппарата для автоматизации ТО горнодобывающего комплекса

Разработке подлежат концептуальные и теоретические положения и принципы обоснования и оценки вариантов автоматизации ТО [1], методический аппарат и информационные технологии обеспечивают решение представленной научной проблемы и позволяющие решать ряд актуальных задач повышения управляемости и контроля выполнения планов ТО.

Анализ теоретических основ создания АСУ, специфики системы ТО как обеспечивающей системы, методов управления процессами ТО, общих принципов построения АСУ позволят сформулировать концептуальные положения и принципы автоматизации ТО[1].

Это, в свою очередь, даст возможность значительно сократить число альтернативных вариантов построения АСУ ТО еще на ранних этапах проектирования путем отсева вариантов, не удовлетворяющих сформулированным принципам. Анализ критериев оценки как системы ТО, так и системы автоматизации управления выявит наиболее представительные критерии, вошедшие в постановку научной проблемы и конкретизированные в представляемых методах и методиках решения частных задач.

Структура системы автоматизации ТО включает в себя вычислительные и распределённые по ним программные и информационные средства, предназначенные для реализации системообразующих функций, обеспечивающих достижение целей системы. Задача обоснования системы автоматизации заключается в определении состава вычислительных (технических), информационных и программных средств АСУ ТО, в размещении информационных массивов и программных модулей по вычислительным средствам, при которых достигается требуемая эффективность системы при минимальных стоимостных затратах.

Так как оптимальность принимаемых решений в АСУ ТО определяется качеством разработанных алгоритмов управления, синтез подсистем автоматизации сводится к обеспечению оперативности принятия решений. Временные задержки принятия решений приводят к задержке их реализации и, следовательно, к снижению эффективности системы ТО. Выбор технической реализации АСУ ТО ввиду ограниченного множества допустимых вариантов, допускаемых ГОСТами к применению в горнодобывающих системах, осуществляется простым перебором вариантов. Определение перечня информационно-расчетных задач базируется на анализе задач управления ТО, а программные модули и информационные массивы формируются на основе анализа самих информационно-расчетных задач, для решения которых они предназначены. При этом программные модули и информационные массивы могут использоваться несколькими информационно-расчетными задачами, решаемыми на различных рабочих местах. Распределение информационно-расчетных задач по рабочим местам определяется функциональными обязанностями должностных лиц, а оптимизируемыми параметрами являются отношения, задающие распределение программных модулей и информационных массивов по вычислительным средствам локальной сети, определяющие структуру программного и информационного обеспечения АСУ ТО.

В основе анализа процессов управления в системе ТО должны быть сформированы перечни функций управления и информационно-расчетных задач с распределением по уровням управления. Исходными данными для технико-экономического обоснования являются: проект функциональной системы ТО - (функциональная архитектура); решения по стандартам реализации комплекса средств автоматизации (КСА) - (техническая архитектура); оценки трудоемкости и стоимости создания функциональной системы ТО, реализации стандартов построения, создания КСА.

Эффективность автоматизации управления техническим обеспечением в наиболее общем виде можно оценить как приращение эффективности технических средств, обусловленное приростом коэффициента готовности технических средств объединений за счет повышения оперативности и качества проводимых мероприятий ТО. На начальном этапе проектирования АСУ ТО предлагается использовать подход к оценке эффективности, который основан на сопоставлении затрат на построение, развертывание и эксплуатацию АСУ ТО и снижение стоимости компенсирующей избыточности технических средств для достижения уровня готовности или стоимости неисправного технического средства.

Основу структурно-функционального построения АСУ ТО составляют типовые многофункциональные комплексы средств автоматизации, включающие АРМ должностных лиц органов управления с соответствующим программным функциональным обеспечением, предназначенным для решения задач управления.

Высокая стоимость разработки функциональных задач (ФЗ), которая может превышать стоимость технических средств, в условиях жестких финансовых ограничений требует рационального распределения финансовых ресурсов на закупку технических средств АРМ и разработку ФЗ. Сущность этой задачи состоит в определении состава рабочих мест и ФЗ, подлежащих автоматизации в АСУ ТО, обеспечивающих заданную эффективность АСУ при минимальной стоимости.

В качестве показателя эффективности используется среднее время решения ФЗ, которое непосредственно влияет на оперативность принятия решений по ТО.

Стоимость АРМ определяется составом и стоимостью специального оборудования, включающего технические средства и общее программное обеспечение. Стоимость ФЗ определяется трудоемкостью их разработки и зависит от технологий обработки информации, степени новизны и сложности самих задач. Технологии обработки информации определяются использованием локальных массивов или БД. При этом трудоемкость ФЗ различного уровня сложности зависит от количества входных и выходных объектов (документов) и степени их взаимосвязи в процессе решения. Если объекты обрабатываются независимо друг от друга, можно предположить, что трудоемкость изменяется пропорционально количеству объектов.

Основными функциями управления в системе ТО, направленными на обеспечение количественного состава и качественного состояния технических средств, являются: управление планированием заказов и поставок предметов снабжения; управление состоянием технических средств; управление ресурсом горнодобывающей техники; управление восполнением потерь технических средств.

Формализация перечисленных процессов управления позволяет: сформулировать общие постановки функций управления в АСУ ТО; декомпозировать их на задачи управления; применять математические методы для их решения при разработке специального программного обеспечения АСУ ТО [2]. Синтез рациональной структуры распределенной базы данных (БД) в АСУ ТО рассматривается как процесс поиска вариантов отображения предметной области органов управления в каноническую структуру БД. Затем канонической структуры - в логическую и логической структуры в физическую (структуру хранения), обеспечивающий максимум показателя оценки достоверности информации при отображениях и хранении информации в распределенных БД и удовлетворяющих основным системным и структурным ограничениям. Обеспечение требуемого уровня сохранности информации может быть достигнуто путем выбора оптимальной стратегии резервирования информационных массивов в зависимости от параметров системы.

Очевидно, что целесообразность применения АСУ ТО ГДК велика.

Анализ функций, выполняемых органами и пунктами управления в различные периоды деятельности, состава и содержания задач, реализуемых каждой функциональной подсистемой второго уровня, позволит определить комплексы задач функциональной подсистемы второго уровня, их распределение по периодам деятельности горнодобывающей области и очередность разработки функциональной подсистемы первого и второго уровней.

На основе предложенного методического аппарата решается ряд прикладных задач по обоснованию предложений по структуре и составу функциональных подсистем ТО, их взаимодействию с подсистемой управления в АСУ ТО в процессе функционирования в различных условиях применения по назначению.

Предлагаемая методика построения АСУ ТО ГДК, реализует повышение эффективности управления ТО за счет своевременности и оптимальности принимаемых решений. Таким образом, предлагаемый подход будет обеспечивать существенный экономический эффект, обеспечивать высокую достоверность и обоснованность результатов, их чувствительность к изменению условий, устойчивость решений.

#### Перечень ссылок

1. Трошин А.Н. Автоматизированная система оперативного управления производством на предприятии. - М.: Статистика, 1987.
2. Лотоцкий В.А., Мандель А.С. Системный подход к разработке подсистем управления технологическими процессами и запасами на крупномасштабном производстве (обзор). - М.: Институт проблем управления, 1985.