

МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТАНОВКИ И РЕШЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ НА ГОРНЫХ ОБЪЕКТАХ

METHODOLOGY STATING AND DECIDING CHECKING-MEASURING TASKS ON MOUNTAIN OBJECTS

Москва. Московский государственный открытый университет
Moscow. Moscow State Open University

Методология постановки и решения многомерных контрольно-измерительных задач на горных объектах основана на точных и полных по объему данных, новых критериях, адекватно описывающих процессы испытаний, эксплуатации и ремонтно-профилактического обслуживания горного технологического оборудования. Она позволяет создать теоретическую основу технологического регламента этих процессов.

Methodology deciding multivariate checking-measuring problems and on mountain objects is based on exact and full on the volume of data, new index, adequately describing processes of test, exploitations and repair-protective service of mountain technological equipment. She allows to create a theoretical base technological regulations these processes.

Проблемы рационального управления недрами решаются в том числе и на основе информационных технологий, где много нерешенных как практических, так и теоретических задач. Например, точная теоретическая и практическая оценка количества информации горных объектов, процессов, технологий на основе не только интегральных, но обязательно и дифференциальных оценок; определение степени детализации используемых данных и т.д. /1/.

Горные объекты (ГО) (карьеры, горные машины и оборудование), процессы их индивидуальной эксплуатации и восстановления при ремонтно-профилактическом обслуживании (РПО) уникальны, функционируют они всегда в экстремальных, а значит ненормированных условиях.

В теоретическом плане информационное обеспечение надежности ГО возможно только на основе высоко точных и полных по объему данных адекватно представляемых процессов испытаний, эксплуатации и РПО и оцениваемых критериями В. Котельникова и К. Геделя, соответственно.

Заметим, что, здесь, во-первых, необходимо согласовать взаимодействие по точности и синхронизировать основные горные и сопровождающие их информационные технологии (ИТ_{ГО}). Во вторых, ввиду того, что объемы информации на ГО бесконечно велики, т.е.

$$\text{Оинф} \Rightarrow \infty, \quad (1)$$

нужна правильная их структуриализация.

При этом существующая фактически произвольная их классификация, часто определяемая традициями, сложившимися на тех или иных горных предприятиях, неоднозначно определяет структуру и особенности ИТ_{ГО}.

Поэтому необходимо выделять такие аспекты ИТ_{ГО}: слежение за текущим техническим состоянием; нагруженностью - $\text{На}_{\text{ГО}}(t)$ и другими показателями горного технологического оборудования (ГТО).

Имея в настоящее время в горном производстве современные информационно-измерительные устройства (ИИУ_{ГО}) /2/, тем не менее, во-первых, потери сбора и аналитической обработки контрольно-измерительной информации основных и производных физических величин все еще велики и часто невосполнимы. Во-вторых, нигде и никем не учитывается сложность не только производных (потребляемая электроэнергия, объемы экскавируемой горной массы), но и более сложных комбинированных по структуре величин (производительность – часовая, сменная, суточная, месячная и т.д.,).

В частности, неточная оценка допустимой нагрузки экскаваторов, работающих на карьерах или разрезах (а перегрузка иногда составляет 20-30%) приводит к повышению уровня отказов их узлов, деталей и блоков. А это в свою очередь нарушает качественное проведение РПО. Т.е. создается ситуация теоретически заложенных нарушений технологического регламента. В этом случае ненормированное функционирование формально представляется как

"эксплуатация_{ненорм}ГО" ⇒ "РПО_{ненорм}ГО" ⇒ "эксплуатация_{ненорм}ГО" (2)

Поэтому для решения этих проблем новые пути в самой методологии постановки и решения современных контрольно-измерительных задач могут быть следующие:

Практические

- автоматическое сопоставление изменений показателей на **ГО** в экстремальных условиях (количественные данные, закономерности);
- оперативное получение большего количества метрологической информации на основе системного, аналитического и статистического методов моделирования с уже имеющихся **ИИУ**;
- использование системы датчиков с высоким уровнем интеллектуализации на основе записи различных аспектов виртуально представленных как нормированных режимов технологических процессов, осуществляемых на **ГО**, так и критических.

Такой подход может в значительной мере снижать опасность возникновения крупных аварий и даже катастроф на **ГО**.

Теоретические

- определение основ и реализация некоторых приоритетных направлений оптимальной метрологизации и виртуализации горно-технологических процессов, ввиду пока еще ограниченных технических возможностей (оценка показателей надежности **ГТО** после проведения взрывных работ);
- разработка теоретических аспектов точной оценки количества информации по **ГО**;
- введение новой классификации различных методов оценки получаемого количества информации от объектов (**метрологических**, например, учитывающих и использующих в практике различных направлений расчетов(технических, экономических, экологических и т.д.) структурную сложность всей номенклатуры измеряемых и контролируемых величин; **математических**: линейных, логарифмических; гиперболически функций и др.).

В современных рыночных отношениях важно оперативно находить дополнительные денежные средства на оснащение и модернизацию **ИИУ** различной точности на **ГО** для создания одинакового уровня нормированных условий как для процессов эксплуатации, так и **РПО ГО**. Но, известно, что **ИИУ** требуют больших затрат (для повышения точности на порядок необходимо увеличить затраты на несколько порядков).

Предложенные в **МГОУ** методики более точного нормирования основных параметров показателей надежности направлены на снижение риска возникновения отказов **ГТО**. Они включают **системное, аналитическое и статистическое** обеспечение методики обработки данных наблюдений, контроля и измерений при его эксплуатации в различных режимных условиях, а также данные обработки реализации виртуального моделирования. Они ориентированы на включение наиболее полной и достоверной метрологической и контрольно-измерительной информации.

В **системном** обеспечении выявлены и полно представлены многие новые связи и определена корреляция между основными показателями надежности каждой единицы **ГТО** (среднего времени наработки на отказ, вероятности безотказной работы и др.), работающего на различных технологических участках карьеров.

В **аналитическом** обеспечении методов определены новые показатели и уточнены расчеты параметров надежности **ГО** и их погрешностей (достигнуты значения **3-5%**).

Статистическое обеспечение включает методики расчетов и программы: полной совокупности контрольно-статистических параметров и много модальных закономерностей их распределений, системы регрессионных режимных уравнений для определения и прогнозирования рациональных нагрузок для каждой единицы **ГТО** /3/.

Все это определяет методологию новых аспектов постановки метрологического класса задач (оценка структурной сложности измеряемых показателей и введение соответствующей коррекции в рамках **ТИГО**) при обеспечении надежности **ГО** с жестко взаимосвязанными несколькими процессами: эксплуатации, испытаниями и **РПО ГТО**.

Литература

1. Пучков Л.А. и др. Автоматизированные системы управления в горнодобывающей промышленности. М.: Недра. - 1987.
2. Технические материалы межрегиональной выставки «Метрология-2002».- Москва. – 2002.
3. Михайлов Ю.Б. Математические основы повышения точности прогнозирования количественных характеристик процессов. М.: Научтехметиздат. – 2000.