

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

## EFFICIENCY APPLICATION OF EXPEDITIOUS DIAGNOSTICS FOR DEFINITION TECHNICAL CONDITION FOR METALLURGICAL MACHINS AND MECHANISMS

*M. Birkin  
V. Ruchii  
M. Tretiak  
A. Samborsky  
A. Gushchin*

### Annotation

In this article are related the questions to the analysis of indicators of functioning of metallurgical machines and mechanisms. Basic provisions of this article are connected with features of formation and development information model of the metallurgical machine ? virtual system of types and parameters technical conditions for the concrete mechanism. In article are considered different types and methods of expeditious diagnostics which are applied to filling of information model and an assessment of technical condition of elements of the metallurgical equipment.

**Keywords:** metallurgical machine, expeditious diagnostics, nondestructive examination, technical state, information model.

**Биркин Михаил Георгиевич**

Директор

ООО "ИТЦ "Интеллект"

**Ручий Владимир Григорьевич**

Нач. отдела диагностики

технических устройств

ООО "ИТЦ "Интеллект"

**Третьяк Максим Николаевич**

Вед. инженер. Эксперт

ООО "ГСЭ-Оренбург"

**Самборский Анатолий Петрович**

Зам. директора ООО "Спасательное

формирование-"Десант"

**Гуцин Алексей Алексеевич**

Зам. ген. директора

по производству и экспертизе

ООО "Сибниинуглеобогащение"

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы, связанные с анализом показателей функционирования металлургических машин и механизмов. Основные положения работы связаны с особенностями формирования и развития информационной модели металлургической машины ? виртуальной системы видов и параметров технических состояний конкретного механизма. В статье рассмотрены различные виды и приемы оперативной диагностики, которые применяются для наполнения информационной модели и оценки технического состояния элементов металлургического оборудования.

### Ключевые слова:

Металлургическая машина, оперативная диагностика, неразрушающий контроль, техническое состояние, информационная модель.

Специфический характер технологических процессов регламентирует разнообразный формат для отдельных конструктивных элементов, машин (механизмов), производственных линий, при помощи которых производится современная номенклатура продукции на объектах металлургической промышленности. Конкретное функциональное назначение и принятый способ эксплуатации определяет форму, размеры, способ размещения и условия безопасного применения соответствующей машины и механизма в составе общей технологической линии производства [1,2].

С самого первого этапа жизненного цикла каждого объекта металлургического оборудования формируется

его информационная модель. В зависимости от сложности (уникальности) машины (механизма) и способов разработки, накопления и обработки данных формируется структурированная информация или информационная модель данных, необходимых для специалистов, работающих с рассматриваемым объектом при экспертизе безопасности его эксплуатации.

*Особенности информационной модели металлургической машины (механизма):*

- ◆ модель полностью отображает структуру конкретного жизненного цикла;

- ◆ в состав модели включается определенное количество информации, которое определяется положениями

действующей нормативной базы;

- ◆ результаты накопления и обработки данных на определенном этапе жизненного цикла металлургической машины (механизма) являются исходной информацией для принятия решений по объекту для последующих этапов.

Информационная модель существует и развивается в течение всего жизненного цикла металлургической машины (механизма), соответственно, модифицируется его информационное наполнение, формируется система показателей, которая адекватно отображает реальное техническое и функциональное состояние в любой момент времени.

Эксплуатация металлургической машины (механизма) является основным этапом жизненного цикла и допускается при условии соответствия фактических характеристик установленным (проектным) значениям [3].

*Информационная модель объекта металлургического оборудования на этапе эксплуатации формируется по итогам ведения журнала эксплуатации, в который заносятся данные:*

- ◆ даты и результаты проведения плановых осмотров, контрольных проверок, обследований элементов металлургического (технологического) оборудования;
- ◆ информация о произведенных работах по техническому обслуживанию;
- ◆ сведения о выявленных в процессе эксплуатации нарушениях и данные по их устранению.

Одним из возможных способов формирования и модификации информационной модели является применение технологии информационного моделирования технического состояния металлургической машины (механизма) на базе системы оперативной диагностики.

Основной особенностью технологии оперативной диагностики является возможность для оперативной оценки (в любой, произвольный момент времени) оценить качество принятых (проектных) конструктивных и технологических решений, выдерживания рабочих параметров и режимов эксплуатации, угроз и предпосылок для проявления и/или накопления дефектов и повреждений различной физической природы (включая признаки коррозии и усталости материала ? металла). Анализ технического состояния металлургического оборудования (машин и механизмов) является постоянно актуальной задачей для обеспечения промышленной безопасности и показателей надежности при выполнении соответствующих технологических процессов на объектах металлургических предприятий [4].

Отсутствие или недостаток информации о фактическом состоянии металлургических машин и механизмов провоцирует переход этих технологических элементов в угрозу для социальной и экологической среды. Снижение запаса прочности и остаточного ресурса оборудования различного назначения происходит вследствие усталостной коррозии, физического и морального износа, изменения технологии и ряда других факторов [4,5].

Для обеспечения надлежащего технического состояния разрабатывается система эксплуатационного контроля и ремонтов, которые позволяют производить оценку и поддержание состояния конструктивных и других характеристик надежности и безопасности оборудования на установленном (проектном) уровне [5,6].

Поддержание проектного (или повышение до некоторых минимально требуемых значений) уровня промышленной безопасности металлургического оборудования является комплексной задачей.

*Для ее успешного решения требуется применение системного подхода, включающего следующие элементы [7]:*

- ◆ диагностику или неразрушающий контроль технического состояния отдельных конструктивных элементов и всей машины (механизма), в целом;
- ◆ приемы и методы повышения квалификации обслуживающего персонала;
- ◆ современные методы моделирования параметров функционального состояния и нагружения элементов машин и механизмов;
- ◆ вероятностные подходы при оценке факторов влияния (аварийных факторов) различной физической природы.

Под неразрушающим видом контроля следует понимать такой способ организации диагностики (оперативного получения информации) параметров технического и функционального состояния, при котором не нарушается пригодность и условия нормальной эксплуатации для металлургических машин и механизмов. Неразрушающие методы контроля могут быть применены, как к остановленному механизму (например, при проведении планового технического освидетельствования), так и в ходе проведения технологических процессов (в рабочем режиме).

На Рис. 1 приведена структура основных современных видов неразрушающего оперативного контроля и диагностики технического состояния для наиболее распространенных машин и механизмов (из металлических материалов), которые применяются на предприятиях металлургической промышленности [2,5].

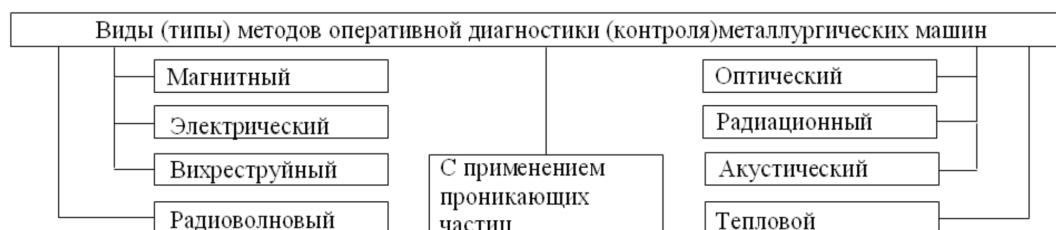


Рисунок 1. Классификация видов (типов) неразрушающего контроля элементов металлургического оборудования (машин и механизмов).

Эффективность применения средств диагностики (методов неразрушающего контроля) состояния элементов металлургического оборудования зависит от количества, состава и размещения средств диагностики (датчики измерения перемещений, колебаний, температуры), а

также принятых способах взаимодействия со структурой программно-технического обеспечения в формате соответствующей инструментально-информационной системы, характеризующей оперативное техническое состояние соответствующей машины (механизма).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Явойский В. И., Кряковский Ю. В., Григорьев В. П. и другие. Металлургия стали: Учебник для вузов. – М.: Металлургия. 1983. – 584 с.
2. Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М. и другие. Машины и агрегаты металлургических заводов. В трех томах. Т.1–3. Учебник для вузов. – М.: Металлургия. 1987.
3. Авдеев В. А., Друян В. М., Кудрин Б. И. Основы проектирования металлургических заводов. – М. Интермет Инжиниринг. 2002. – 428 с.
4. Коновалов Л. В. Нагруженность, усталость, надежность деталей металлургического оборудования. – М.: Металлургия. 1981. – 280 с.
5. Плахтин В. Д. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин: Учебник для вузов. – М.: Металлургия. 1983. – 415 с.
6. ГОСТ 27.003–90. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности. – М.: Издательство стандартов. 1990. – 20 с.
7. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем. – СПб.: Политехника. 2000. – 304 с.

© М.Г. Биркин, В.Г. Ручий, М.Н. Третьяк, А.П. Самборский, А.А. Гуцин, ( m\_birkin@list.ru ), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики».

