

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН

*Редников С.Н., Ахмедьянова Е.Н., Ахмедьянова К.Т.  
Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

**Ключевые слова:** гидравлическое, вибродиагностическое, тепловизионное оборудование, рабочие жидкости и смазки, диагностическое мероприятия, аварийные ситуации.

**Аннотация.** Одним из путей снижения издержек производства в металлургической отрасли является организация обслуживания оборудования по его техническому состоянию. Организация обслуживания оборудования по состоянию требует проведения диагностики для оценки остаточного ресурса. Использование комбинированных методов диагностики резко повышает результативность диагностических мероприятий. Наиболее эффективным является совместное использование вибродиагностического, тепловизионного оборудования совместно с оборудованием неразрушающего контроля, системами диагностики электротехнического и системами анализа состояния рабочих жидкостей и смазок.

В 2013-2017 гг. на ведущих предприятиях Российской Федерации проводились исследования с целью оптимизации работы ремонтной службы и системы снабжения запасными частями. Наши исследования проводились в форме анализа и статистической обработки данных по отказам оборудования, по экспресс-диагностике элементов производственного оборудования и по влиянию уровня квалификации персонала, осуществляющего работу с данным оборудованием, на количество отказов данного оборудования. В рамках исследования оценивалось влияние на отказы и стоимость жизненного цикла оборудования таких факторов, как сезонность загрузки, поколение оборудования, особенности обслуживания и эксплуатации, организация ремонтной службы предприятия и уровень квалификации персонала.

По результатам проведенного исследования от 20 до 60% отказов техники (от общего числа отказов) происходило по вине приводов и гидравлических систем. Ремонтных рабочих занято на обслуживании техники 18-35% от общего количества [4,5]. Трудозатраты на поддержание состояния техники 20-30% от общих затрат. При этом за редким исключением элементы гидросистем и систем автоматики не вырабатывали своего ресурса.

Для оценки эффективности методов контроля на базе гидравлического оборудования цеха №4 ПНТЗ автором в 2010-2012 гг. был проведен натурный эксперимент. Гидравлическое, тепловое, силовое оборудование и шкафы управления были подвергнуты тепловизионной диагностике. После обследования осуществлялась проверка диагностических гипотез путем анализа причин разрушения вышедших из строя агрегатов [1]. Стоимость диагностики определялась по временным затратам операторов с учетом стоимости аренды оборудования.

Самую низкую стоимость диагностики при высокой вероятности выявления дефектов (не хуже 0,67) и минимальных временных затратах продемонстрировали тепловизионные системы [2]. Большие временные затраты на диагностику и более высокую стоимость диагностики, но при большей (0,72)

вероятности выявления дефектов продемонстрировали вибродиагностические методы. Методы оценки состояния агрегатов по анализу состояния рабочих жидкостей и смазок спектрометрическим методом дали минимальное время надежного предсказания отказа[3]. Методы контроля по токовому сигналу, по реакции механизмов, ультразвуковой контроль использовались выборочно и давали промежуточные результаты. Наибольшую эффективность удалось достичь, используя тепловизионный метод контроля как предварительный с последующим уточнением методами виброакустической и токовой диагностики.

#### Список литературы

1. Плахтин В.Д. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – М.: Металлургия, 1983 – 415 с.
2. Редников С.Н., Муромцев Н.Н. Определение температуры исследуемой среды при высоких давлениях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 1-3. С. 620-622.
3. Редников С.Н., Рахматуллин Б.Б. Методика экспресс диагностики узлов гидравлических систем // Динамика машин и рабочих процессов: сборник докладов Всероссийской научно-технической конференции. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. с.

#### Сведения об авторах:

*Редников Сергей Николаевич* – к.т.н., доцент кафедры ГиГПС, ЮУрГУ, г.Челябинск;

*Ахмедьянова Елена Наильевна* – магистрант ЮУрГУ, г.Челябинск;

*Ахмедьянова Карина Тагировна* – студент ЮУрГУ, г.Челябинск.

#### AN INTEGRATED APPROACH TO PRIMARY DIAGNOSTICS OF METALLURGICAL MACHINES

*Rednikov S.N., Akhmedyanova E.N., Akhmedyanova K.T.*

**Keywords:** sensors; hydraulic; vibrodiagnostic; thermal imaging equipment; working fluids and lubricants; diagnostic measures; emergency situations.

**Abstract.** One of the ways to reduce production costs in the metallurgical industry is the organization of equipment maintenance according to its technical condition. Organization of maintenance of equipment requires diagnostics to assess the residual life. The use of combined diagnostic methods dramatically increases the effectiveness of diagnostic measures the Most effective is the joint use of vibrodiagnostic, thermal imaging equipment together with non-destructive testing equipment, electrical diagnostics systems and systems for analyzing the state of working fluids and lubricants.