

УДК 658.58:622.012

РЕМОНТНАЯ СЛУЖБА КОМБИНАТА



А. В. НЕСТЕРЕНКО,
заместитель главного
инженера по ремонтам



С. А. РАЗГУЛОВ,
главный механик



Е. Ю. БЕРЕСТНЕВ,
начальник управления
главного механика



А. А. НИКУЛИН,
ведущий специалист,
nikulin_a_a@lebgok.ru

АО «Лебединский ГОК», Губкин, Россия

Введение

Ремонт оборудования – сложный и ответственный процесс, влияющий на эффективность работы предприятия в целом. Поддержание работоспособности технологического оборудования, особенно того, которое определяет выпуск товарной продукции требуемого количества и качества, является наиболее важной задачей ремонтных служб предприятий [1–7]. Ниже изложен опыт Лебединского ГОКа по совершенствованию ремонтного обслуживания техники.

Планирование ремонтных работ

Поддержание оборудования комбината в исправном состоянии обеспечивается надежным функционированием системы планово-предупредительных ремонтов (ППР), основанной на планировании ремонтных работ и их проведении с заданной периодичностью. Действие системы ППР распространяется на все технологическое оборудование комбината и регламентируется стандартом организации «Техническое обслуживание и ремонт оборудования» (ТОиР). Периодичность остановок оборудования на текущие и капитальные ремонты определяется структурой ремонтного цикла.

Для выполнения ремонтных работ подразделения комбината составляют годовые и месячные графики ППР, на основании которых рассчитывается коэффициент технической готовности оборудования. По итогам месяца оформляют исполнительные графики ремонтирования, в которых отображаются данные о фактических ремонтах, в том числе и внеплановых.

Представлена система планово-предупредительных ремонтов. Показаны результаты организационно-технических мероприятий, позволивших уменьшить продолжительность ремонтных операций, сократить количество внеплановых ремонтов и обеспечить высокую работоспособность оборудования.

Ключевые слова: Лебединский ГОК, ремонтная служба, текущие и капитальные ремонты.

DOI: 10.17580/gzh.2017.05.09

На комбинате разработан и реализуется бизнес-процесс планирования ремонтов, сформированный на базе информационной системы (ИС) «Управление ремонтами» и обязательный для всех производственных подразделений предприятия. На каждый ремонт в ИС формируются плановые и фактические документы, такие, как ведомости дефектов, расчет-заявки на товарно-материальные ценности, акты выполненных работ и т. п. Данная система позволяет осуществлять контроль затрат на каждую единицу оборудования в любой период времени, а также контролировать фактические объемы выполненных работ [8–11].

Реорганизация ремонтной службы

В 2013 г. на комбинате был проведен I этап реорганизации ремонтной службы, направленный на повышение оперативности в проведении ремонтов оборудования. В ходе реорганизации в состав Управления главного механика Лебединского ГОКа был переведен ремонтный персонал из дочернего предприятия ООО «Рудстрой», на базе которого образован цех ремонта механического оборудования (ЦРМО). Этот шаг ускорил решение организационно-технических вопросов, связанных с ремонтами оборудования, создал возможность мобилизации сил ремонтного персонала при выполнении пиковых объемов работ. Персонал цеха (более шестисот человек) задействован на всех ответственных ремонтах оборудования горнотранспортного, фабричного и металлургического комплексов комбината.

В 2016 г. осуществлен II этап реорганизации службы с целью сокращения многоступенчатости в управлении ремонтами и улучшения взаимодействия между эксплуатационным и ремонтным персоналом. В состав комбината был переведен персонал еще двух дочерних предприятий: ООО «ЛебГОК-РМЗ» и ООО «ЛебГОК-ЭЭРЗ». Это дало возможность унифицировать техническую документацию, разработать типовую единую систему ППР, определить основные оценочные показатели деятельности ремонтной службы. Централизация ремонтной службы позволила более рационально использовать собственный персонал, сократить привлечение сторонних организаций и, как результат, снизить издержки, повысить производительность труда. Более компактной стала организационная структура службы (рис. 1).

Управление по ремонту оборудования (УРО) выполняет текущие и капитальные ремонты основного технологического оборудования: экскаваторов, буровых станков, большегрузных самосвалов, думпкаров, тяговых агрегатов, тепловозов, дробильного и мельничного оборудования, магнитных сепараторов, классификаторов, питателей, транспортеров, смесителей, грунтовых насосов, гидроциклонов, обжиговых тележек, оборудования цеха горячебрикетированного железа.

В производственных участках УРО изготавливают кузовы самосвалов, нижние рамы думпкаров, барабаны магнитных сепараторов с полимерным покрытием, запасные части с различными видами термообработки, проводят коррундирование и гуммирование узлов обогатительного и металлургического оборудования, вулканизацию транспортерных лент конвейеров (горячую и холодную вулканизацию, механическое соединение стыков), восстановление деталей методом наплавки диаметром до 2500 мм, длиной до 8000 мм.

Энергоцентр, в составе которого находится Электроэнергоремонтное управление, выполняет текущие и капитальные ремонты электрических машин постоянного тока мощностью до 1250 кВт, переменного тока номинальным напряжением от 0,4 до 10 кВ и мощностью до 4000 кВт; тяговых электродвигателей и генераторов большегрузного автомобильного транспорта; силовых маслонаполненных и сухих трансформаторов мощностью до 1000 кВА; насосного оборудования, запорной арматуры диаметром от 50 до 1200 мм, стационарных компрессорных установок, пылегазопроводов, дымососов, воздуховодов, газовойдыных теплообменных аппаратов, аспирационных установок.

В настоящее время ремонтная служба комбината располагает достаточно хорошим производственным потенциалом и квалифицированным персоналом. Главным итогом кропотливого и ежедневного труда ремонтного персонала является высокопроизводительная работа сотен единиц технологического оборудования.

Организационно-технические мероприятия по сокращению простоев оборудования в ремонте

Основным направлением деятельности ремонтной службы является снижение unplanned простоев оборудования, уменьшение продолжительности ремонтных работ, увеличение межремонтного периода и наработки оборудования. Все это в итоге должно сократить время нахождения оборудования в ремонте. Для решения данной задачи предпринимаются следующие меры:

- сотрудники службы ежемесячно проводят анализ состава, причин возникновения и последствий unplanned простоев, разрабатывают корректирующие действия;
- определены номенклатура и перечень неснижаемого аварийного и оперативного запаса запасных частей, составлен регламент по их использованию, организовано дополнительное проведение входного контроля запасных частей перед их монтажом на оборудование;
- для исключения unplanned простоев по причине поставки некачественных товарно-материальных ценностей (ТМЦ) разра-

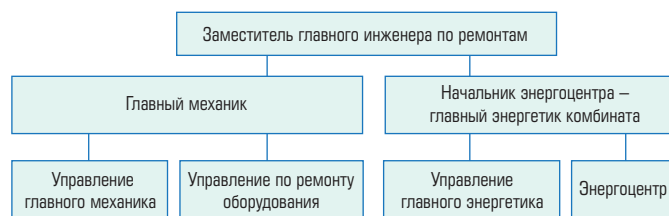


Рис. 1. Организационная структура ремонтной службы Лебединского ГОКа

ботано положение по проведению входного контроля ТМЦ на этапах «поставщик – склад – производственное подразделение», который практикуется с использованием методов неразрушающего контроля;

- внедрена система по ведению претензионной работы;
- с целью лучшего использования трудовых ресурсов при проведении ремонтов организовано их картографирование;
- для повышения культуры производства при выполнении ремонтных работ внедряется система 5S «Бережливое производство»;
- разработан регламент о порядке взаимодействия структурных подразделений комбината при классификации простоев оборудования в информационной системе во время проведения плановых ремонтов;
- внесены изменения в существующую систему премирования ремонтного персонала в части зависимости величины премий от количества unplanned простоев оборудования.

В результате реализации ремонтной службой указанных организационно-технических мероприятий уменьшилась продолжительность ремонтных работ, сократилось число unplanned простоев оборудования (рис. 2), повысилась технологическая дисциплина.

Инновации в технологии ремонтных работ

Весомый вклад в повышение качества ремонтного обслуживания вносит внедрение на комбинате мероприятий по техническому перевооружению и модернизации ремонтных работ, по развитию рационализаторства и изобретательства. Многие технические новшества, предложенные работниками комбината, нашли воплощение на действующем оборудовании. Ниже перечислены некоторые инновационные решения, реализованные ремонтной службой за последние годы:

- после проведения промышленных испытаний определены наилучшие материалы для наплавки гребней колесных пар тяговых агрегатов – проволока порошковая наплавочная ВЕЕЛТЕК-Н230 (ПП-Нп-30Г14Х14НМФ) [12];
- подобран абразивостойкий состав DENSIT для проведения работ по восстановлению поверхности стенок разгрузочных мельниц MMC 90×30;
- повторно применена верхняя бронь дробящего конуса при ремонте дробилок ККД-1500/180;

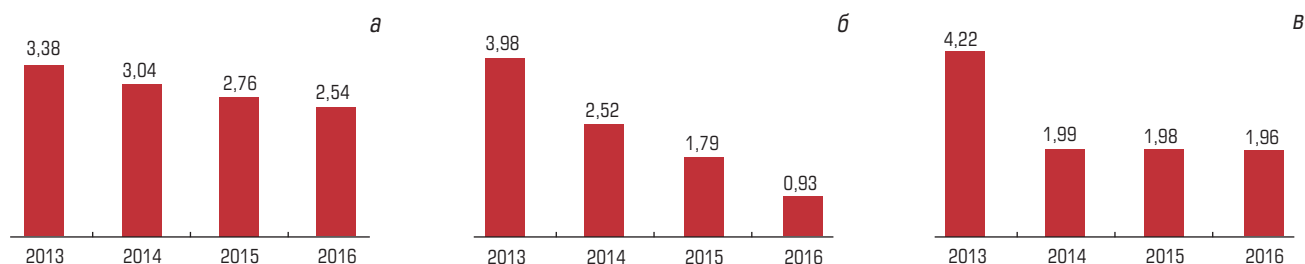


Рис. 2 Динамика unplanned простоев оборудования за 2013–2016 гг., %:

а – экскаваторов; б – тяговых агрегатов; в – мельниц ММС

- осуществлены мероприятия, которые позволили увеличить среднюю наработку дробящих конусов ККД-1500/180 до 2,5 млн т руды;

- заменена часть стальных трубопроводов обогатительной фабрики на эластичные (резинотканевые) трубопроводы насосов фильтрации;

- с целью совершенствования технологии обогатительного производства проведены промышленные испытания футеровки мельницы ММС 90×30 при работе в режиме полусамозмельчения с добавлением в мельницу шаров;

- после проведения промышленных испытаний заменены стальные колосники обжиговых машин на чугунные ЧХ-32;

- разработана технология замены огнеупорной кирпичной футеровки обжиговых машин на футеровку огнеупорным бетоном, что позволило увеличить межремонтный период обжиговых машин с двух лет до трех;

- по программе импортозамещения проведена замена валов шнековых брикет-прессов цеха горячбрикетированного железа (ЦГБЖ) на валы российских производителей;

- совместно со специалистами завода-изготовителя фирмы Siemens в ходе проведения капитального ремонта турбогенератора GE-25A ЦГБЖ была полностью заменена устаревшая система управления Mitsubishi Electric на современную Siemens, с полной заменой шкафов управления и датчиков, предусмотрен удаленный доступ к работе системы производителем; проведена модернизация электрической части с установкой новой системы защиты и возбуждения;

- организована работа по проведению капитальных ремонтов электрических машин переменного тока мощностью более 630 кВт на месте установки в структурных подразделениях;

- внедрена система вибродиагностического контроля состояния подшипников электрических машин переменного и постоянного тока (основной целью вибродиагностического контроля

является получение объективных данных о состоянии подшипников и сопоставление полученных параметров с их нормативными значениями) [13].

Для обеспечения безаварийной эксплуатации оборудования, отработавшего свой нормативный срок, проводится экспертиза промышленной безопасности оборудования горнотранспортного и фабричного комплексов, подвижного состава, грузоподъемных механизмов, а также комплексное обследование крановых путей [14]. Важно добавить, что после реализации программы импортозамещения до 20 % снизилась доля закупленных импортных масел, используемых в технологическом оборудовании комбината.

Постоянное стремление к инновациям требует от ремонтной службы комбината непрерывно трудиться над совершенствованием технологии ремонтных работ.

Заключение

Все идеи и проекты создаются не только с целью получения экономического эффекта, но и для обеспечения постоянной работоспособности оборудования, сокращения unplanned простоев, повышения оперативности и качества выполняемых ремонтов.

Немаловажным фактором, от которого зависит успешная работа комбината, является рост производительности труда, уровень квалификации рабочих и инженеров, специалистов ремонтной службы, их опыт и знания. Именно огромный трудовой вклад работников ремонтной службы позволяет удерживать лидирующие позиции комбината на мировом рынке, а продукции – соответствовать высоким мировым стандартам.

Библиографический список

См. англ. блок. [73](#)

«GORNYI ZHURNAL», 2017, № 5, pp. 42–45
DOI: 10.17580/gzh.2017.05.09

Maintenance service

Information about authors

A. V. Nesterenko¹, Deputy Chief Engineer on Maintenance

S. A. Razgulov¹, Chief Mechanic

E. Yu. Berestnev¹, Head of Chief Mechanic Department

A. A. Nikulin¹, Leading Specialist, nikulin_a_a@lebgok.ru

¹ JSC Lebedinsky GOK, Gubkin, Russia

Abstract

The article presents the experience gained by Lebedinsky GOK (Mining and Processing Plant) in betterment of repair maintenance of equipment. Good working condition of equipment is ensured by the reliable functioning of the scheduled maintenance system and is backed by the execution of administrative and technical measures.

In 2013–2016 Lebedinsky GOK has rearranged the maintenance service and combined it with the subsidiary production units, which earlier performed dedicated repair operations. That allowed centralization of the equipment maintenance control, more efficient deployment of repair staff and, as a result, cost-saving and higher productivity of maintenance work. The organizational structure of the service has become more compact: it has been headed by the Deputy Chief Engineer on Maintenance of Lebedinsky GOK, with the two leading specialists underneath – Chief Mechanic and Electrical Supervisor to head the related production units.

The maintenance service rearrangement run concurrently with the activities aimed at reduction in duration and improvement of quality of repair works with a view to minimizing downtime of equipment. Eventually, a stable trend to cutting unscheduled downtime due to equipment failure has been achieved. The repair technology innovations have produced a significant effect, too. The labor input of the maintenance service staff allows Lebedinsky GOK to hold the leading positions in the world market in terms of the product quantity and quality.

Keywords: Lebedinsky GOK, maintenance service, running and basic repair.

References

1. Kotorkov V. A., Lipatov A. G., Vesnin A. M. Innovative technologies for repair-and-renewal maintenance and life extension for parts and units of mining and processing equipment. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 8. pp. 83–87. DOI: 10.17580/gzh.2015.08.17
2. Khan F., Haddara M. Risk-based maintenance (RBM): a quantitative approach for maintenance/inspection scheduling and planning. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 2003. Vol. 16, No. 6. pp. 561–573.
3. Moubray J. Reliability-centered Maintenance. Second Edition. New York : Industrial Press Inc, 1997. 426 p.
4. La Verne Abe Harris. Idea Engineering: Creative Thinking and Innovation. Columbus : McGraw-Hill, 2014. 140 p.
5. Hasanbeigi A., Price L., Chunxia Z., Aden N., Xiuping L., Fangqin S. Comparison of iron and steel production energy use and energy intensity in China and the U.S. *Journal of Cleaner Production*. 2014. Vol. 65. pp. 108–119.
6. Hodouin D. Methods for automatic control, observation, and optimization in mineral processing plants. *Journal of Process Control*. 2011. Vol. 21, Iss. 2. pp. 211–225.
7. Mashhadi A. R., Esmaeilian B., Cade W., Behdad S. Mining consumer experiences of repairing electronics: Product design insights and business lessons learned. *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 137. pp. 716–727.
8. Sidenko S. P., Golovkov A. Yu. Repair service of the JSC “Lebedinsky GOK”. *Gornyi Zhurnal*. 2007. No. 7. pp. 47–49.
9. Danilov O., Skvortsov D., Svistula O. Automation of technical servicing and repair. Chronicle of introductions. Available at: <http://www.i-mash.ru/materials/automation/35654-avtomatizatsija-toir.-khronika-vnedreniji.html> (accessed: 25.03.2017).
10. Antonenko I. N., Kryukov I. E. Informational systems and practices of technical servicing and repair: development stages. *Glavnyy energetik*. 2011. No. 10. pp. 37–44.
11. Georgievich G. About the company LLC LebGOK-RMZ Belgorod. Available at: <http://lebgok-rmz-1.pulscen.ru/about> (accessed: 25.03.2017).
12. Kadoshnikov V. I., Ivanov S. A., Kulikova E. V. Optimization of method of wheel pair collars facing for their resource increasing. *Mekhanicheskoe oborudovanie metallurgicheskikh zavodov*. 2012. No. 1. pp. 128–135.
13. Savoskin V. V., Cherkashin M. V. Technologies and solutions for vibration control and condition diagnosis of rotating equipment. *Avtomatizatsiya v promyshlennosti*. 2016. No. 3. pp. 29–32.
14. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 25.03.2017).

УДК 691.622

ПРОИЗВОДСТВО ЩЕБЕНОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В АО «ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК»



А. П. МИХАЙЛОВ,
начальник дробильно-
сортировочной
фабрики



С. В. СТРИЖЕБОВ,
главный инженер ДСФ,
strizhebov_s_v@lebgok.ru



Е. В. УШАКОВА,
ведущий специалист
технического
управления

АО «Лебединский ГОК», Губкин, Россия

В историческом аспекте рассмотрена деятельность подразделения АО «Лебединский ГОК» – Дробильно-сортировочной фабрики (ДСФ). Представлены сведения о технологическом процессе производства щебня, выпускаемой продукции, мощности действующих технологических линий. Указаны основные преобразования, коснувшиеся производства щебня и перспективные направления развития ДСФ.

Ключевые слова: щебень, дробильно-сортировочная фабрика, кристаллические сланцы, кварцитопесчаник, производство щебеночной продукции.

DOI: 10.17580/gzh.2017.05.10

Введение

Важной задачей для горнорудной промышленности является управление объемами и качеством не только руды, но и всех минерально-сырьевых потоков. Интенсивность использования природных минеральных ресурсов позволяет поддерживать уровень экономической эффективности предприятия.

Одним из направлений входящего в цикл комплексного освоения недр является производство щебеночной продукции из скальных вскрышных пород [1]. Это позволяет уменьшить влияние открытых горных работ на окружающую природную среду и удовлетворить потребности близрасположенных регионов в строительных материалах [2–11].

© Михайлов А. П., Стрижебов С. В., Ушакова Е. В., 2017