

Повышение производственной эффективности ремонтной службы предприятия

© 2011 Т.В. Твердохлебова

кандидат экономических наук, доцент

© 2011 Г.И. Васина

кандидат технических наук

© 2011 Л.В. Данилова

доцент

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

E-mail: meoim@list.ru, gal-vasina123@mail.ru, borok-99@mail.ru

Вопросам повышения эффективности ремонтных работ на современных российских предприятиях промышленной сферы, в частности горно-металлургических отраслей, необходимо уделять пристальное внимание. Совершенствование техобслуживания и ремонтов путем снижения издержек и сокращения времени внеплановых простоев увеличивает продуктивность работы ремонтных служб и приводит к повышению производственной эффективности.

Ключевые слова: эффективность производства, ремонтные службы, техническое обслуживание, планово-предупредительные ремонты.

В современных условиях успех любой компании зависит от уровня производственной эффективности.

Однако на подавляющем числе промышленных предприятий России ремонтам и техническому обслуживанию оборудования в аспекте организации труда не уделяется должного внимания, в то время как от бесперебойной работы ремонтной службы предприятия зависит его производственная эффективность, а в себестоимости продукции добывающих и перерабатывающих отраслей (золотодобыча, металлургия и др.) значительную долю занимает стоимость ремонтов и техническое обслуживание оборудования.

Отсутствие взвешенного подхода многих предприятий к проведению технического обслуживания и ремонтов, нередко проявляющегося лишь в устранении мелких поломок и неисправностей, приводит в итоге к снижению стабильности производственного процесса из-за увеличения времени незапланированных простоев, к удорожанию ремонта и падению производственной эффективности.

Ремонтная служба промышленного предприятия, осуществляя свою деятельность, одновременно решает две задачи:

1) поддержание оборудования в работоспособном состоянии;

2) повышение культуры эксплуатации, ухода и текущего обслуживания, что способствует совершенствованию организации труда ремонтных рабочих, снижению трудоемкости и стоимости ремонтных работ, повышению их качества.

Тем самым создаются благоприятные условия для паспортизации, аттестации и модернизации оборудования.

На сегодняшний день решение обозначенных задач производится посредством системы планово-предупредительных ремонтов (ППР), под которой понимается совокупность организационных и технических мероприятий по эксплуатации, обслуживанию и ремонту оборудования, направленных на предупреждение преждевременного износа деталей, узлов и механизмов и на повышение надежности оборудования.

На горно-металлургических предприятиях для составления графиков ППР в настоящее время рекомендуют руководствоваться следующими нормативными документами:

- Положение о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях министерства цветной металлургии СССР. М.: Недра, 1984.

- Нормирование труда электриков по ремонту технологического оборудования. Л.: Машиностроение, 1986.

- Типовые нормы периодичности, трудоемкости и продолжительности технического обслуживания и ремонта грузоподъемных кранов (МДС 12-10.2001).

На взгляд авторов, масштабное применение для всех типов оборудования графиков ППР, основанных на нормативных Положениях о ППР, является не вполне оправданным. Данные нормативы, особенно для основного однотипного оборудования, в практике полноценно приме-

няться не могут, так как в них не учитывается современное оборудование.

Поскольку ключевой задачей ремонтной службы предприятия является поддержание оборудования в работоспособном состоянии, решение проблемы видится в применении подхода к ремонту посредством соответствующих стратегий технического обслуживания и ремонтов (ТОиР), учитывающих особенности оборудования.

Представим классификацию стратегий технического обслуживания и ремонтов (ТОиР) (рис. 1).

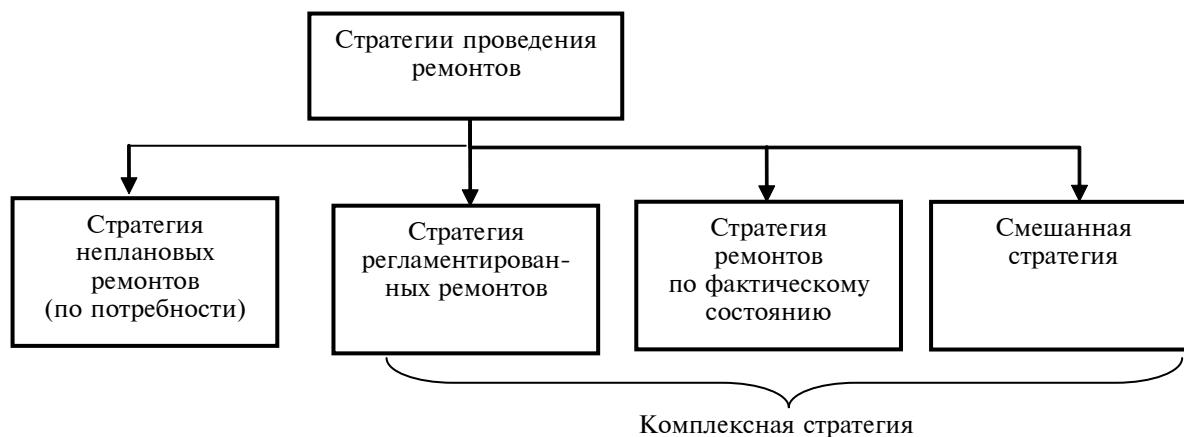


Рис. 1. Стратегии проведения ремонтов

Применение той или иной стратегии зависит от специфики технологии производства и вида используемого оборудования.

Ремонты по потребности проводятся в случае отказа или повреждения оборудования. Использование данной стратегии ремонтов по потребности позволяет существенно сократить затраты на плановую деятельность, однако при отсутствии планирования ремонтных работ возрастает вероятность возникновения продолжительных простоев, проведения работ в авральном режиме, выхода из строя одновременно нескольких агрегатов.

Стратегию проведения ремонтов по потребности считается целесообразным применять для малоценного оборудования, остановка которого не оказывает существенного влияния на ход технологического процесса.

Стратегия регламентированных ремонтов предполагает проведение всех видов ремонтов на основе типовых регламентов и нормативов периодичности работ, что позволяет существенно снизить вероятность внезапного отказа оборудования, обеспечить равномерную загрузку ремонтников в соответствии с их квалификацией. Данную стратегию невозможно применять для современного оборудования ввиду отсутствия или устаревания нормативов, на основе которых строится графика проведения планово-предупреди-

тельных ремонтов. В результате расчетное количество ремонтов может превышать фактически необходимое и включать в себя так называемые “лишние” ремонты.

Стратегию ремонта по фактическому техническому состоянию можно применять для части основного оборудования в составе технологических комплексов и для вспомогательного оборудования.

Смешанная стратегия предполагает использование нормативной периодичности ремонтов

и определение объема работ исходя из технического состояния оборудования. Такой подход наиболее универсален и позволяет исключить большинство недостатков предыдущих стратегий: устранить проведение “лишних” плановых ремонтов; существенно снизить вероятность возникновения аварийных ремонтов, объем которых превысил бы возможности ремонтной службы, и обеспечить полную загрузку ремонтного персонала за счет выполнения им большого объема работ по контролю за техническим состоянием оборудования.

Смешанную стратегию целесообразно применять для комплексов рабочих машин (ветви) в составе длинной технологической цепочки непрерывного производства, в местах, где технологическая линия разветвляется на несколько одинаковых ветвей, а в каждой из ветвей низкая степень резервирования оборудования. В этом случае возможны unplanned остановки для ремонта этих комплексов (ветвей) без остановки всей технологической линии¹.

Эффективность использования оборудования российских металлургических предприятий, по обобщенным оценкам, составляет 55-60 %, тогда как в развитых странах этот показатель достигает 80-85 %². Одним из показателей, позволяющих оценить эффективность использования производственного оборудования и, как следствие,

производственную эффективность ремонтной службы предприятия, является коэффициент использования оборудования во времени (коэффициент использования оборудования - *КИО*), который определяется отношением фактического количества часов работы оборудования ($T_{факт}$) к календарному количеству часов его работы ($T_{кал}$):

$$КИО = T_{факт} / T_{кал}$$

Увеличение продолжительности фактического времени работы оборудования является основным фактором, влияющим на рост данного показателя. Выделяются два основных фактора, влияющих на фактическое число часов работы оборудования:

- сокращение объема и продолжительности ремонтных работ;
- увеличение межремонтного периода функционирования оборудования.

Выбор стратегии ремонта, соответствующей типу оборудования, по нашему мнению, будет способствовать проведению только необходимых ремонтов, сокращению количества незапланированных простоев и продолжительности ремонтных работ.

Для планирования и организации ремонтов большое значение имеет также длительность межремонтных периодов. Для повышения эффективности работы ремонтной службы необходимо стремиться к увеличению продолжительности ремонтного цикла - наименьшего повторяюще-

гося периода эксплуатации единицы оборудования, в течение которого в определенной последовательности осуществляются установленные виды технического обслуживания и ремонта, предусмотренные нормативной документацией. Приведем пример структуры нормативного ремонтного цикла (рис. 2).

По вертикали показан норматив на продолжительность ремонта. При планировании ремонта важно стремление к увеличению продолжительности ремонтного цикла и сокращению длительности ремонтов (T_1 , T_2 , K).

На сегодняшний день на многих предприятиях имеет место широкий возрастной состав оборудования. В перечне позиций находятся как современные, так и имеющие значительный срок службы единицы. По мнению авторов, при расчете КИО необходимо учитывать данную ситуацию, поскольку возможные частые остановки на ремонт старого оборудования существенно снижают продолжительность фактического времени его работы и, следовательно, снижают значение *КИО*.

На одном из золотодобывающих предприятий Красноярского края была проведена оценка возрастного состава оборудования, разделенного на группы по фактическому сроку эксплуатации. По причине достаточно широкого диапазона сроков эксплуатации (35 лет) оборудование было разделено на возрастные категории с пятилетним размахом диапазона (см. рис. 3).

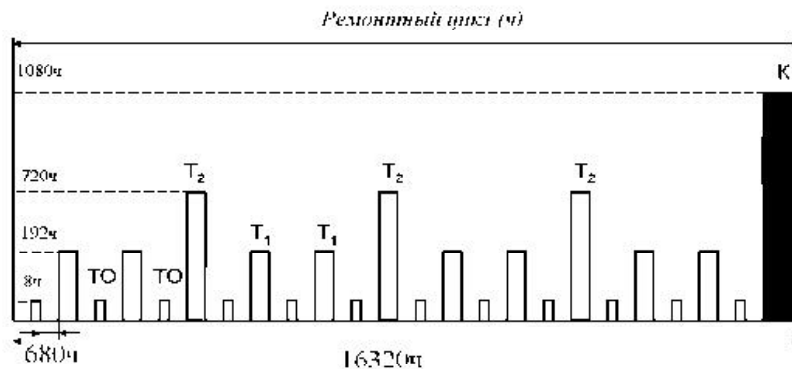


Рис. 2. Структура ремонтного цикла

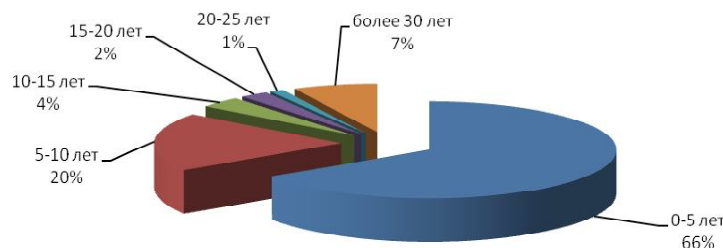


Рис. 3. Общая диаграмма возрастного состава оборудования

Анализ свидетельствует как об относительной новизне оборудования - большая часть оборудования имеет фактический срок эксплуатации менее 5 лет, так и о наличии основных средств, введенных в эксплуатацию более 20 лет назад. Средний возраст оборудования на предприятии составляет 6,6 года. Стоит отметить, что нормой для предприятия такого рода считается средний возраст, не превышающий 10 лет.

Состав оборудования был изучен также и по степени износа (см. рис. 4).

Выявлено преобладание (43 %) в структуре оборудования, имеющего износ менее 20 %. Однако немалую долю занимает и существенно изношенное оборудование со степенью износа "100 и более процентов" (24 %). Результаты анализа позволяют нам сделать вывод о необходимости взвешенного подхода к выбору стратегии проведения ремонтов и техобслуживания оборудования.

Как отмечалось ранее, применение той или иной стратегии технического обслуживания и ремонта зависит также от специфики технологии

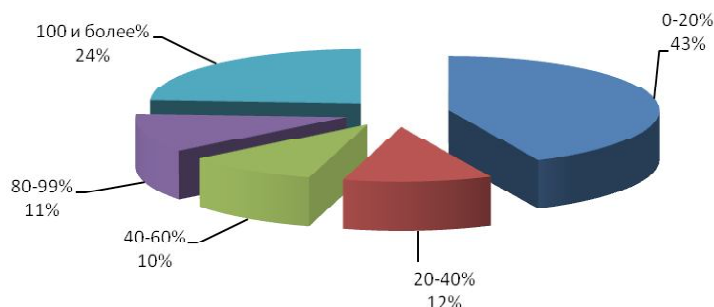


Рис. 4. Общая диаграмма состава оборудования по степени износа

Расчет коэффициента использования оборудования по стратегиям

№ п/п	Группа оборудования	Наименование оборудования	Расчет КИО по стратегиям					
			Регламентированная стратегия			Комплексная стратегия		
			Время простоя оборудования в ремонте	Время работы оборудования	КИО	Время простоя оборудования в ремонте	Время работы оборудования	КИО
1	А	Оборудование 1	369	8391	0,958	144	8616	0,984
2	А	Оборудование 2	369	8391	0,958	144	8616	0,984
3	А	Оборудование 3	371	8389	0,958	108	8652	0,988
4	А	Оборудование 4	1674	7086	0,809	2615	6145	0,702
5	А	Оборудование 5	1674	7086	0,809	2615	6145	0,702
		Среднее по группе			0,898			0,872
1	Б	Оборудование 1	558	8202	0,936	204	8556	0,977
2	Б	Оборудование 2	555	8205	0,937	236	8524	0,973
3	Б	Оборудование 3	555	8205	0,937	236	8524	0,973
		Среднее по группе			0,937			0,974
1	Д	Оборудование 1	122	3638	0,986	22	8738	0,997
2	Д	Оборудование 2	171	8589	0,981	30	8730	0,997
3	Д	Оборудование 3	306	8454	0,965	30	8730	0,997
		Среднее по группе			0,977			0,997
1	Е	Оборудование 1	394	8366	0,955	92	8668	0,99
2	Е	Оборудование 2	394	8366	0,955	92	8668	0,99
3	Е	Оборудование 3	706	8054	0,92	92	8668	0,99
4	Е	Оборудование 4	706	8054	0,92	92	8668	0,99
5	Е	Оборудование 5	678	8082	0,923	68	8692	0,992
6	Е	Оборудование 6	678	8082	0,923	112	8648	0,987
7	Е	Оборудование 7	678	8082	0,923	62	8698	0,993
8	Е	Оборудование 8	134	8626	0,985	0	8760	1
9	Е	Оборудование 9	698	8062	0,921	62	8698	0,993
10	Е	Оборудование 10	678	8082	0,923	62	8698	0,993
11	Е	Оборудование 11	678	8082	0,923	62	8698	0,993
		Среднее по группе			0,934			0,991

производства и вида используемого оборудования. Принимая во внимание наличие множества типов оборудования, различной степени их резервирования и износа, важно отметить нецелесообразность использования какой-то определенной стратегии ТОиР для предприятия в целом.

Проведенные нами теоретические исследования и исследования передового опыта предприятий ведущих отраслей позволяют выдвинуть предположение об использовании “чистых стратегий” для определенных групп оборудования - комплексной стратегии ТОиР.

Применение данной стратегии предполагает разделение оборудования в соответствии со спецификой ремонта и его значением в технологической цепи на следующие группы:

- особо ответственное оборудование, подконтрольное органам Федерального надзора (А);
- основное оборудование в составе технологических комплексов с низкой степенью резервирования (В);
- основное и вспомогательное оборудование, имеющее 100 %-ный резерв (С);
- малоценное оборудование, остановка которого не оказывает существенного влияния на ход технологического процесса (D).

В соответствии с выбранной стратегией для каждой группы оборудования производится расчет *КИО* (см. таблицу).

Применение комплексной стратегии ТОиР для золотодобывающего предприятия позволило нам изменить межремонтный цикл и продолжительность проведения ремонта.

Расчеты показали, что при комплексном подходе к проведению *ТОиР* практически по всем группам оборудования в сравнении со значениями по регламентированной стратегии значение *КИО* возрастает в среднем на 2,25 %.

Таким образом, при применении обозначенного подхода к проведению ТОиР закономерно будет наблюдаться повышение эффективности ремонтных работ и эффективности производства в целом, подтверждаемые следующими результатами расчетов:

- снижаются общие издержки за счет сокращения затрат на внеплановые ремонты;
- сокращается длительность ремонта и увеличивается продолжительность ремонтного цикла.

Однако, на наш взгляд, не стоит идеализировать и предлагаемую стратегию, так как на сегодняшний день при отсутствии должного учета на анализируемом предприятии для проведения необходимых расчетов нами использовались исходные данные, полученные с применением опросного метода. Для проведения научных исследований присутствие субъективного подхода к отражению фактических данных на отдельных подразделениях предприятия во многом осложняет поиск путей решения обозначенных задач.

¹ Яшура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: справочник. М., 2005. С. 85.

² Нагель М., Номоконов В. Конкурентоспособный ремонт // Вестн. McKinsey. 2005. □ 1 (10). С. 2.

Поступила в редакцию 04.02.2011 г.