

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ НАСЫЩЕННОГО РЫНКА

ГУБАРЬ С.Н., доцент, к.т.н.

Одна из основных причин сокращения объёма финансирования ремонтных работ – снижение объёма производства. На потребление (спрос) калийных удобрений сказался не только кризис экономики бывших стран СССР, но и общее

состояние мировой экономики. В 90-е годы мировое потребление калийной продукции снизилось почти на четверть, а в странах бывшего СССР и Восточной Европы – с 10 млн. т. до 2-х млн. т. К₂O в год. В общей сложности месторож-

дения калийных солей известны менее чем в 20-ти странах. При этом добыча калийных руд [1] осуществляется только в 14 странах (см. таблицу).

Предложение калийных удобрений превышает спрос на 25%.

Запасы и добыча калийных руд по странам мира (млн. т. К₂O)

Страна	Запасы	Производственные мощности	Добыча по годам			Ожидаемая производственная мощность в 2003г
			в 1998 г.	94	96	
Канада	14506	13,2	8,0	8,0	9,1	13,4
Россия	20346	6,3	2,5	2,5	5,3	6,3
Республика Беларусь	1482	5,7	2,5	2,55	3,5	5,7
Германия	1220	3,75	3,3	3,4	3,5	3,8
Прочие	2643	6,63	5,35	5,68	6,41	7,22

В ближайшие годы ожидается рост спроса в странах Азии, Латинской Америки, Восточной Европы и СНГ. Наиболее перспективным для ПО "Беларуськалий" будет рынок Латинской Америки. Освоение Прикаспийского месторождения, равного по объёму запасов Старобинскому, обеспечит рынок Кавказа и Средней Азии [1]. Из-за разных цен на энергоносители и высокой доли транспортных расходов (порядка 35%) Белорусские калийные удобрения становятся не конкурентно способными на рынках России.

ПО "Беларуськалий" не может влиять на мировые цены, стоимости международных перевозок. Основными направлениями снижения удельных затрат и издержек остаются технические, технологические и организационные решения. Очень важным представляется совершенствование технологии добычных работ и переработки руды – это селективная выборка, при которой уже на стадии выемки руды идёт разделение породы с частичной закладкой в выработанное пространство пустой или малопригодной к промышленной переработке, что позволяет значительно уменьшить объём поднимаемой на поверхность и перерабатываемой руды и снижает нагрузку на обогащающее оборудование.

Амортизационные отчисления, являясь одним из основных источников капиталовложений, вместе с тем недостаточно выполняют воспроизводственную функцию, что подтверждается наличием изношенного на 80÷85% оборудования, а отдельные единицы отработали

по 2÷3 нормативных срока. Снижение амортизационных отчислений происходит в основном по двум причинам: из-за роста доли изношенного оборудования (ИО), амортизация по которому не начисляется, и отставания восстановительной стоимости ИО от фактической стоимости производства нового оборудования.

Затраты на поддержание в работоспособном состоянии ИО соизмеримы со стоимостью вновь вводимого. Рассмотрим управление уровнем восстановления ресурса и стоимостью ремонта оборудования. На формирование свойств отремонтированного изделия основное влияние оказывает качество используемых элементов (запчастей) и качество сборки и наладки.

При ремонте используются: покупные; изготовленные собственными силами; восстановленные и бывшие в употреблении элементы машин, имеющие соответственно потенциальный ресурс R₁, R₂, R₃, R₄ и начальную стоимость С₁, С₂, С₃, С₄. Как правило, выдерживается соотношение С₂ > С₁ > С₃ > С₄.

Стоимость бывших в употреблении деталей часто равна нулю, остаточная стоимость их не учитывается.

Удельный вес трудоёмкости восстановления в общей трудоёмкости ремонта различен и меняется в связи с совершенствованием системы ремонта. Для проходческого оборудования он составляет в среднем 21%, для очистных комбайнов – 27%, механизированных крепей – 32%. В горной промышленности восстанавливаются и повторно используются до 40% повреждённых деталей. При этом затраты на вос-

становление колеблются в пределах 30÷40% от их первоначальной стоимости [2].

Так, если на сборку *n* изделий (машин, агрегатов и т.п.) нужно *k_in* деталей

$$k_i n = k_i (n_1 + n_2 + n_3 + n_4),$$

(где *k_i* - количество однотипных деталей в изделии; *n₁*, *n₂*, *n₃*, *n₄* - количество покупных, изготовленных, восстановленных или бывших в употреблении деталей) и при этом *n_i* изменяется в пределах 0 ≤ *n_i* ≤ *n*, то фактическая суммарная стоимость деталей одного вида С_{Σ_i} может колебаться в значительных пределах 0 ≤ С_{Σ_i} ≤ *k_inC_{2i}*.

Исходя из вышеизложенного можно сформулировать задачу управления потоками запчастей *n₁*, *n₂*, *n₃*, *n₄* таким образом, чтобы суммарная стоимость деталей одного вида (а значит и ремонта в целом) оставалась не выше заданной.

Аналогично, из рассмотрения потенциального ресурса разных групп деталей R₁, R₂, R₃, R₄ вытекает вторая задача – управляя потоками деталей *n₁*, *n₂*, *n₃*, *n₄*, мы управляем временем безотказной работы до замены элемента оборудования и, соответственно, временем начала и составом очередного ремонта.

Фактический срок службы Т_ф определяется потенциальным ресурсом элемента в момент установки и условиями использования по назначению. Требование минимизации затрат на обслуживание предполагает замену элемента, когда остаточный ресурс его станет меньше межконтрольной или межремонтной наработки.

Централизованный ремонт с од

ной стороны сокращает затраты на ремонт, а с другой – усложняет определение даты замены элемента при эксплуатации. В условиях единого собственника суммарная стоимость оборудования и его элементов (оборотный фонд, запчасти) остаётся у него. Если же основные и ремонтные подразделения экономически независимы, то возникает проблема с перераспределением стоимости и ресурса. Передав оборудование в первый ремонт и оплатив условно постоянную цену заказчик может получить изделие из бывших в употреблении деталей, т.е. с условно нулевой стоимостью. Эта проблема также требует разрешения. Возможно установление дифференцированной платы за ремонт в зависимости от уровня восстановления. Каждая из вышеназванных проблем решается в разных странах, а зачастую и на разных предприятиях, по-разному. В ряде стран перешли к планово – диагностической системе ремонта, когда неопределённость назначения даты ремонта (замены) элемента уменьшается средствами технической диагностики. Уменьшить неопределённость даты ремонта можно за счёт детализации учитываемых параметров. В настоящее время осуществляется разработка и внедрение систем диагностики и контроля работы комбайнов, которые позволяют контролировать основные параметры работы агрегатов.

Колебание спроса на продукцию вызывает соответствующее колебание загрузки оборудования и ремонтных служб. В условиях меняющейся загрузки оборудования процессы изнашивания имеют свою специфику. Особенности технологии сильвинитовых обогатительных фабрик (СОФ) делают целесообразной работу на полную мощность только части секций (технологических цепочек). Требуется затраты на поддержание в работоспособном состоянии незагруженного оборудования. Эксплуатация ИО или работа оборудования не на номинальных режимах вызывает повышенный расход энергии, порождает ряд социальных проблем. Нельзя, например, пропорционально уменьшить количество занятых рабочих и финансирование вспомогательных служб. Отсюда рост удельных издержек при работе с неполной загрузкой.

Процесс ремонта технологического оборудования представляет совокупность организационно – технологических способов частичного восстановления ресурса (свойств, качеств) изделия, что по-

зволяет трактовать его как объект организации и планирования. Техническое состояние оборудования зависит как от предприятия – изготовителя, так и от предприятий, эксплуатирующих и ремонтирующих его.

Опыт повышения эффективности ремонтных служб крупных производственных объединений России показал, что наиболее рациональной формой отношений в новых экономических условиях является коммерческий расчёт. Для специализированных ремонтных предприятий в связи с неравномерностью загрузки предоставляется возможность изготавливать любую продукцию и выполнять любые услуги для получения максимальной прибыли при наличии мощностей, свободных от централизованного заказа. Полученная в этом случае прибыль остаётся в распоряжении предприятия и распределяется в соответствии с участием в ней соисполнителей.

Переход от планово – предупредительных систем ремонта к планово – диагностическим и системам ремонта по техническому состоянию оборудования позволяет значительно экономить средства за счёт более полного использования ресурса элементов оборудования и сокращения объёма разборочно – сборочных работ при увеличении межремонтных периодов. За рубежом считается целесообразным финансирование диагностики в размере до 10÷15% от стоимости оборудования. Расчёты российских авторов [3] показали, что оправданными затратами считаются 4÷5% стоимости диагностируемого оборудования.

За время существования ПО "Беларускалий" менялись: нагрузка на секцию от 70 до 200 т в час (по сухому продукту); параметры длительности межремонтного периода: "наработка", "календарное время", "наработка"; организация ремонта, как для отдельных групп оборудования, так и в целом по объединению (от индивидуального по месту эксплуатации до централизованной на специализированных предприятиях). Для отдельных типов оборудования на разных рудоуправлениях "мирно уживаются" разные способы организации ремонта. При этом в объединении действуют единые нормативы. Аналогичная ситуация и в ряде других отраслей.

Перераспределяя затраты между техническими, технологическими и организационными мероприятиями на совершенствование технического обслуживания (ТО), ремонта оборудования и способов их орга-

низации, обеспечивающих требуемый уровень восстановления расходуемого ресурса, можно удовлетворить требования любой условно принятой структуры ремонтного цикла. Опыт "системы ВАЗ" [4] для управления ТОР на ряде предприятий бывшего СССР показал её эффективность. В ней рассматривается два состояния оборудования: работоспособное (исправное), не работоспособное (не исправное). Объединение источников финансирования текущего и капитального ремонтов, а также ремонтных служб, позволило устранить противоречия при распределении средств на ТО, текущие и капитальные ремонты, определении стоимости и качества проведенного ремонта.

Структура ремонтного цикла и межремонтные периоды носят вероятностный характер и являются предметом соглашения групп лиц. Это подтверждается тем, что в разных отраслях промышленности для одноимённого оборудования продолжительность межремонтных периодов и трудоёмкость ремонтов существенно различаются [5]. Современное производство – сложная самообучающаяся и саморазвивающаяся система, в которой очень трудно выделить и отдельно регулировать одну из её составляющих функций. Рыночные отношения требуют учёта динамики изменения как внутрисистемных параметров, так и влияние внешней среды на экономику предприятий.

Используемая литература

1. Жарков М.А., Соколов А.С. Калийные соли. Ресурсы, добыча, международная торговля./ Горная промышленность №6, 1999.
2. Предупреждение разрушения деталей забойного оборудования. Шубина Н.Б., Грязнов Б.П., Шахтин И.М. и др. М. 1985.
3. Дубовский В.Г., Осотов В.Н., Шилов В.И. О концепции развития системы диагностики электроэнергетического оборудования в регионе Урала. – Электрические станции, 1998, №3
4. Ивуть Р.Б. Организация ремонта и обслуживания в объединении "АвтоВАЗ" и возможности использования его опыта в машиностроении. В сб. Экономика и организация вспомогательного производства на предприятиях и в объединениях. Л. 1979.
5. Синягин Н.Н., Афанасьев Н.А., Новиков С.А. Система планово – предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики. М. 1978.