

УДК 658.5.011:669

ПЛАНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Н. И. Новиков, Г. В. Новикова

PLANNING THE SYSTEM OF MAINTENING THE INDUSTRIAL-TECHNOLOGICAL WORKING CAPACITY OF A METALLURGICAL ENTERPRISE

N. I. Novikov, G. V. Novikova

Выявлены причины низкой эффективности поддержания работоспособности оборудования. Изложены положения, являющиеся основой формирования системы поддержания работоспособности предприятия в современных условиях хозяйствования. Разработана концепция формирования системы производственно-технологического поддержания работоспособности металлургического предприятия.

The causes of low efficiency of maintaining equipment performance capacity have been identified. The basis of forming the system of maintaining equipment performance capacity in today's economic conditions is set. The conception of forming a system of maintaining the industrial and technological working capacity of a metallurgic enterprise has been developed.

Ключевые слова: поддержание работоспособности, система, оборудование, формирование системы, инновации и инвестиции, ремонты, модернизация, эффективность

Keywords: maintaining performance capacity, system, equipment, system formation, innovation and investment, repairs, modernization, efficiency.

Планирование системы поддержания производственно-технологической работоспособности металлургического предприятия является одной из составляющих совершенствования стратегического управления его развитием. Подразумевается, что система поддержания основывается прежде всего на непрерывных инновационных процессах, включающих как собственно управление развитием, так и само развитие предприятия.

Принципиальной основой планирования системы поддержания работоспособности предприятия в современных условиях хозяйствования, на наш взгляд, должны стать следующие положения:

- поддержание стабильной работоспособности оборудования – первостепенная задача ремонтного производства;
- поддержание техники и технологии на мировом уровне – генеральная цель инновационной и инвестиционной политики;
- любое действие в системе поддержания работоспособности должно быть эффективно (экономически, социально, организационно, экологически, эргономически);
- основной ориентир – приоритет экономической, а не технической обоснованности ремонта или модернизации и обновления оборудования (как образно говорят специалисты – «техника – инструмент, а не памятник, ремонт – средство, а не цель»);
- постоянное соизмерение уровня затрат на содержание и ремонт оборудования с изменением стоимости основных фондов, а также с объемом производства продукции – для оценки экономически допустимого предела затрат на содержание и ремонт оборудования;
- поддержание рационального сочетания капитального ремонта с модернизацией и обновлением оборудования.

Для эффективного функционирования системы оборудования в работоспособном состоянии необходима определенная материальная база, включающая диагностическое оборудование, инструмент, спецпринадлежности, резерв запасных и быстроизнашивающихся частей оборудования, другие материалы.

Оборудование в процессе эксплуатации подвергается двум видам воздействия со стороны любых окружающих систем: отклоняющим (от состояния работоспособности) и корректирующим (до состояния работоспособности).

Отклоняющие воздействия:

- нагрузки на оборудование (соответствие технологическим регламентам определяет уровни износов);
- несоответствие используемых энергетических ресурсов проектным: качество топлива; качество охлаждения, температурные режимы;
- несоответствие режимов смазки оборудования нормативным;
- низкое качество выполнения своих обязанностей любыми категориями персонала.

Корректирующие воздействия направлены на нейтрализацию отклоняющих воздействий.

Оборудование имеет свои ресурсы эксплуатации до момента эксплуатации. Причем, как правило, элементы, составляющие оборудование, имеют разные ресурсы. Очень важно, чтобы документально зафиксированные ресурсы, которые являются ориентиром в планировании процессов поддержания и восстановления работоспособности, соответствовали фактическому состоянию. В противном случае, вероятность безотказной работы оборудования существенно снизится.

Важную роль в системе поддержания работоспособности оборудования играет структура взаимосвязей в ходе производственного процесса. Структура взаимосвязей в системе поддержания работоспособности оборудования представлена на рисунке 1.

Проанализировав структуру взаимосвязей в системе поддержания работоспособности оборудования, а также учитывая состояние оборудования предприятий

чёрной металлургии, по мнению автора, можно сделать вывод, что существует целый ряд причин ее низкой эффективности (таблица 1).

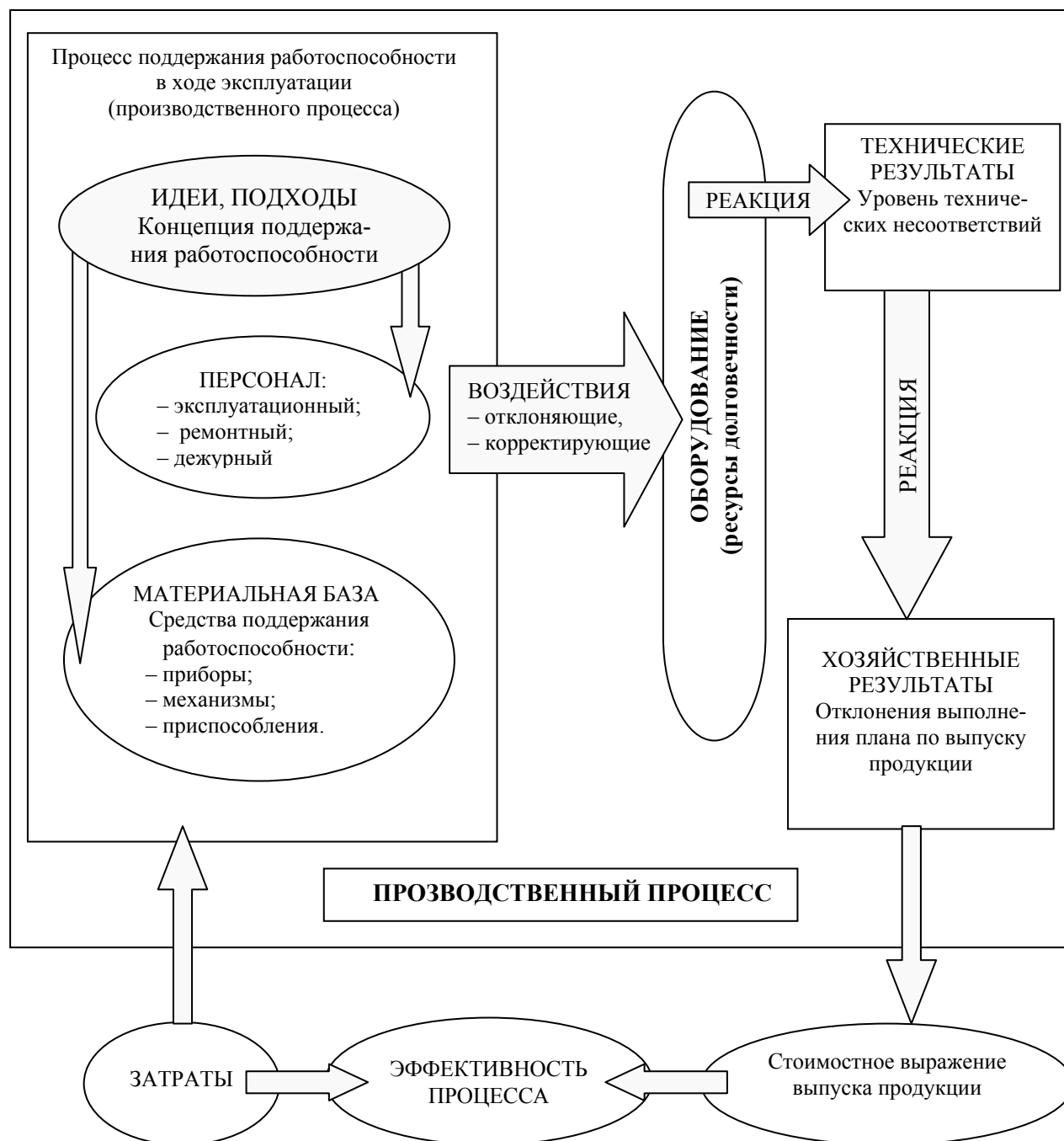


Рис. 1. Структура взаимосвязей в системе поддержания работоспособности оборудования

Таблица 1

Причины низкой эффективности системы поддержания работоспособности оборудования

Составляющие системы	Перечень причин
ОБОРУДОВАНИЕ	- высокий уровень износа активной части ОПФ; - новые требования современных технологий не вполне соответствуют возможностям оборудования.
ПЕРСОНАЛ	- общее снижение эффективной квалификации ремонтного персонала механо-службы; - отсутствие действенной внешней мотивации персонала всех категорий к качественному выполнению своих обязанностей.
МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА	- изменение подходов к финансированию деятельности ремонтных служб, а также рост цен на покупные запчасти и оборудование привел к усложнению ситуации со своевременным ритмичным снабжением з/частями, оборудованием и материалами; - отсутствие технической базы, соответствующей требованиям, предъявляемым к качеству учета состояния оборудования, а также к качеству и скорости его восстановления.
ОРГАНИЗАЦИЯ	- недостаточная четкость в отношениях по поводу состояния оборудования между технологическим и ремонтным персоналами; - снижение дисциплины организационного порядка процедур восстановления и поддержания работоспособности оборудования; - отсутствие эффективной, четко организованной системы сбора, анализа, адекватной интерпретации информации о состоянии оборудования; - медленно внедряются стандарты качества в деятельность ремонтного и эксплуатационного персонала.

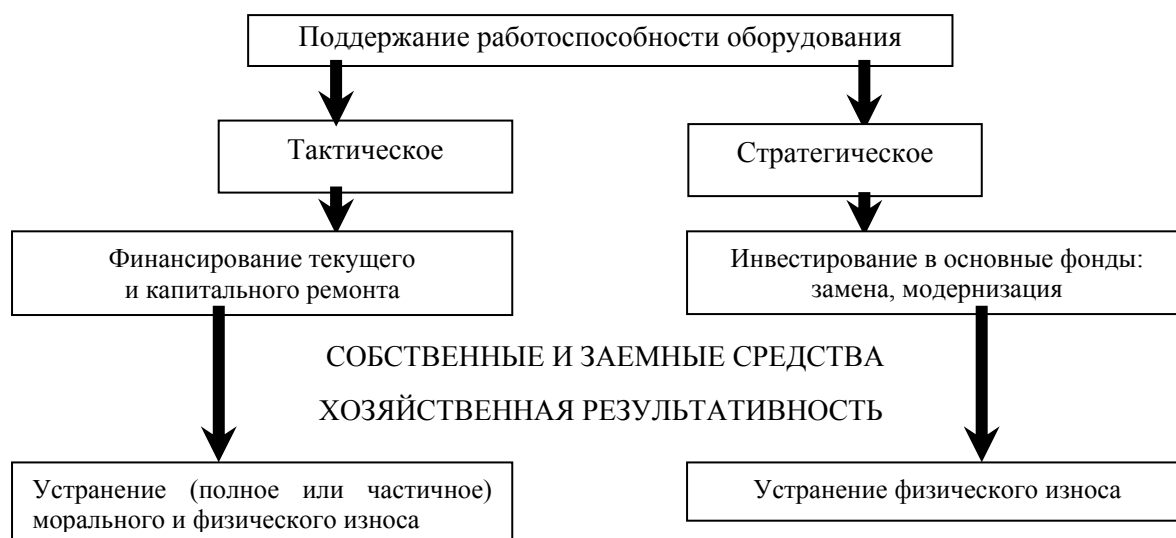


Рис. 2. Структура и результаты процесса поддержания работоспособности

Охарактеризуем составляющие системы.

Оборудование. Процесс поддержания необходимой работоспособности укрупненно разделим на стратегическую и тактическую составляющие (рисунк 2).

Как показывает практика, устаревшее оборудование требует гораздо больше средств на своё существование и функционирование, чем новое аналогичное,

и в то же время дает меньший эффект. Это объясняется следующими причинами:

- техническая – удорожание ремонта и содержания;
- экономическая – альтернативные издержки, существование более эффективных технологий;
- экологическая – штрафы за выбросы в атмосферу вредных отходов производства постоянно растут.

Таким образом, чем старше оборудование, тем меньшей эффективностью характеризуется процесс поддержания его работоспособности.

Персонал. Важнейшей составляющей системы поддержания работоспособности оборудования является персонал, поскольку от его квалификации, отношения к делу, мотивации в значительной степени зависит успех дела. Численность ремонтного персонала должна соответствовать трудоемкости ремонтных работ, обеспечивающих систему поддержания работоспособности оборудования.

Материальная база и организация. Материальная база и организация по всем позициям должны быть таковы, чтобы в полной мере обеспечить эффективное функционирование системы.

Для обеспечения ритмичной устойчивой работы предприятия необходимо обеспечить следующее состояние производственной системы:

- постоянная эксплуатационная готовность оборудования к производству востребованных платежеспособным спросом рынка товаров и услуг, заключающаяся в постоянном исправном состоянии техники и соответствии её проектным характеристикам;
- существование действенного механизма планирования, учета и оценки эффективности расходования средств на поддержание оборудования в работоспособном состоянии.

Работоспособность оборудования на металлургических предприятиях обеспечивается в настоящее время системой технического обслуживания и ремонта (ТОиР).

Главными направлениями повышения эффективности технического обслуживания оборудования металлургических предприятий являются: планирование и управление техническим обслуживанием на базе данных о техническом состоянии оборудования (диагностика состояния оборудования); совершенствование планирования и оптимизации управления запасами запчастей; оптимальное согласование технического обслуживания с общим ходом технологического процесса; оптимизация проведения ремонтов металлургических агрегатов (по срокам, затратам).

Планирование объема работ по техническому обслуживанию, сроков их проведения, а также определение вида ремонта производится на базе статистических данных о состоянии оборудования, прогноза его изменений и ожидаемых моментов отказа в планируемом периоде времени.

В процессе управления техническим обслуживанием важное значение имеет показатель динамики производительности оборудования. При этом в целях обеспечения нормального хода производственного процесса производительность в прогнозируемый момент времени ремонта $P(T_p)$ не должна быть ниже определенного минимального уровня P_{min} . Это, в первую очередь, относится к металлургическим печам. В том случае, если $P(T_p) < P_{min}$, экономически целесообразен срок остановки агрегата на ремонт соответствует моменту времени, когда $P_p = P_{min}$.

В процессе управления техническим обслуживанием конкретизируется перечень мероприятий, их объем и сроки проведения с учетом производственных условий и динамики состояния оборудования.

Учет производственных условий в практике работы металлургических комбинатов Кузбасса находит отражение в согласовании производственных программ и оперативных графиков сопряженных цехов и предприятия в целом, в создании или наращивании буферных заделов, обеспечивая тем самым минимальные потери. Оптимум согласования с производством характеризуется минимальными потерями производства или максимальным его объемом.

Экономический эффект от совершенствования планирования и управления техническим обслуживанием достигается, таким образом, за счет прироста объема производства продукции по предприятию в целом. Вместе с тем планирование и оперативное регулирование, базирующиеся на данных о фактическом состоянии оборудования и его динамике, способствуют оптимизации движения ремонтных материалов и запчастей и, на этой основе, снижению затрат на производство продукции.

Обеспечение рационального потребления ремонтных материалов и эффективность их использования также тесно связаны с качеством планирования и управления техническим обслуживанием.

Определение оптимальной потребности в ремонтных материалах и запчастях должно быть положено в основу рациональной организации складского хозяйства и работы ремонтных цехов. Тем самым обеспечивается минимум материальных затрат на техническое обслуживание оборудования.

Как собственно техническое обслуживание, так и проведение ремонтов всех видов на металлургических предприятиях требуют согласования с общим ходом технологического процесса. В отличие от других мероприятий системы планово-предупредительных ремонтов (ППР), ремонты на металлургических предприятиях как относительно обособленного, так и взаимосвязанного производственным потоком оборудования проводятся всегда концентрированно в определенном отрезке времени.

Проведение ремонтов основного технологического и вспомогательного оборудования сопряжено не только с прямыми затратами, но и с затратами времени, приводящими к потерям основного производства [1]. Снижение потерь времени работы оборудования по причине ремонтов является одним из существенных резервов повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности металлургических предприятий. Основной путь для установления и максимальной реализации этих резервов заключается в рациональной организации и оптимизации планирования проведения всех видов ремонтных работ.

Правильный выбор системы проведения ремонтов на металлургическом предприятии, а также определение их сроков и продолжительности с точки зрения согласованного хода производственного процесса предполагают минимизацию совокупных потерь, связанных с временной остановкой соответствующих единиц оборудования, а также с динамикой их производительности в межремонтном периоде.

Установление сроков и продолжительности проведения ремонтов металлургического оборудования в сопряженной цепи производственных подразделений является многовариантным процессом со множеством

возможных решений, удовлетворяющих указанному критерию. Выбор конкретного варианта зависит от фактических условий в каждом конкретном случае, а именно: наличия запчастей и ремонтных материалов, возможности предварительной сборки узлов, возможного привлечения ремонтного персонала, изменяющихся условий производственного процесса. Поэтому выбранный вариант должен удовлетворять требованию наибольшей вероятности его точного осуществления в тесной связи с рациональной организацией ремонтных работ.

Управление и организацию ремонтных работ на металлургических предприятиях удобно осуществлять с помощью давно известного способа – сетевых графиков, отражающих оптимальный вариант сроков и последовательности осуществления всего объема необходимых работ.

Вершины графика в реальном масштабе времени характеризуют моменты времени всех очередных событий (операций) за период ремонта.

Эффективность технического обслуживания оборудования на металлургических предприятиях отражается непосредственно в показателях производственно-хозяйственной деятельности ремонтных подразделений и предприятия в целом.

В общем случае оценка эффективности системы поддержания работоспособности технологического оборудования не может быть дана по одному из критериев (эффективность работы ремонтных служб, взаимосвязь с технологическим процессом) или по одному из технико-экономических показателей (производительность оборудования, потери времени работы оборудования и т. п.).

Действительный оптимум системы поддержания работоспособности технологического оборудования производственной системы может быть определен только исходя из конечных результатов в производственно-хозяйственной деятельности предприятия с учетом имеющихся возможностей по мобилизации ремонтных мощностей, трудовых и материальных ресурсов.

Исследование существующей в настоящее время системы поддержания работоспособности металлур-

гического оборудования и её элементов позволили сделать ряд выводов, которые легли в основу разработки концепции формирования системы производственно-технологического поддержания работоспособности металлургического предприятия. Обобщив эти выводы, автор предлагает обновленную систему, содержанием которой является следующее:

- внутрисменное ТО и проведение диагностики состояния оборудования сменным персоналом с последующей автоматической или полуавтоматической кодификацией и сохранением полученной информации;
- прогнозирование будущих состояний оборудования и техники на основе накапливаемой информации о закономерностях её работы и интерпретации этой информации;
- отказ от практики принудительной остановки оборудования для проведения восстановительных операций согласно нормативам, постановка системы ремонтов по состоянию с системой гарантии качества;
- предупреждающие действия в межремонтный период и подготовка резервных узлов и деталей с гарантией качества;
- широкое привлечение персонала в процессы управления качеством через мотивацию деятельности;
- экономический анализ цикла работы оборудования для его своевременного обновления и проведения подготовительных мероприятий для этого.

Содержание предложенной системы поддержания работоспособности оборудования структурно представлено на рисунке 3.

Разработанная модифицированная система не исключает систему ТОиР. Скорее, она является развитием этой системы и внедрением соответствующих современным условиям методов и процедур поддержания работоспособности и в то же время устранением отживших из них. Принципиальные основы, оговоренные в ТОиР, соответствуют предлагаемой системе, за исключением формы восстановления за счет принудительных плановых остановок на ремонт.

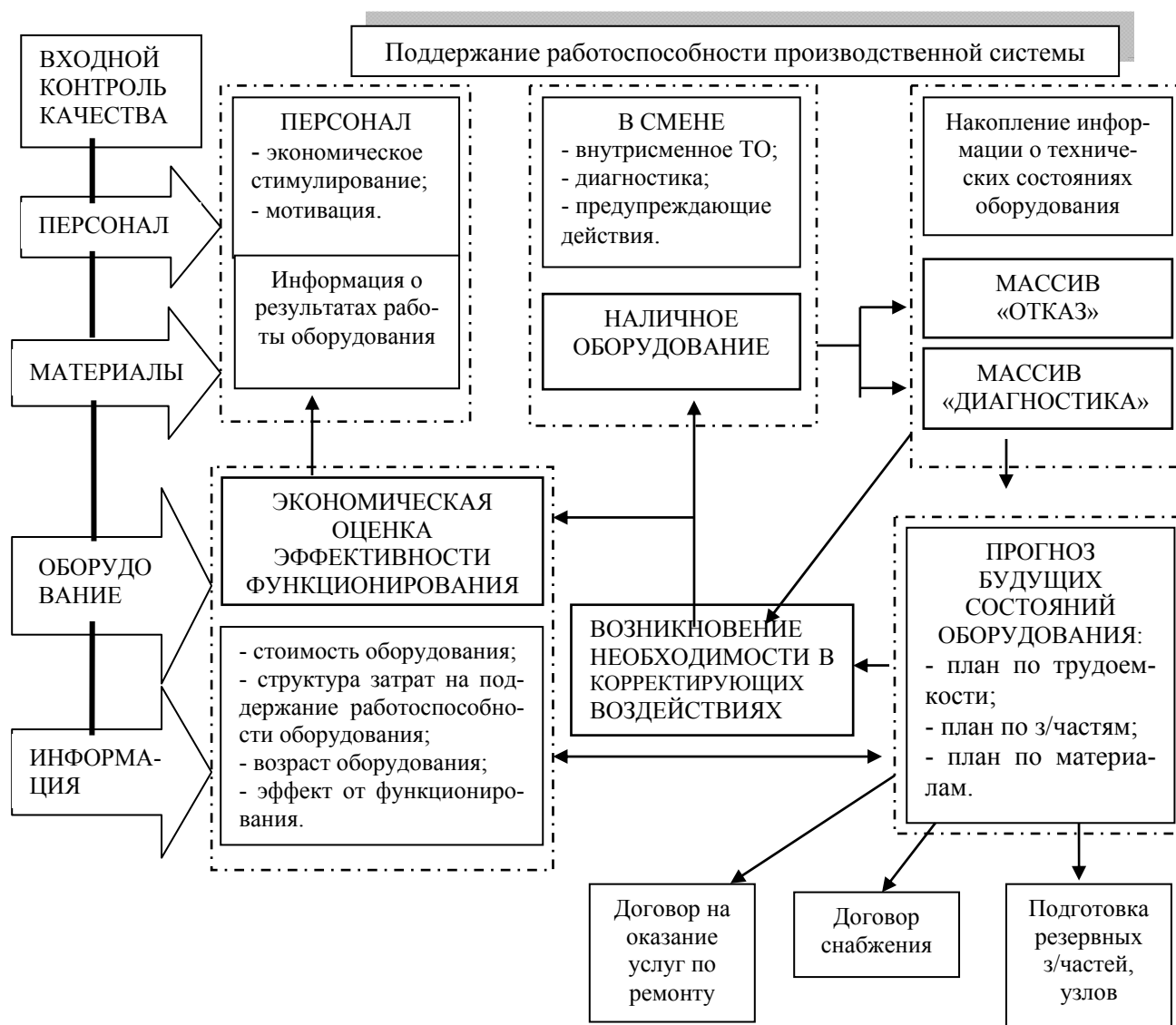


Рис. 3. Предлагаемая система поддержания работоспособности металлургического оборудования

Результатом внедрения усовершенствованной, по предложению автора, [2] системы поддержания работоспособности на предприятиях является следующее:

- эксплуатационные, предупреждающие и корректирующие воздействия на оборудование продиктованы и направлены на максимально высокую хозяйственную результативность;
- посредством системы сбора и учета информации о динамике состояний оборудования и динамике фактических затрат на обеспечение его работоспособности формируется конкретная структура затрат на поддержание работоспособности конкретной технологической цепочки (выделение цепочки происходит на основе продуктового признака) или агрегата;
- исключение формального выполнения персоналом своих обязанностей за счет высокого уровня самоконтроля, взаимной ответственности, коллективной формы организации работ и экономической заинтересованности;
- углубленная диагностика оборудования в ходе технологического процесса, которая является опреде-

ляющим фактором при планировании времени и трудоёмкости ремонтов;

- постоянное наличие качественно подготовленного, минимально-необходимого запаса запасных частей, узлов, материалов;
- обеспечение ремонтов и модернизации оборудования, организованное по системе «канбан»;
- минимальное время простоя оборудования в ремонте за счет использования метода рассредоточенного капитального ремонта и применения промышленных подходов в ремонтах;
- исключение капитальных ремонтов (приоритет принципиального изменения оборудования) в экономически обоснованных случаях, достигающееся совпадением пределов морального, физического старения оборудования и предела эффективной эксплуатации.

Литература

1. Лебедев, Ю. Г. Совершенствование ремонтного хозяйства чёрной металлургии [Текст] / Ю. Г. Лебедев. – М.: Металлургия, 1983. – 119 с.
2. Новиков, Н. И. Управление развитием металлургических предприятий Западно-Сибирского региона в условиях конкуренции [Текст]: монография / Н. И. Новиков. – Новосибирск: Изд-во ИЭиОПП СО РАН, 2003. – 272 с.

Информация об авторах:

Новиков Николай Иннокентьевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики Новокузнецкого филиала-института КемГУ, 8 (3843) 74-64-05, economica@nkfi.ru.

Novikov Nikolay Innokentievich – Candidate of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economics of the Novokuznetsk branch of KemSU.

Новикова Галина Васильевна – доцент кафедры экономики Новокузнецкого филиала-института КемГУ, 8-905-058-50-70.

Novikova Galina Vasilievna – Associate Professor at the Department of Economics of the Novokuznetsk branch of KemSU.