



УДК 621.771

З.С. Гельманова, М.К. Ибатов, К.А. Ногаев
Карагандинский государственный
индустриальный университет
г. Темиртау, Республика Казахстан
E-mail: zoyakgiu@mail.ru
Дата поступления 20.04.2016

ЗНАЧЕНИЕ РАБОТЫ РЕМОНТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

В статье рассматривается взаимодействие вспомогательного производства в структуре непрофильных подразделений предприятия. Выделены специфические признаки вспомогательного производства промышленного предприятия. Рассмотрен опыт преуспевающих компаний, которые в своей деятельности используют комплексный подход к организации работы по ремонту, основанный на развитии технических навыков персонала, формировании работниками правильного отношения к труду и применении эффективных методов управления. Предложена схема поэтапного повышения эффективности, проводимые на предприятии ремонты.

Ключевые слова: вспомогательное производство, специфические признаки, комплексный подход, сферы деятельности.

Управление процессами реорганизации, реструктуризации, реконструкции и модернизации оборудования, проводимыми на уровне предприятия, приобретает все большее значение. В практике реструктуризации промышленных предприятий уже не новы такие инструменты, как выделение отдельных подразделений в качестве независимых производственных единиц и передача им функций самостоятельного управления, слияние с другими предприятиями, ликвидация и передача функций внешнему подрядчику.

Важную роль в стабильной работе предприятия играет хорошо развитая сфера вспомогательного производства. Вспомогательное производство является составной и важнейшей частью системы обслуживания производственного процесса в целом (рисунок 1).

Обслуживание производства включает функции по обеспечению технического состояния (готовности) средств производства, движения предметов труда в процессе производства (изготовления продукции) и достижения эффективного труда (социально-бытовое обслуживание). Для технического обслуживания основного

производства предприятия могут иметь целый комплекс вспомогательных структур: ремонтное, энергетическое, транспортное, снабженческо-складское. Для обеспечения высокой производительности труда предприятие располагает службами обеспечения производства и социальной сферы: детские сады, жилищно-коммунальные хозяйства, поликлиники, базы отдыха и другие.

Состав и масштабы этих хозяйств определяются особенностями основного производства, типом и размерами предприятия, и его производственными связями. Все подразделения непрофильных производств можно разделить на две группы: производственного и непромышленного значения. Последняя группа, в свою очередь, состоит из подразделений, предназначенных для обеспечения производства и социальной сферы.

Службы и подразделения вспомогательного производства производственного назначения необходимы для обеспечения непрерывности технологического процесса основного производства. От эффективности работы этих подразделений зависят качество и объем производимой продукции, безопасность производства.

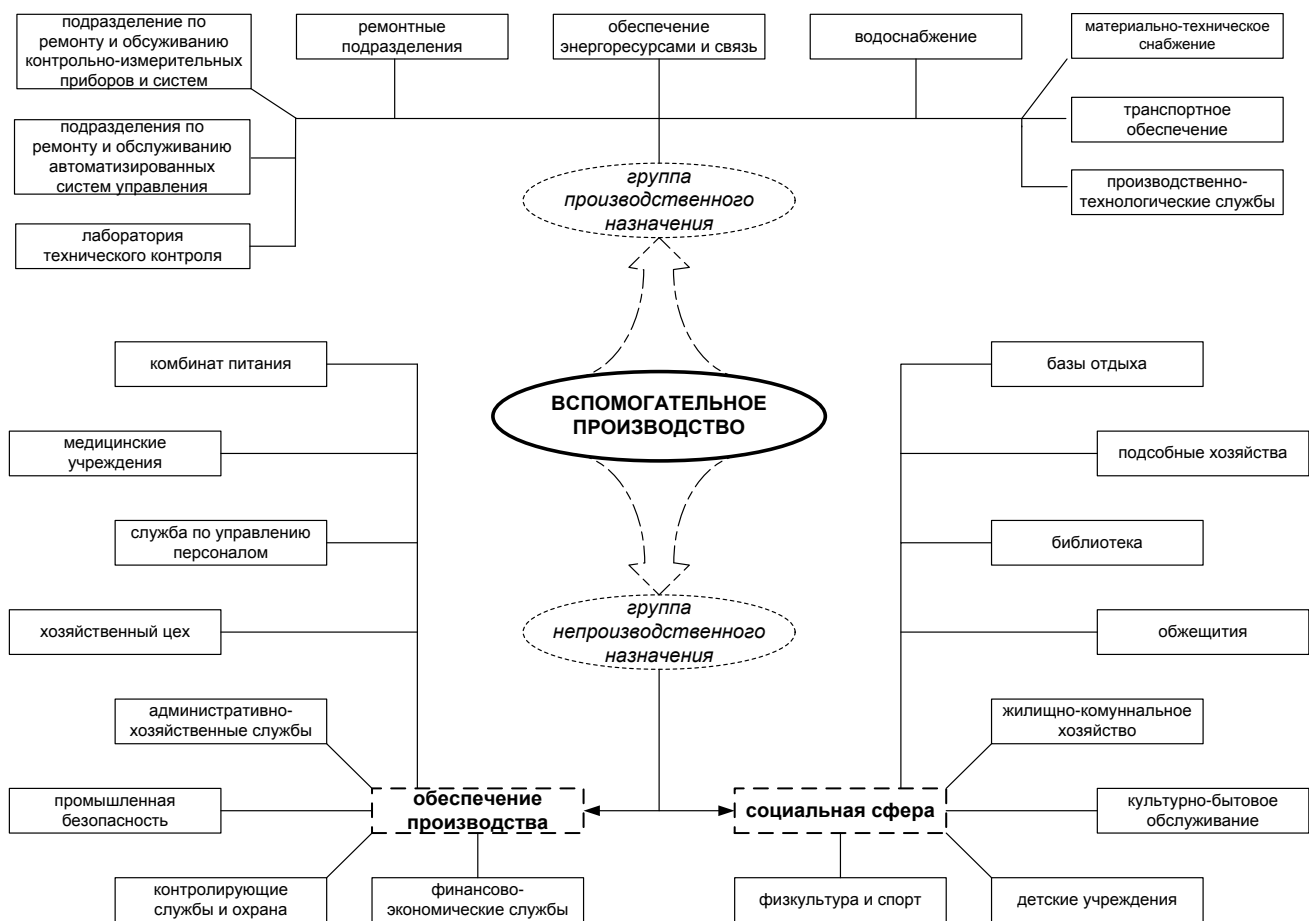


Рисунок 1. Взаимодействие вспомогательного производства в структуре непрофильных подразделений предприятия

Службы и подразделения вспомогательного производства непромышленного значения необходимы для обеспечения производства как с технической, так и социально-экономической стороны. Эти службы и подразделения предприятия в первую очередь ориентированы на труд и на субъект труда – работника. Выполняют функции поддержания работоспособности персонала предприятия (медицинское обслуживание, физкультура и спорт), повышения квалификации (инструктаж и производственное обучение), предупреждения и устранения последствий чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на производстве (техника безопасности и охрана труда), повышения корпоративной культуры (обеспечение информацией и документацией, экономическая безопасность, служба охраны) и социальный рост (культурно-бытовое обслуживание).

В качестве специфических признаков вспомогательного производства промышленного предприятия можно выделить следующие.

Техническая оснащенность объектов вспомогательного производства отлична от технической оснащенности основного производства. Объем основных фондов основного и вспомогательного производств отличается в пользу первого, а потому и сроки оборачиваемости основных фондов вспомогательного производства меньше, чем для основного. Уровень автоматизации и эффективности технологического процесса основного производства гораздо выше, чем вспомогательного.

Технология вспомогательного производства напрямую зависит от технологического процесса основного производства. Поэтому совершенствование технологии вспомогательного производства ограничивается развитием основного производства. Также к технологичности вспомогательного производства как специфическому

признаку, можно отнести его тройственность, то есть технология вспомогательного производства обеспечивает взаимодействие трех видов деятельности:

1. производство изделий, необходимых для обеспечения технологии основного производства;
2. ремонт основных фондов предприятия;
3. обслуживание оборудования основного процесса производства.

Вспомогательное производство не изготавливает продукцию для продажи и служит только лишь для обеспечения непрерывности технологического процесса основного производства.

Вспомогательное производство имеет широкую сферу деятельности. Вспомогательное производство для обеспечения и обслуживания основного производства, повышения качества изготавливаемой продукции, улучшения условий производства и социальной защищенности работников предприятия осуществляет разноплановую деятельность: строительство жилья, ремонт оборудования, обеспечение питанием, медицинское обслуживание, финансовые операции и ряд других [1,2].

Непрерывность технологического процесса основного производства предполагает непрерывность работы вспомогательного производства. Поскольку технология производства предприятий различных отраслей промышленности, как правило, имеет непрерывный характер, то и многие службы и подразделения вспомогательного производства находятся в режиме постоянного функционирования.

В целом вспомогательное производство обеспечивает ритмичность, бесперебойность, безаварийность и стабильность работы промышленного предприятия, а также направлено на повышение экономичности производства – максимальное сокращение длительности производственного цикла с минимальными затратами на выполнение работ по техническому обслуживанию.

В этой связи можно с уверенностью сказать, что совершенствование техобслу-

живания и ремонтов — один из самых действенных способов снижения производственных издержек и повышения производительности в отраслях с непрерывным технологическим циклом. Сокращение количества незапланированных простоев и перевод основной части ремонтов в планово-предупредительный режим увеличивают коэффициент технической готовности, то есть долю времени, когда оборудование полноценно работает, и способствует росту производительности.

Как показывает опыт предприятий стран СНГ, стабилизируя коэффициент технической готовности на разных переделах, можно увеличить производительность всей производственной цепочки на 10—15%.

Передовые компании достигают высоких показателей технической готовности оборудования, одновременного действуя на трех направлениях: развивая технические навыки рабочих, оптимизируя организационную структуру и системы управления эффективностью компании и прививая персоналу хозяйское отношение к оборудованию.

Что мы имеем в виду, говоря о высочайшей надежности или технической готовности оборудования? Способность без ущерба для здоровья сотрудников и окружающей среды производить товары, удовлетворяющие техническим требованиям, и при этом повышать эффективность производства. Надежность оборудования — залог стабильного производства и основной фактор, определяющий величину затрат на техобслуживание и ремонты.

Однако обычно компании с непрерывным технологическим циклом до конца не понимают, что их успех в конкурентной борьбе во многом зависит от надежности оборудования. Но даже из тех, кто осознает серьезность проблемы, лишь единицы добиваются цели. Эти компании комплексно подходят к организации работы, благодаря чему развивают технические навыки своих рабочих, применяют упорядоченные методики управления, воспитывают сознательность у всего персонала — от топ-менеджеров до рабочих цехов (рисунок 2), причем решают эти три задачи взаимосвязано.

- Состояние оборудования и его технические характеристики
- Ремонт и техобслуживание
- Производство нацеленное на надежную работу оборудования



Рисунок 2. Комплексный подход к организации работы по ремонту

Компании, добившиеся высочайшей надежности оборудования, максимально используют свои технические ресурсы и выходят на оптимальный уровень производства. Производственные затраты заметно сокращаются, поскольку поломки происходят реже, а производительность труда рабочих растет. Качество продукции также улучшается, ведь стабильное производство исключает частые остановки и перезапуск оборудования, из-за которых и случаются отклонения от стандарта. Более стабильная работа оборудования способствует и решению проблем окружающей среды, связанных с загрязнением атмосферы и сточных вод. Кроме того, на предприятиях повышается безопасность труда, так как совершенствуются планирование, координация и качество ремонтных работ, что позволяет постепенно отказаться от небезопасных и устаревших методов.

По мере того как эти компании достигают мирового уровня надежности оборудования, они становятся более гибкими и поэтому могут лучше организовывать производство, использовать новые возможности, получать большие доходы и укреплять свою репутацию. Например, одна известная сырьевая компания, базирующаяся в Европе, выявила на своих предприятиях скрытые ресурсы производительности, равные

производительности целого завода. А прибыльность глобального нефтехимического концерна выросла после того, как ему удалось наладить поставки товара потребителям со своего самого низкокзатратного предприятия. Особую роль в этом сыграли также надежность его собственной сети трубопроводов и неповоротливость конкурентов. Концерн сумел точно в срок поставлять продукцию клиентам конкурентов, чем подтвердил свою репутацию одного из лучших поставщиков в отрасли.

Однако, несмотря на кажущуюся простоту таких мероприятий, на отечественных производствах прослеживается достаточно мало положительных примеров. Судя по нашему опыту и данным исследований McKinsey, это объясняется несколькими причинами. Например, в своей стратегии технического обслуживания и ремонтов некоторые предприятия полагаются на принцип «чинить, когда ломается». Они отлично умеют «тушить пожары», но даже не стараются устранять дефекты, порожденные глубинными причинами. К примеру, крупный североамериканский целлюлозно-бумажный комбинат заметно сократил продолжительность незапланированных простоев, но так и не попытался уменьшить количество поломок, приводящих к

простоям. Поэтому его издержки на техобслуживание по-прежнему выше, чем у передовых предприятий.

Есть и другая причина: многие компании воспринимают техобслуживание и ремонты как неизбежное зло. Именно это стало одним из факторов снижения производственной эффективности европейского металлургического комбината. Всего за несколько лет его коэффициент эффективности использования оборудования (КЭИО) упал более чем на пять процентных пунктов — со среднеотраслевого уровня до уровня самых отсталых компаний. Падение КЭИО сопровождалось сокращением объемов производства, а техобслуживание велось только к устранению поломок и мелких неисправностей. В итоге образовался порочный круг: из-за снижающейся стабильности производственного процесса удвоилось время незапланированных простоев, что негативно сказывается на доходах, издержках и качестве.

Еще один пример пагубности подобной точки зрения - ситуация с морской платформой глобальной нефтяной компании. Вслед за падением цен на сырую нефть уменьшилась прибыль, и компания значительно урезала затраты на техобслуживание платформы. Уже через год объем планово-профилактических работ сократился, а незапланированных ремонтов — увеличился. Непредвиденные сбои внесли неразбериху в производственные планы, из-за чего срывались поставки нефти по трубопроводам. Через три года уровень надежности оборудования заметно упал, а расходы на ремонтные работы даже превысили первоначальные. Но самый сильный удар по репутации компании как поставщика нанесло несоблюдение графиков поставок.

Как компаниям избежать рисков, добиться высочайшей надежности и повысить свою конкурентоспособность? Здесь все зависит от исходной позиции компаний. Те из них, кому необходимо остановить падение производственной эффективности, зачастую слишком полагаются на быстрые и простые технические улучшения. При этом они лишь незначительно корректируют управленческие процессы и не пытаются

изменить поведенческие установки персонала. Те же компании, которые стремятся достичь лучших результатов и закрепить их, в первую очередь совершенствуют методы управления, прививают людям хозяйское отношение к делу и в то же время продолжают работать над техническими улучшениями.

Вне зависимости от исходной позиции преуспевающие компании используют все три рычага повышения эффективности: развивают технические навыки персонала, применяют более эффективные методы управления, прививают работникам правильное отношение к труду. Такой комплексный подход приносит компаниям максимальную отдачу — они добиваются высочайшей надежности работы оборудования.

Компании-лидеры первым делом добиваются более высокого качества ремонта и техобслуживания. Благодаря этому они, не меняя основных подходов и стратегий, обеспечивают максимально экономное выполнение работ, что, в свою очередь, позволяет им коренным образом реорганизовать всю эту сферу и высвободить необходимые людские и денежные ресурсы для дальнейшего повышения эффективности техобслуживания и ремонтов (рисунок 3). Прежде всего, компании соблюдают несколько правил, которые приведены ниже.

Совершенствуют планирование и составление графиков ремонтов, чтобы нужные люди в нужное время правильно выполняли нужные работы. Специалисты по планированию составляют подробные планы работ, указывая конкретные действия, перечисляя ресурсы и запчасти, необходимые для каждого вида работ.

Затем на основе этих планов специалисты по составлению графиков планово-профилактических работ определяют последовательность их выполнения и согласовывают необходимые ресурсы. Итоги работ еженедельно обсуждаются на специальных встречах, поэтому участники заранее знают, что может понадобиться им в ближайшее время и какие навыки им необходимо освоить для повышения эффективности. По мере повышения качества выполнения работ графики можно составлять не на

два–три дня, а на две–три недели вперед, тем самым способствуя дальнейшему совершенствованию механизма работ. Так, расположенный в Канаде крупный алюминиевый завод составляет график для 95% планово–профилактических работ и добивается его 90–процентного соблюдения. В

компании, кроме того, люди редко работают сверхурочно - на сверхурочную работу уходит всего 2% от общего времени, затраченного на техобслуживание и ремонты.

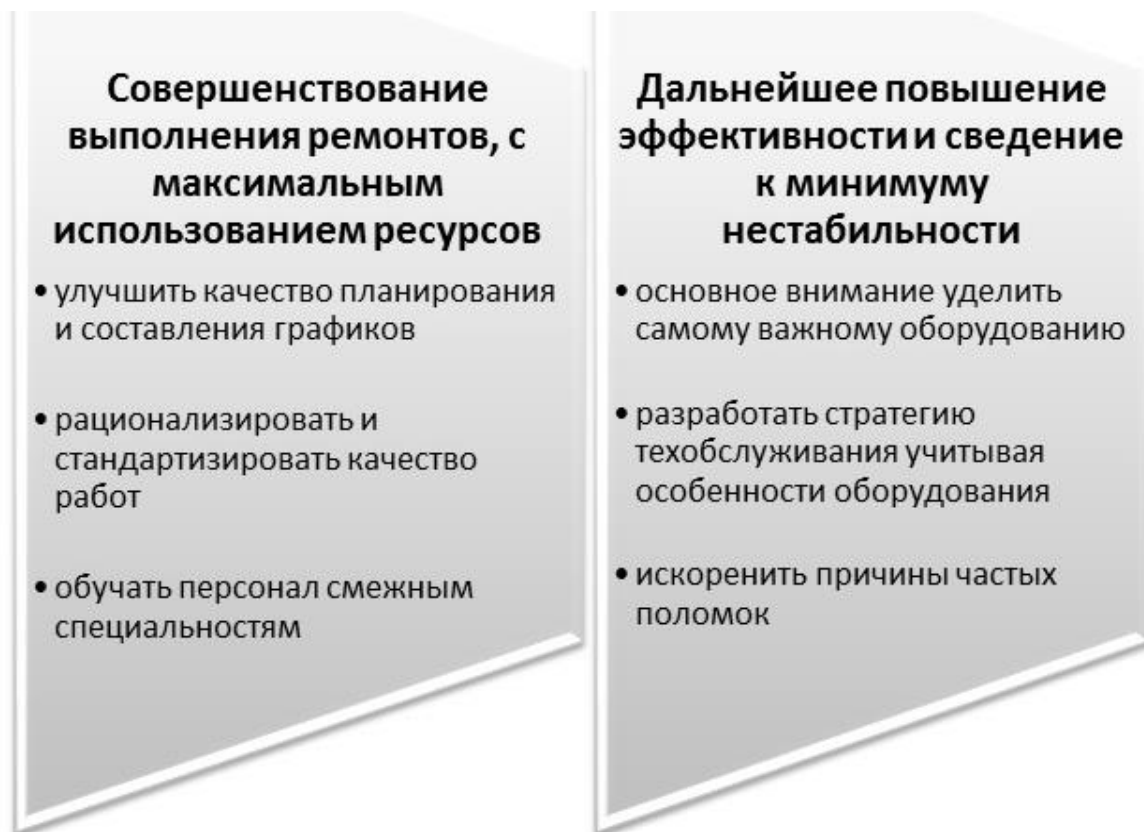


Рисунок 3. Схема поэтапного повышения эффективности, проводимых на предприятии ремонтов

Стандартизируют и постоянно совершенствуют процедуры ремонтов и техобслуживания, систематизируя и документально фиксируя передовой опыт. Компании проводят внутренний аудит работ (например, с помощью видеозаписи), а его результаты обсуждают во время «мозговых штурмов», что помогает довести до высокого уровня выполнение часто повторяющихся операций, таких как техобслуживание насосов (на химических предприятиях) или кранов (на металлургических комбинатах и алюминиевых заводах). Качественное планирование не только совершенствует механизм работ, но и предлагает мощный инструмент для обучения и повышения квалификации персонала. Изменив процесс

выполнения работ и создав новую должность координатора по техобслуживанию, глобальная металлургическая компания сократила время еженедельного техобслуживания на 15% и при этом не снизила уровень надежности оборудования.

Затем компании добиваются дальнейшего повышения эффективности техобслуживания и ремонтов и надежности оборудования.

Учитывают требования надежности на стадии проектирования производства, чтобы оптимизировать эффективность оборудования. Европейский производитель упаковки при проектировании завода учел необходимость обеспечить надежную работу оборудования, специфику ремонтов и

техобслуживания и тщательно проанализировал общую стоимость затрат на ремонтную деятельность (издержки на протяжении всего срока эксплуатации оборудования, включая затраты на ремонт и потери из-за простоев). Это позволило предприятию снизить затраты на обслуживание и ремонты основной производственной линии на 20% по сравнению с предыдущими затратами на аналогичное оборудование.

Разрабатывают стратегию обслуживания и ремонтов, нацеленную на сокращение поломок важнейшего оборудования, безопасность, охрану окружающей среды и снижение издержек. Проводя правильные планово-предупредительные ремонты важнейшего оборудования, компании могут сократить объем внеплановых работ и существенно повысить производственную эффективность. Обычно предприятия уделяют недостаточно внимания обслуживанию важнейшего оборудования, которое, как правило, составляет 10—15% всего парка, но при этом тратят излишне много усилий на обслуживание менее значимой техники.

Правильно выстроенные организационные структуры способствуют большей согласованности действий, повышению эффективности и развитию организационных навыков. Передовые компании также широко применяют упорядоченные методики управления эффективностью, измеряя надежность работы завода по нескольким ключевым показателям и стимулируя сотрудников и подрядчиков к их улучшению [3].

За счет организационной структуры оптимизируют ресурсы и развивают доверительные отношения в коллективе. Например, расположенный в США крупный обогатительный комбинат получил немало выгод, когда объединил ремонтников в один отдел и централизовал процедуры управления и распределения заданий. Небольшое количество ремонтников, работу которых координировали диспетчеры, своевременно устраняли возникающие поломки и обслуживали разные подразделения, удовлетворяя их индивидуальные потребности. В итоге издержки на персонал, занятый

в сфере техобслуживания и ремонтов, сократились на 2 млн. долл. — до 3 млн. долл. в год. Компании также удалось добиться более быстрого реагирования на сообщения о неполадках и сформировать стандартизированный принцип техобслуживания. Более тесно взаимодействуя, ремонтники обменивались друг с другом опытом, быстрее осваивали новые навыки. По мере роста производственной эффективности укреплялось доверие между сотрудниками производственных подразделений и службой ремонтов.

Применяют системы управления эффективностью, чтобы повысить надежность работы оборудования. Успех применения систем управления эффективностью зависит от способности и, конечно, желания сотрудников реализовывать поставленные цели в своей повседневной деятельности. Компании следует согласовать набор ключевых показателей эффективности, чтобы поощрять и вознаграждать за хорошую работу. Например, плавильный цех крупного европейского металлургического комбината определил ключевые показатели эффективности для деятельности в сфере планирования и составления графиков работ, стал тщательно отслеживать их соблюдение, благодаря чему удалось оптимизировать графики техобслуживания и повысить производительность ремонтников. Всего за восемь недель произошли значительные улучшения: если раньше выполнялось 70% предусмотренных работ, то к концу этого срока — уже 90%. Графики работ соблюдались в 85% случаев против прежних 75%. Есть и другие примеры. Так, североамериканский производитель автомобильной стали творчески подошел к составлению контрактов с подрядчиками, обеспечивающими техобслуживание, и ввел дифференцированный принцип оплаты, чтобы увязать цели подрядчиков и приоритеты завода. Подрядчики могут получить 30-процентную надбавку, если они достигают целевых показателей или превосходят их, в противном случае они платят 5-процентный штраф. В результате подрядчики стали быстрее устранять неполадки,

улучшилось качество ремонта и увеличились сроки бесперебойной эксплуатации оборудования [4].

Поощряют профессиональный рост работников, создавая тем самым в компании атмосферу доверия и сотрудничества. Североамериканский алюминиевый завод, нанимая сотрудников, оценивает, соответствуют ли их ценности ценностям компании. Новым сотрудникам предстоит освоить множество навыков, поэтому, придя в организацию, они проведут на тренингах до 900 часов. Чтобы люди внесли максимальный вклад в развитие компании, за время работы на предприятии им дают возможность попробовать себя в разных областях - в производстве, сфере техобслуживания и ремонтов и т.д., что выгодно и сотрудникам, и всей компании.

Немалое значение имеет и воспитание сознательности ремонтных рабочих. Необходимо прививать рабочим хозяйское отношение к оборудованию, но на это нужно время. Более того, компании следует неустанно формировать культуру высочайшей надежности - это достигается обучением, соответствующим поведением руководителей, которые должны служить подчиненным примером для подражания, поддержкой рабочих. Только тогда можно будет говорить о долговременных улучшениях, а барьер, разделяющий производителей и ремонтников, исчезнет сам собой.

Как бы ни различались отдельные методы, в целом передовые компании, воспитывая сознательное отношение персонала к работе, руководствуются общими принципами:

– Ценности важнее технических возможностей. Глобальная металлургическая компания при приеме на работу сотрудников учитывает не столько их профессиональный опыт, сколько мировоззрение, полагая, что отношение людей к работе и их поведенческие установки куда важнее технических навыков. Процесс подбора кадров в компании доведен до совершенства. Здесь оценивается соответствие людей шести ключевым факторам: болеют ли они за свое

дело, ответственны ли они, умеют ли работать в команде, насколько они самостоятельны, общительны, гибки.

– Хозяева оборудования - рабочие. В лучших компаниях рабочие ухаживают за своим оборудованием, чистят и красят станки (иногда даже вешают на них фотографии близких). Ценнее всего тут не снижение издержек, хотя и это немаловажно. Главное, что никто не знает оборудование так, как сами рабочие, поэтому, когда они отвечают за его состояние, то вовремя выявляют и устраняют малейшие неполадки.

– «Производственники» и «ремонтники» - партнеры. В компаниях с неэффективной операционной деятельностью «производственники» и «ремонтники» часто враждуют друг с другом. В компаниях-среднячках их отношения строятся по принципу заказчик — потребитель. В передовых компаниях все иначе: они взаимодействуют как партнеры, что достигается благодаря прозрачным процедурам техобслуживания, общей ответственности за состояние оборудования и грамотным принципам поощрения. Здесь считается, что и те, и другие вносят равнозначный вклад в повышение эффективности. «Одни производят прокат, другие обеспечивают им бесперебойную работу» - так сформулировал суть этих взаимоотношений руководитель одного металлургического завода.

Компании, последовательные в своем стремлении добиться высочайшей надежности работы оборудования, могут значительно повысить свою производственную эффективность, увеличив время бесперебойной работы и обеспечив быстрое устранение неполадок, и сократить затраты на техобслуживание и производство.

Но какой бы ни была исходная позиция компании, для наведения порядка в сфере техобслуживания и ремонтов нужно время - время для осваивания передовых технических навыков, внедрения надежных управленческих методик, формирования «культуры собственников». Это значит, что для существенного повышения эффективности компании из отраслей с непрерывным технологическим циклом должны взять правильный темп для работы над

улучшениями во всех трех взаимосвязанных областях.

Библиографический список

1. Воронин Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования / Ю.Н. Воронин, Н.В. Поздняков – М.: Машиностроение, 2005 – 240 с.
2. Карташова В.Н. Экономика организации: Учебник для средних специальных заведений/ В.Н. Карташова, А.В.

Приходько – М.: Приориздат, 2006 – 160 с.

3. Скляренко В.К. Экономика предприятия: Учебное пособие/ Под редакцией В.К. Скляренко, В.М. Прудников – М.: Инфрам, 2004 – 256 с.
4. Сергеев И.В. Экономика предприятия: Учебное пособие / И.В. Сергеев – М.: Финансы и статистика, 1999 – 304 с.



УДК 621.81

Л.С. Белевский, И.В. Белевская, О.С. Коптелова
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
г. Магнитогорск, Россия
E-mail: l.belevskiy@mail.ru
Дата поступления: 12.10.2016

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СОСТАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация

Приведены результаты исследований по повышению несущей способности посадок с натягом, используемых в крупногабаритных составных изделиях металлургического оборудования. Для модификации сопрягаемых поверхностей предложено использовать лазерную обработку с последующим нанесением функционального покрытия гибким инструментом. После обработки лазером на стальной поверхности возникает мартенситная структура с микротвердостью 6500 МПа. Нанесение покрытий позволяет увеличить коэффициент трения и теплопроводность контакта.

Ключевые слова: крупногабаритные составные изделия, валки, лазерная обработка, фрикционное плакирование, гибкий инструмент.

Введение

Крупногабаритные составные изделия (КГСИ) находят достаточно широкое применение в металлургическом и прокатном оборудовании и других областях техники. Это бандажированные прокатные валки, ролики МНЛЗ [1-4], зубчатые колеса приводов и универсальные шпиндели прокатных станов [5, 6], сборные роторы газовых турбин и турбогенераторов, сборные рамные конструкции мощных гидропрессов и металлургических машин [7]. В ряде случаев изготовление КГСИ, их деталей и элементов конструкций в монолитном исполнении вообще невозможно или экономически нецелесообразно. В первую очередь это относится к металлоемким изделиям, таким

как, например, прокатные валки, масса которых на толстолистовых станах достигает 230 т. При износе поверхностного рабочего слоя бочки, толщина которого составляет всего 5-7 % от первоначального диаметра, валки отправляются в скрап. Эти цифры относятся к списанию по естественному износу. Однако немало валков списывается из-за выкрошек, отслоений, сколов и других дефектов. При переплавке валков происходит невозвратная потеря легирующих элементов. Зубчатые колеса после обработки номинального ресурса имеют объемный износ по рабочим поверхностям всего около 0,5 % общей массы.

Одним из методов повторного использования прокатных валков, роликов, центров колес и других цилиндрических изде-