

С.Н. ПОГОРЕЛОВ, канд.экон.наук, доц., НТУ «ХПИ»
Л.В. ПОГОРЕЛОВА, НТУ «ХПИ»

ВЛИЯНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПАРКА ОБОРУДОВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМОВ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

В статье рассмотрено влияние совершенствования технологической структуры парка оборудования на изменение объемов ремонтных работ

Ключевые слова: структура, парк, оборудование, ремонт, подходы определения эффективности, критерии экономической эффективности.

Введение. Существенное влияние на изменение объема ремонтных работ оказывает совершенствование технологической структуры парка металлообрабатывающего оборудования. Развитие техники и технологии идет в направлении все большей интенсификации производственных процессов, внедрения более производительных станков, повышения удельного веса автоматов и полуавтоматов, специальных и агрегатных станков и других более сложных групп оборудования.

По данным Российского ЭНИМСа, в результате внедрения прогрессивных методов получения заготовок удельный вес токарных и токарно-карусельных станков будет постоянно сокращаться и составит к 2014 году 6,8%, строгальных и долбежных—1% к общему станочному парку. В то же время доля шлифовально-полированных станков возрастет до 22%. специальных, и специализированных станков — до 18,4%, а автоматов и полуавтоматов—до 10,4 %.

Широкое применение в массовом и крупносерийном производстве должны получить автоматические линии с легкоперенастраиваемыми типовыми автоматизированными станками и оснащенные нормализованными транспортными загрузочными и контрольно-измерительными приспособлениями, а в мелкосерийном и серийных производствах внедрение гибких производственных систем и робототехники.

Увеличение в парке оборудования высокопроизводительных станков, повышение степени автоматизации оборудования, его скорости, мощности и технологической (точности — все это связано с усложнением конструкции (станков и ведет к увеличению объема и сложности ремонтных работ.

Постановка задачи. Если, например, сложность ремонта универсального токарного оборудования в среднем составляет 8—10 ремонтных единиц, то токарно-вертикальных полуавтоматов — колеблется от 39 до 50 ремонтных единиц.

К значительному росту объемов ремонта ведет также работа по увеличению коэффициента сменности оборудования.

При этом важно подчеркнуть, что период нахождения в эксплуатации оборудования одной модели равен нормальному сроку жизни плюс число лет выпуска этих станков. Например, если принять срок службы станков в 10 лет, темп обновления станочного парка за счет перехода на изготовление новых моделей также 10 лет и период производства оборудования одной модели 10 лет, то каждая модель при этих условиях будет функционировать в производстве не менее 20 лет. Следовательно, независимо от нашего желания, мы должны будем заниматься ремонтом этого оборудования на протяжении 20 лет.

Закономерность износа оборудования при этих условиях к моменту перехода на новую модель показана в табл

Таблица - Закономерность износа оборудования со сроком службы, периодом обновления и временем производства в 10 лет к моменту перехода на новую модель

| Группы оборудования | Колич. единиц оборудования, находящегося в эксплуатации | Фактически и отработано лет с начала эксплуатации | Колич. лет, которое осталось отработать | Процент износа | Остаточная стоимость в натуральной форме в % к первоначальной стоимости |
|---------------------|---|---|---|----------------|---|
| Первая . . . | 500 | 10 | — | 100 | — |
| Вторая . . . | 500 | 9 | 1 | 90 | 10 |
| Третья | 500 | 8 | 2 | 80 | 20 |
| Четвертая . . | 500 | 7 | 3 | 70 | 30 |
| Пятая | 500 | 6 | 4 | 60 | 40 |
| Шестая . . . | 500 | 5 | 5 | 50 | 50 |
| Седьмая . . . | 500 | 4 | 6 | 40 | 60 |
| Восьмая . . . | 500 | 3 | 7 | 30 | 70 |
| Девятая . . . | 500 | 2 | 8 | 20 | 80 |
| Десятая . . . | 500 | 1 | 9 | 10 | 90 |
| Итого . | 5 000 | — | — | 55 | 45 |

Из табл. видно, что за 10 лет может быть изготовлено и поставлено в эксплуатацию 5000 единиц оборудования, из которых в эксплуатации после 10 лет производства, т. е. в момент перехода на изготовление станков новой

модели, будет еще находиться 4500 старых станков с износом от 10 до 90%. При этом средний износ старых станков составляет в момент перехода на изготовление новой модели 55% к первоначальной стоимости. Из этого следует, что мы вынуждены будем еще эксплуатировать старое оборудование после перехода на изготовление новой модели от 1 до 9 лет до его полного износа

Методология. Таким образом, если даже принять срок службы оборудования в 10 лет, то и в этом случае мы не сможем избавиться от заботы о его ремонте. Если же учитывать, что требования к качеству ремонтных работ непрерывно повышаются, с каждым днем все острее встают вопросы о сокращении простоев оборудования в ремонте, то сам собой напрашивается вывод о необходимости дальнейшего совершенствования организации ремонта, перевода его на индустриальные рельсы. Нельзя планировать выпуск нового оборудования и не думать о том, как оно будет ремонтироваться, какова потребность станочного парка в запасных частях, не учитывать показатели ремонтпригодности станков. При этом мы должны еще раз подчеркнуть, что мнение отдельных экономистов, будто бы стоит лишь изменить возрастную структуру станочного парка, довести, например, срок службы оборудования где-то до 10 лет, как вопрос о ремонте отпадет, является довольно субъективным.

В последнее время на страницах технической и экономической литературы в защиту выводов о целесообразности прекращения ремонта машин и оборудования делаются ссылки на опыт зарубежных стран, например, США, ФРГ, Японии и других. Подчеркивается, что в этих странах проводится огромная работа по обновлению машинного парка на новой технической основе с одновременным сокращением и ликвидацией ремонтного производства. К подобным выводам, на наш взгляд, следует подходить с известной осторожностью.

Результаты исследования. Так, имеющиеся данные о состоянии и тенденциях развития ремонтного производства, производимые в отечественных и зарубежных источниках устывают под сомнение обоснованность подобных утверждений. К примеру в США наблюдается устойчивый рост затрат на все виды РОР (начиная с 1975 года, ежегодно примерно на 15%). Капитальный ремонт действующего промышленного оборудования признается экономически целесообразным, если затраты на него не превышают 60-65% стоимости нового. На предприятиях США довольно широкое распространение получила система планово-предупредительного обслуживания (ППО) (так, на алюминиевом заводе в Южной Каролине до 95% рабочего времени ремонтников приходится на

запланированные работы, включая осмотры, смазку, собственно ремонт). В среднем по промышленности затраты времени на плановые и неплановые работы соотносятся от 1.5 до 1.1. На предприятиях Германии, Франции, Японии осуществляются мероприятия по специализации ремонтных и других вспомогательных работ, большое внимание уделяется совершенствованию ремонта, его технического оснащению, систематизации работ по контролю состояния и обслуживанию оборудования с использованием ЭВМ.

М.Л.Шухгальтер указывает на увеличение за этот период доли рабочих, занятых ремонтом активной части основных производственных фондов: удельный вес ремонтников в общей численности рабочих вырос примерно на одну пятую в целом по обрабатывающей промышленности. Отраслевые данные незначительно отличаются от этого среднего показателя: так, в металлургии удельный вес рабочих, занятых РОР, увеличился за указанный срок с 11,7 до 15,9%, в машиностроении - с 7,6 до 10,8%, в химической промышленности - с 17 до 20%, в нефтеперерабатывающей промышленности - с 21,6 до 23,2%. Ремонт (в том числе и капитальным), и техническим обслуживанием промышленного оборудования на предприятиях США в конце 80-х годов было занято в среднем около 9,5% всех рабочих. По данным американской статистики, если 40 лет назад в промышленности США один ремонтник приходился в среднем на 7,5 производственных рабочих, то в настоящее время это соотношение составляет 1:5,6, а к 2010 г. при сохранении сегодняшних тенденций на одного производственного рабочего будет приходиться один ремонтник.

Рабочие, связанные с обслуживанием и ремонтом оборудования, представляют собой группу наиболее квалифицированных работников физического труда американской промышленности. Американская статистика относит всех ремонтных рабочих к высококвалифицированным. Большинство из них имеет относительно высокую (по сравнению с остальными рабочими) общеобразовательную и профессиональную подготовку. Профессиональное обучение ремонтных рабочих в специализированных учебных заведениях продолжается, как правило, около четырех лет. В обрабатывающей промышленности США.

Эти примеры говорят о том, что совершенствованию организации ремонтных работ в промышленности США уделяется большое внимание. Поэтому выводы отдельных экономистов о свертывании ремонтных работ в американской промышленности не имеют достаточных оснований. Наоборот, непрерывное увеличение централизованного производства запасных частей, создание специализированных фирм по ремонту оборудования,

осуществление мероприятий по внутривозводской специализации и централизации ремонтных работ, увеличение затрат на ремонт говорят как раз об обратном, особенно когда речь идет о фирменном обслуживании.

Зарубежный опыт показывает, что техническое обслуживание предприятий ряда отраслей промышленности осуществляется посредством прямых контактов фирмы-производителя с покупателями. Заводы, выпускающие оборудование, стремятся не только поставить высококачественную технику, но и представить весь, связанный с созданием машин и оборудования «инжиниринг». Под этим термином понимается сумма услуг, которая предоставляется заказчику: научно-исследовательская работа, разработка машин и изделий, технологических процессов, разработка проекта и изготовление комплектного оборудования, а также постоянное обслуживание работающего у покупателя оборудования. Повышение безотказности и надежности работы оборудования обеспечивается в этом случае более качественным обслуживанием вследствие узкой квалификации персонала, индустриализации ремонтного производства, постоянным авторским надзором за условиями эксплуатации техники, соблюдением режимов работы, предусмотренных паспортными характеристиками. Организация эффективного обслуживания производимого оборудования - это гарантия сбыта, серьезный фактор конкурентоспособности в условиях интенсивной борьбы на рынке. «Мы живем в эпоху воинствующего потребительства, - писал в 1992 году Томас А.Гэннон в отчете Американской ассоциации менеджмента, - и надлежащий сервис высокого качества требуется как неперемное условие покупки». Констатируя все большее ужесточение международной конкуренции, авторы ежегодника министерства международной торговли и промышленности Японии также подчеркивают решающую и определяющую роль в успешной работе промышленных предприятий такого фактора как «послепродажное обслуживание». Результаты исследования, которое проводилось среди 4800 пользователей оборудования в США, Великобритании, Франции в 1986 году, показали, что надежность и производительность являются самыми главными критериями выбора продукции, а непосредственно за ними следует «эффективность послепродажного обслуживания», причем по некоторым группам сложнотехнического оборудования критерий «цена покупки» уступает место критерию «послепродажное обслуживание, гарантийный ремонт».

В 1988 году руководители компаний «Тексас инструмент» и «Рэнк ксерокс» объявили, что они начинают наступление каждый в своей отрасли, чтобы путем развертывания эффективной сети сервисных услуг противостоять натиску промышленных компаний стран Азии. В

многочисленных секторах экономики сервис не только оказывает влияние на конкурентную борьбу между фирмами, но и непосредственно определяет ее правила. Производители оборудования должны гарантировать как среднюю продолжительность безаварийной эксплуатации, так и сроки, и качество ремонта. Услуги планируются уже на стадии разработки оборудования. Как свидетельствует практика последних десятилетий, организация фирменного сервиса является экономически выгодной для производителей оборудования, способствует увеличению их доходов. Так, начиная с 1987 года, фирменный сервис составляет более трети консолидированного оборота фирм «Джиталь» и «Дата женераль». Четвертую часть доходов фирмы «Ксерокс Франс» дают новые компании по предоставлению указанных услуг. По уровню прибыльности обслуживание может превосходить торговлю самим оборудованием, обеспечивая производителям регулярные доходы в течение всего времени существования связей с пользователями оборудования. Результаты анкетирования, проведенного в Европе, показывают, что доходы от обслуживания продаваемого товара в зависимости от рода деятельности фирмы составляют от 2 до 30% в общем обороте компаний. Р.Ивуть, ссылаясь на расчеты экономистов США, также приводит данные о том, что один доллар, вложенный в организацию сервиса, обеспечивает большую прибыль, чем производство самого оборудования. Предприятия, которые обычно считаются образцовыми в области фирменного сервиса, чаще всего устанавливают значительно более высокие цены за свои услуги. Так, фирма «Катерпиллер» благодаря престижу в области РТО продает свою продукцию на мировом рынке на 20-30% дороже аналогичной продукции конкурентов.

Участие изготовителя в процессе эксплуатации продукции позволяет накопить статистику неисправностей, выявить эффективные режимы работы изделий, определить пути совершенствования их конструкции с учетом пожеланий пользователей. Наличие обратной связи - важнейший канал поступления информации к разработчикам и изготовителям оборудования. В противном случае вероятны ошибки и просчеты с неизбежными экономическими потерями. Так, по данным зарубежных источников, ошибка стоимостью 1 доллар, допущенная и не выявленная на стадии НИР, вызывает потери 10 долларов на стадии производства, 1000 долларов на стадии эксплуатации.

Различные виды деятельности, охватываемые понятием «фирменный сервис», можно сгруппировать в три основных направления: подготовка к эксплуатации, которая включает в себя действия, помогающие потребителю приобрести, доставить и установить оборудование, приспособить его к

реальным условиям использования (к данному направлению можно отнести кредитование покупателей, а также прямую продажу комплектующих частей и вспомогательного оборудования); информирование потребителей, заключающееся в разработке и распространении экономической и технической документации, связанной с эксплуатацией и ремонтом оборудования; такие услуги, как демонстрация оборудования и особенно обучение пользователей, также представляют собой существенную часть фирменного сервиса, без которой не могут быть использованы в полной мере функциональные качества изделия; поддержание оборудования в рабочем состоянии, включающее в себя совокупность операций - ремонтные работы, восстановление деталей, предоставление дополнительного оборудования и т.д.

Конкретное содержание выделенных направлений деятельности может варьироваться в зависимости, во-первых, от того, оказывается услуга для привлечения новых клиентов или для их сохранения, и, во-вторых, от особенностей самого оборудования.

Для пользователей оборудования фирменный сервис привлекателен возможностью получения комплексных услуг, обеспечением запасными частями. В течение гарантийного периода проводятся профилактические осмотры, устраняются недостатки, готовятся специалисты-эксплуатационники. В послегарантийный период предприятие-изготовитель в соответствии с договоренностью с потребителем проводит текущие и капитальные ремонты, снабжает запасными частями, дает консультации по эксплуатации. Обычно при продаже оборудования оговаривается объем гарантийных услуг, которые осуществляются бесплатно, а остальные сопутствующие услуги предоставляются по сравнительно невысоким ценам. После завершения гарантийного срока цены на услуги (послегарантийное обслуживание) несколько поднимаются. Если производитель проводит модернизацию оборудования, то по окончании работ на него вновь устанавливается гарантийный срок. Производители гарантируют поставку любой детали в течение 10 и более лет со дня выпуска оборудования. Такое сотрудничество, на наш взгляд, было бы наиболее оптимальным, но, к сожалению, подобные контакты заводов-изготовителей и предприятий машиностроения Украины, эксплуатирующих их оборудование, в настоящее время весьма ограничены вследствие удаленности их друг от друга и отсутствия необходимых мощностей.

Выводы. Важность совершенствования ремонтных работ необходимо также учитывать в связи с тем, что значительный удельный вес в их общем объеме занимают работы по модернизации оборудования.

Широкое проведение модернизации настоятельно требует основательного совершенствования технической и организационной базы ремонтного производства, которая по существу является и базой модернизации.

Из всего вышесказанного следует, что на современном этапе развития промышленности значение и важность ремонтных работ, модернизации оборудования не уменьшается, а наоборот, все время возрастает. Это вызывается как непрерывно повышающимся техническим уровнем и уровнем и степенью автоматизации производства, так и его растущими объемами, что требует четкого и быстрого устранения возникающих неисправностей оборудования, поддержания его в хорошем работоспособном состоянии. С другой стороны, переход на экономические методы, управления промышленным производством в условиях рынка требует все более тщательного обоснования использования в производстве того или иного средства труда, определения экономической эффективности его ремонта и модернизации.

Список літератури: 1. *Агафонова Н.Е.* Информационная система управления использованием производственного оборудования. / НАН Украины, Институт экономики промышленности, Донецк, 1998. – 26с. 2. *Борисов Ю.С.* Организация ремонта и технического обслуживания оборудования. – М.: Машиностроение, 1978. – 200с. 3. *Журавский Ф.М., Семенов Е.К.* Капиталистический рынок оборудования: проблемы конкурентоспособности. – М.: Наука, 1991. – 159с. 4. *Перерва П.Г., Погорелов Н.И.* Маркетинг машиностроительной продукции. – К.: ИСМО, 1997. – 177с

Надійшла до редколегії 22.11.2013

УДК 338.45:621

Влияние совершенствования технологической структуры парка оборудования на изменение объемов ремонтных работ /С.Н. Погорелов, Л.В. Погорелова// Вісник НТУ „ХПІ”. Серія: Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Х.: НТУ „ХПІ”. - 2013. - № 67 (1040) - С. 118-125. Бібліогр.: 4 назв.

У статті розглянутий вплив вдосконалення технологічної структури парку устаткування на зміну об'ємів ремонтних робіт

Ключові слова: структура, парк, устаткування, ремонт, підходи визначення ефективності, критерії економічної ефективності.

Influence of perfection of technological structure of park of equipment on the change of volumes of workovers is considered in the article

Keywords: structure, park, equipment, repair, approaches of determination of efficiency, criteria of economic efficiency.