

ности задействования потенциала развития ее конкурентоспособности. Анализ общемировых тенденций в области технологий обработки поверхностей показывает огромную перспективность развития рынка вакуумно-плазменных покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев С.Н. Перспективные технологии и оборудование для комбинированной вакуумно-плазменной обработки инструмента // Производственно-технический журнал «Металл. Оборудование. Инструмент». — 2003. С. 36–40.
2. Савушкин Б.П., Айзельман И.А., Морозов С.М. Основы технологии для бизнесменов и менеджеров. — Воронеж, 1998. — 179 с.
3. Титов А.Б. Маркетинг и управление инновациями. — СПб: Питер, 2001. 240 с. — (Серия «Краткий курс»).
4. Фасхиев Х.А. Оценка конкурентоспособности новой техники // Маркетинг. — 1998. — № 6. — С. 25–35.
5. Хокинг М., Васантасри В., Сидки П. Металлические и керамические покрытия. М.: Мир, 2000. — 518 с.

УДК 658.58

Л.С. Гронская

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Анализ развития отечественной, а также российской промышленности, в том числе и машиностроения, за последние годы показывает устойчивую тенденцию старения основных фондов. В машиностроении происходит накопление морально и физически устаревшего оборудования. В России на 2001 год износ основных фондов составил 43–60%, требует замены 30–40% морально устаревшего оборудования. При сохранении такой тенденции к 2005 году более 2/3 основных производственных фондов машиностроения России полностью исчерпают нормативный срок службы. В Белоруссии наблюдается аналогичная ситуация — износ основных фондов в промышленности составляет 69%, а в машиностроении 77%.

Возрастной состав оборудования на 2002г. по двум достаточно крупным машиностроительным предприятиям г. Минска — Минскому моторному заводу (ММЗ) и Минскому автомобильному заводу (МАЗ) — приведен в табл. 1. Из таблицы видно, что на обоих предприятиях удельный вес оборудования с возрастом выше 20 лет составляет более 40%. На конец 2002 года на УП «ММЗ» износ основных производственных фондов составляет 91%, а на УП «МАЗ» около 70%.

Таблица 1

**Возрастной состав оборудования на 2002 г.
по Минскому моторному заводу и Минскому автомобильному заводу**

Возраст оборудования	ММЗ, единиц	ММЗ, %	МАЗ, единиц	МАЗ, %
До 5-ти лет	166	9,1	—	—
От 5-ти до 10-ти лет	308	14,8	3605	28,4
От 10-ти до 15-ти лет	260	14,0	3457	27,2
От 15-ти до 20-ти лет	399	21,3		
От 20-ти лет и выше	894	41,2	5630	44,4
ИТОГО	2027	100	12692	100

Большой износ машин и оборудования компенсируется преимущественно средствами ремонта. На практике решение вопроса о целесообразности выполнения очередного капитального ремонта руководствуются почти исключительно мотивами технической необходимости. Металлорежущие станки в течение своего срока эксплуатации могут четыре — пять раз проходить капитальный ремонт и множество раз — текущий. При этом суммарные затраты на техническое обслуживание и ремонт иногда превосходят первоначальную стоимость этих станков.

Многочисленные капитальные ремонты старого оборудования приводят к чрезмерно длительным срокам его службы. Это в конечном итоге с одной стороны снижает темпы научно-технического прогресса в машиностроении, а также в отраслях, где используется его продукция. С другой стороны, чем дольше служит машина, тем меньшими частями переносится ее стоимость на готовый продукт. Таким образом, возникает проблема определения сроков службы машин и оборудования.

Различают нормативные, фактические и оптимальные сроки службы оборудования. Нормативный срок службы (срок полезного использования) оборудования характеризует расчетный период эксплуатации основных средств в процессе предпринимательской деятельности организации, в течение которого стоимость фондов полностью переносится на изго-

главливаемую продукцию. Фактический срок службы — период с момента включения новой машины в состав основных фондов предприятия до момента его списания по акту. Оптимальный срок службы машин — это экономическая граница, за которой модернизация и ремонт как методы частичного износа основных фондов по сравнению с заменой устаревшего оборудования, нецелесообразны. Иначе говоря, оптимальные сроки службы характеризуют сроки перенесения стоимости фондов на продукт, исходя из соотношения затрат на их обновление (возмещение) и эксплуатацию.

Затраты на эксплуатацию зависят от степени физического и морального износа. Для решения вопроса определения оптимального срока оборудования необходимо рассматривать во взаимосвязи вопросы замены, ремонта, а также морального и физического износа.

Не многие современные исследователи посвящают этой проблеме достаточно внимания. Большая часть работ, в которых рассматриваются вопросы определения оптимального срока службы машин и оборудования, а также экономической эффективности их замены, относится к 70-м—80-м годам прошлого столетия. Среди авторов, рассматривавших выше перечисленные вопросы, можно назвать Д.Г. Гребенникова, М.В. Ильиченко, А.С. Консона, В.А. Якобаса, П.Г. Бунича, А.Ф. Колосова, Р.М. Петухова, Р.Н. Колегаева, Р.З. Акбердина, А.И. Жданова, Н.С. Сачко, И.Г. Попову и т.д.

Двумя основными методами, которые используют ученые для решения этой проблемы, являются метод минимизации затрат и максимизации дохода от работы машин и оборудования. Метод минимизации затрат предполагает определение и учет следующих видов затрат: затраты на содержание и уход за парком машин; затраты, связанные со снижением в результате физического износа эксплуатационных характеристик оборудования; затраты на проведение капитальных и текущих ремонтов парка машин; потери от морального износа, которые возможно оценить количественно и др.

Оптимальными сроками эксплуатации оборудования считают сроки, при которых совокупные издержки на его возмещение в натуральной форме и на проведение ремонтных работ в расчете на единицу производимой при его помощи продукции были бы минимальными.

Приведем основные положения теорий некоторых выше названных авторов. Многие из них не ставили перед собой целью определить именно оптимальный срок службы машин и оборудования, а решали задачу оценки эффективности замены физически и морально устаревшего оборудования по сравнению с его ремонтом или модернизацией.

Акбердин Р.З. определяет допустимый предел затрат на ремонт:

$$Pr_i = C_{нов} \times K_{ти} \times K_{ни} + (\Delta P_{\phi} - \Delta C) + (C_{ост} - C_{ликв}),$$

где $C_{нов}$ — стоимость нового оборудования; $K_{ти}$ — коэффициент, учитывающий соотношение продолжительности i -го ремонтного цикла старой и новой модели оборудования; $K_{ни}$ — коэффициент, учитывающий соотношение производительности старой и новой модели оборудования; ΔP_{ϕ} — прирост платы за основные фонды вследствие того, что стоимость нового оборудования как правило превышает стоимость старого; ΔC — разность себестоимости обработки продукции на новом и старом оборудовании; $C_{ост}$, $C_{ликв}$ — остаточная и ликвидационная стоимости оборудования.

Профессор Сачко Н.С. определяет эффективность капремонта по формуле:

$$C_{ст} \times N_{ст} + E_n \times K_p \times \frac{N_{нов}}{N_{ст}} \leq C_{нов} \times N_{нов} + E_n \times (K_{нов} - K_{ликв}),$$

где $C_{ст}$, $C_{нов}$ — себестоимость производимой продукции; $K_{ликв}$ — ликвидационная (продажная) стоимость старой машины; $K_{нов}$ — затраты на приобретение нового оборудования; K_p — затраты на капремонт; $N_{ст}$, $N_{нов}$ — производительность старой и новой машины соответственно.

Расчет рационального срока службы проводится по формуле:

$$t_{опт} = \sqrt{\frac{2 \cdot K}{a}},$$

где K — стоимость машины; a — ежегодный прирост затрат на ремонт и содержание машины.

Рациональный срок службы оборудования проф. Сачко Н.С. определяет как срок, при котором совокупные издержки на ее возмещение в натуральной форме и на проведение ремонтных работ в расчете на единицу производимой при его помощи продукции были бы минимальными. Он утверждает, что с точки зрения предприятия оптимальным сроком использования оборудования является такая продолжительность эксплуатации, при которой общие суммарные затраты на ремонт и содержание не будут превышать его стоимость в 1,2 раза за весь срок службы.

Колосов А.Ф. определяет условия проведения капитального ремонта как

$$K_3 \cdot \frac{t_{ст}}{t_{нов}} - K_p \cdot t_{ст} \cdot P_{ст} \cdot (C_{ст} - C_{нов}),$$

где K_3 — стоимость воспроизводства ремонтируемого объекта (или стоимость новой конструкции машины аналогичного назначения); $t_{нов}$ — срок службы новой машины до первого капитального ремонта; $t_{ст}$ — продолжи-

тельность межремонтного цикла отремонтированной машины; $C_{ст}$, $C_{нов}$ — текущие расходы на единицу продукции при эксплуатации соответственно старой и новой машины; $P_{ст}$ — годовая производительность старой машины; K_p — стоимость капитального ремонта машины.

Бунич П.Г. определяет условия проведения капитального ремонта как

$$C_{BR} < K_p + \Pi_3,$$

где C_{BR} — стоимость новой машины, рассчитанная применительно к интегральной производительности старого объекта; K_p — стоимость капитального ремонта; Π_3 — убыток, определяемый как разность себестоимости выпускаемой продукции на новом и старом оборудовании вследствие их неодинаковой производительности.

Ильиченко М.В. определяет условия проведения капитального ремонта

$$A_{ост} > K_{p, норм.} + Z_{тр} \pm \Delta\Pi,$$

где $A_{ост}$ — остаток амортизационного фонда на капитальный ремонт; $K_{p, норм.}$ — нормативная стоимость планируемого капремонта; $Z_{тр}$ — расходы на транспортировку оборудования до производителя капремонта и обратно; $\Delta\Pi$ — изменение величины прибыли после капремонта (как разницы между производственными затратами при функционировании старой машины после ремонта и новой на протяжении длительности ремонтного цикла).

Методики всех авторов имеют те или иные особенности, в них в той или иной мере не учитываются важные факторы, оказывающие влияние на корректность решения поставленной задачи. Так, в одни не учитывают остаточную или ликвидационную стоимость изношенного оборудования, другие игнорируют технические характеристики анализируемого оборудования, его производительность, третьи пренебрегают фактором морального износа и т.д. Самыми полными методиками выбора экономически целесообразного метода замены оборудования и определения оптимального срока его службы можно считать методики Акбердина Р.З. и Сачко Н.С. Однако и в них не учтены некоторые факторы. Например, изменение точностных возможностей оборудования в зависимости от варианта восстановления.

Второй метод предусматривает в качестве критерия определения оптимального срока эксплуатации машин и оборудования экономический эффект от их применения. В этом случае рациональным сроком эксплуатации машины считают срок, ограниченный моментом времени, с которого экономический эффект от ее применения начинает падать со своего максимального значения после постоянного нарастания. Падение эффекта объясняется влиянием физического старения оборудования.

В качестве примера такой методики приведем методику Меламеда Г.И. и Поповой И.Г. экономический эффект от проведения ремонта оборудования авторы находят по формуле:

$$\mathcal{E}_p = K_n \times \frac{P_{ст}}{P_{нов}} \times \frac{T_{ст}}{T_{нов}} \times \frac{B_{ст}}{B_{нов}} - [K_p + (C_{ст} - C_{нов}) \times P_{нов} \times T_{нов} + K_{ост} - K_{лик}],$$

где K_n — капит. затраты на новое оборудование; K_p — затраты на капремонт, $P_{ст}$, $P_{нов}$ — производительность; $B_{ст}$, $B_{нов}$ — характеристика точности обработки детали; $T_{ст}$, $T_{нов}$ — длительность межремонтного цикла; $C_{ст}$, $C_{нов}$ — технологическая себестоимость обработки детали; K_o — остаточная стоимость старой машины; K_l — ликвидационная стоимость старой машины.

Далее рассматривается кубическая зависимость величины удельного экономического эффекта от срока службы. В качестве оптимального срока службы оборудования принимается точка перегиба кривой (рис. 1).

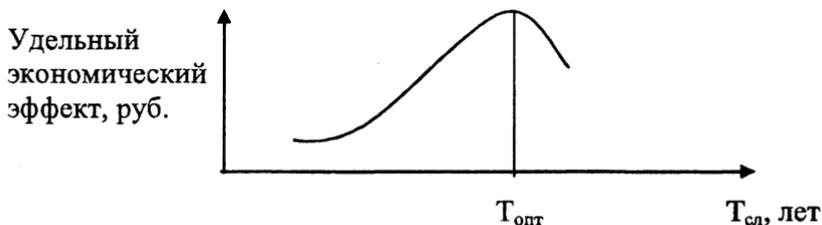


Рис. 1. Определение оптимальных сроков службы оборудования

Некоторые ученые предлагают использовать для определения оптимальных сроков службы и планирования замены оборудования другие критерии — например, Золотарев А.А. предлагает в качестве критерия использовать минимизацию длительности производственного цикла изготовления изделий.

Несмотря на то, что задаче определения оптимального срока службы машин и оборудования посвящено значительное количество работ, в настоящее время она полностью не решена. Хотя именно на основе оптимальных сроков службы можно было бы устанавливать очередность замены оборудования в условиях ограниченных финансовых ресурсов предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курганская Н.И. Планирование обновления основных фондов на машиностроительных предприятиях: Текст лекций / Ростов на Дону: РИСХМ, 1988. — 45 с.
2. Гончаров В.Н. и др. Обновление парка оборудования в усло-

виях интенсификации производства. — Киев: Тэхника, 1990. — 136 с. 3. Управление ремонтом и модернизацией оборудования (экономический аспект). Н.И. Иванов. В.И. Хижняк, Л.Т. Хижняк и др. — Киев: Навук. Думка, 1989. — 184 с. 4. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства. — Мн.: Дизайн ПРО, 1997. — 320 с.

УДК 334.722:378.1

Н.К. Зновец

ОСОБЕННОСТИ ЗАТРАТНОГО МЕТОДА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ОКАЗАНИЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ВУЗАХ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Образовательные услуги в государственных высших учебных заведениях являются основным видом предпринимательской деятельности. В связи с этим важную роль в хозяйственной деятельности вузов играют вопросы ценообразования на оказываемые услуги.

Ценообразование в сфере образовательных услуг и продуктов должно базироваться на имеющемся опыте установления цены на товары и услуги с учетом реалий действующего в республике законодательства, регулирующего данную сферу оказания услуг.

Среди основных нормативных правовых актов, на которых должен базироваться порядок формирования цен на образовательные услуги в государственных учреждениях образования являются:

- Указ Президента Республики Беларусь от 23.08.1996 № 320 «О увеличении приема в государственные высшие учебные заведения» (в ред. Указов Президента Республики Беларусь от 05.11.1996 № 453, от 05.02.2001 № 59);
- Указ Президента Республики Беларусь от 30.08.2000 № 472 «О дополнительных мерах по развитию высшего образования в Республике Беларусь» (в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 13.06.2001 № 319);
- Порядок формирования стоимости платного образования в учебных заведениях, утвержденный постановлением Минобразования Республики Беларусь от 03.02.2000 № 1;