

Совершенствование подходов к определению нормативного значения показателя «срок службы техники»

С.В. Леонов, Т.В. Васильева

Актуальность статьи. Основным инструментом регулирования процесса воспроизводства основных фондов на макроуровне являются устанавливаемые законодательно нормы амортизационных отчислений. Амортизационная политика оказывает существенное влияние на масштабы и темпы обновления машин и оборудования, структуру производства и общеэкономические пропорции, на перспективное планирование выпуска новой техники, оптимальную утилизацию или переработку отходов, остающихся после ликвидации изношенного оборудования, рациональное с народнохозяйственной точки зрения распределение дефицитных природных ресурсов, используемых при производстве некоторых видов техники и т.д. Необходимо отметить, что при определении норм амортизационных отчислений государство должно исходить из принципов рационального экономического поведения, эти нормы должны иметь под собой достаточное экономическое обоснование и являться оптимальными именно с макроэкономических позиций. Таким образом, актуальность статьи определяется необходимостью интенсификации воспроизводственных процессов, что, на наш взгляд, возможно при условии разработки, обоснования и внедрения методических подходов к оптимизации временных параметров эксплуатации техники.

Цель и задачи исследования. Целью статьи является сформулировать и обосновать основные методические подходы к учету научно-технического прогресса при оптимизации сроков службы основных фондов.

В соответствии с поставленной целью были определены такие задачи:

- определить взаимосвязь динамики эффекта от реализации техники и технологий со стадиями их жизненного цикла;
- усовершенствовать механизм расчета показателя «срок службы техники» с учетом физического и морального износа на основе оценки степени новизны технологии.

Объектом исследования являются экономические отношения, которые возникают в процессе регулирования воспроизводственных процессов.

Предметом исследования является организация управления воспроизводственными процессами на основе усовершенствования методических подходов к оптимизации временных показателей эксплуатации техники.

Большинство существующих методик для расчета оптимальных сроков службы техники базируется на идее, что оптимальным сроком службы будет такой период эксплуатации техники, который обеспечивает наименьшие затраты на производство единицы продукции. Такой подход нам представляется в полной мере оправданным, однако, на наш взгляд, методика расчета оптимального срока службы требует существенных уточнений.

Как известно наиболее распространенными критериями при решении большинства оптимизационных задач в экономике являются максимум эффекта и минимум затрат. По нашему мнению для определения оптимального, с точки зрения общегосударственных интересов, срока службы техники на макроуровне следует использовать критерий минимума затрат. Это объясняется следующими факторами:

- во-первых, невозможность использования критерия максимума эффекта определяется методикой расчета показателей, используемых в качестве целевых функций (исходными данными для расчета этих показателей является амортизационные отчисления, значение которых нельзя получить, не зная продолжительность срока службы техники);

– во-вторых, как заменяемая, так и заменяющая техника предназначены для достижения одного и того же результата, а, как известно, при тождественности результатов наилучшим вариантом будет тот, который обеспечивает наименьшие затраты;

– в-третьих, нормы амортизации будут носить усредненный характер, так как невозможно отразить в них все особенности эксплуатации каждой конкретной модели техники, что делает особенно важным показателем эксплуатационных затрат, а не доходов.

Анализ большого числа методик оптимизации срока службы техники, разработанных в отечественной и зарубежной науке и использующих в качестве критерия минимум затрат, показывает, что все они обладают рядом существенных недостатков, которые ограничивают рамки их применения, в частности:

– они не учитывают долговременность работы предприятий на рынке, предполагая только два сценария: первый – это уход предприятия с рынка после окончания срока службы техники, что не соответствует экономическим реалиям, второй – это необходимость изменения нормативных сроков службы не только при появлении технологических, а даже при появлении продуктовых инноваций;

– большинство моделей учитывают годовые значения параметров эксплуатации техники и производства продукции с ее помощью (себестоимость произведенной продукции, производительность и прочие), а не интегральные их значения за весь срок работы техники, что не позволяет максимально полно учесть в расчетах не только эти показатели, но и их различную временную значимость для национальной экономики;

– в большинстве подходов в расчет включаются показатели функционирования двух моделей техники: старой и новой, что является достаточно сомнительным, т.к. определение оптимальных сроков службы техники на уровне государства не должно быть привязано к оптимальному моменту замены одной модели техники другой, более совершенной (в противном случае это может привести к необходимости изменения нормативных сроков службы, а как следствие, и норм амортизации при появлении каждой новой модели анализируемой техники);

– большинство из них не учитывают одновременность осуществляемых затрат по новой и старой технике.

На наш взгляд, наиболее приемлемой из всех существующих подходов определения оптимального срока службы техники является методика, предложенная в работе [1]:

$$Z(n) = K + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+E)^t} - \frac{L_n}{(1+E)^n} \Rightarrow \min \quad (1),$$

где $Z(n)$ – интегральные дисконтированные затраты эксплуатации модели техники при сроке службы, равном n ;

K – первоначальная стоимость техники;

C_t – чистые (без амортизационных отчислений) текущие издержки по производству продукции в году t ;

L_n – расчетная ликвидационная стоимость техники в году n ;

n – срок функционирования техники,

E – норма дисконта, устанавливаемая для государственных проектов.

По нашему мнению, качество расчетов по данной методике существенно улучшится за счет некоторого дополнения, учитывающего долговременность работы предприятия на рынке, а именно: предприятие не уходит с рынка после окончания срока службы техники, а закупает новую технику, обеспечивающую ему возможность производить продукцию и сохранять (или улучшать) конкурентную позицию на рынке, т.е. производит замену выбывающей техники новой. Таким образом, совокупность замен техники будет представлять собой цепь замен. Использование данного термина для характеристики совокупности замен техники и инвестиционных проектов предложено в работах [1,2,3], поэтому мы также будем использовать его в своей статье. Таким образом критерий принятия решений о сроке службы техники можно представить следующим образом:

$$Z(\text{цепи}) = Z(n) \cdot \sum_{k=1}^m \frac{1}{(1+E)^{kn}} \Rightarrow \min \quad (2),$$

где $Z(\text{цепи})$ – удельные дисконтированные затраты всей последовательности замен оборудования;

m – количество замен;

k – порядковый номер замены.

n – срок функционирования техники,

E – норма дисконта, устанавливаемая для государственных проектов;

$Z(n)$ – интегральные дисконтированные затраты эксплуатации модели техники при сроке службы, равном n , рассчитанные по формуле (1).

При достаточно большом числе замен можно утверждать, что $m \rightarrow \infty$. Тогда критерий принимает следующий вид:

$$Z(\text{цепи}) = Z(n) \cdot \frac{(1+E)^n}{(1+E)^n - 1} \Rightarrow \min \quad (3),$$

или

$$Z(\text{цепи}) = Z(n) \cdot \frac{p_{E,n}}{E} \Rightarrow \min \quad (4),$$

где $p_{E,n}$ – коэффициент восстановления со сроком n и нормой дисконта E .

Для наших дальнейших рассуждений следует остановиться на периодичности смены норм амортизационных отчислений.

Анализ большого числа методик оптимизации срока службы техники показал, что они базируются на расчете сроков службы, исходя из параметров каждой конкретной техники и не учитывают дальнейшую смену моделей. Основываясь на этом государственные органы должны пересчитывать сроки службы, а, следовательно, и нормы амортизационных отчислений, как при возникновении техники, базирующейся на новой технологии, так и при возникновении каждой новой модели техники в рамках существующих технологий. Только в этом случае нормы амортизационных отчислений будут экономически обоснованными и будут способствовать научно-техническому развитию государства. Однако столь частое изменение норм амортизационных отчислений не всегда целесообразно, так как существенно повышает расходы бюджета на проведение перерасчета по каждому виду техники.

По нашему мнению, при определении оптимальных сроков службы техники, принимая за основу характеристики одной из моделей, необходимо понимать, что предполагаемое снижение удельных приведенных затрат будет происходить только в рамках одной технологии. Особенно интересным нам представляется тот факт, что результаты исследований западных и отечественных экономистов позволяют сделать один и тот же вывод. Так известный советский ученый Л.М.Гатовский [4] отмечает следующую закономерность развития техники как функции времени: низкий эффект или даже убыток на стадии освоения; увеличение эффекта на стадии завершения освоения и на стадии развития основного производства; дальнейшее увеличение эффекта на стадии широкомасштабного применения техники со все более полной реализацией ее потенциальных возможностей; снижение эффекта на стадии зрелости и его угасание на стадии устаревания. Причем отмечается, что эта закономерность правомерна как для конкретной модели техники, так и для серии сменяющих друг друга моделей в пределах одного технологического принципа (технологии). Аналогичные выводы представил в своей работе [5] и немецкий экономист Х.-Д. Хауштайн.

Кроме того, в работах [4, 6, 7] были выявлены следующие закономерности получения эффектов по стадиям жизненного цикла: удлинение процесса технологического усовершенствования техники, базирующейся на одном технологическом принципе снижает экономический эффект от создания каждой последующей модели. Схема взаимосвязи техники (технологии) различных уровней представлена на рис.1. Данная схема рекомендуется для планирования новой техники, перераспределения инвестиционных ресурсов между традиционными и новыми видами техники. Небезынтерес-

ным нам кажется то, что угол наклона касательной к кривым, отражающим изменение величин экономического эффекта во времени, является выражением роста эффективности производства в результате научно-технического прогресса.

Анализ рис.1 позволяет выявить следующие закономерности:

1) при постоянном приращении капиталовложений $\Delta K_1, \Delta K_2, \Delta K_3, \Delta K_4$ за определенные промежутки времени наблюдаются высокие темпы нарастания эффекта от внедрения каждой новой технологии (техники) и постепенное замедление этих темпов по мере устаревания технологии (техники);

2) оптимальные сроки смены технологии (техники) находятся в точках пересечения кривых динамики эффекта технологий (видов техники) I, II, III;

3) выигрыш при своевременном переходе к новой технологии (технике) и потеря эффекта при запаздывании с переходом (при одной и той же величине капиталовложений ΔK_4 эффект от внедрения II вида технологии (техники) намного выше эффекта от продолжения использования I вида технологии (техники);

4) показатель α отражает темпы роста эффективности при последовательной своевременной смене технологий (видов техники).

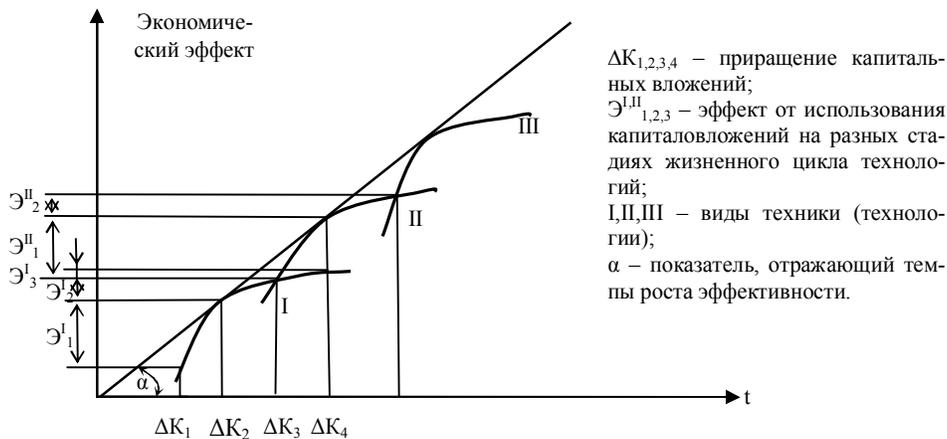


Рисунок 1 – Динамика эффекта по стадиям реализации техники (технологии)

Учитывая стадии жизненного цикла техники и технологии, на которой базируется анализируемая техника, а также закономерности темпов роста экономического эффекта, Л.М.Гатовский [4] выводит следующую закономерность эффективности последовательной смены моделей техники:

- на стадиях зрелости и спада жизненного цикла технологии, на которой базируется анализируемая техника, целесообразно замедлять темпы смены моделей техники, т.к. срок окупаемости капитальных вложений увеличивается, а ограниченные инвестиционные ресурсы необходимо более интенсивно расходовать на новую технику;
- на начальных стадиях жизненного цикла новой технологии и на стадиях высоких темпов роста экономического эффекта следует сокращать оптимальные сроки функционирования техники, т.к. в этих условиях быстро раскрываются потенциальные возможности технологий, а повышенные капитальные вложения быстро окупаются (при этом быстрая смена моделей техники дает большое приращение экономической эффективности).

Таким образом, государство экономит инвестиционные ресурсы на стадиях, где техника приносит меньший эффект, путем увеличения сроков эксплуатации техники, базирующейся на старой технологии, и направляет их в сферу техники, базирующейся на более новой технологии, обеспечивая тем самым более высокую эффективность

всей совокупности капитальных вложений. Исследования Института экономики АН СССР [4] подтверждают указанные закономерности.

Исходя из этого выделим две зоны принятия решений о замене техники в рамках одной технологии:

- 1) Зона сокращения сроков службы техники, базирующейся на новом технологическом принципе (технологии);
- 2) Зона удлинения сроков службы техники, базирующейся на устаревающем технологическом принципе (технологии).

Графически указанные зоны принятия решения в рамках одной технологии можно представить следующим образом:



Рисунок 2 – Зоны принятия решений относительно сроков службы техники на различных стадиях жизненного цикла технологии

Для первого варианта экономически целесообразным является сокращение оптимального периода эксплуатации, для второго – удлинение этого периода. Проведенные нами исследования позволяют сделать вывод о том, что в качестве регулирующего инструмента для установления сроков службы в каждой из предложенных зон необходимо использовать показатель темпа НТП. В формульном виде это можно представить следующим образом:

1) для зоны сокращения сроков службы в модели (1) мы предлагаем увеличивать ставку дисконтирования на темп НТП:

$$Z(\text{цепи}) = Z(n) \cdot \frac{(1 + E + E_{\text{НТП}})^n}{(1 + E + E_{\text{НТП}})^n - 1} \Rightarrow \min \quad (5),$$

или

$$Z(\text{цепи}) = Z(n) \cdot \frac{P_{E+E_{\text{НТП}},n}}{E + E_{\text{НТП}}} \Rightarrow \min \quad (6),$$

где $Z(\text{цепи})$ – удельные дисконтированные затраты всей последовательности замен оборудования;

$E_{\text{НТП}}$ – темп научно технического прогресса;

E – норма дисконта, устанавливаемая для государственных проектов.

$P_{E+E_{\text{НТП}},n}$ – коэффициент восстановления со сроком n и нормой дисконта $E + E_{\text{НТП}}$;

2) для зоны удлинения сроков службы предлагается увеличивать полученное расчетное значение срока службы на один межремонтный цикл, но при этом расчетный срок службы для этой зоны удлинения сроков службы не должен превышать проектируемый срок работы техники.

Для реализации на практике предлагаемой методики мы считаем необходимым осуществить следующие конкретные мероприятия:

1) нормативный срок службы техники, который используется для определения норм амортизационных отчислений, следует устанавливать только при появлении и проведении достаточной производственно-экономической подготовки внедрения новой техники, базирующейся на новой технологии, для этого предлагается использовать

зывать модель (6) (установленные нормативные сроки службы, а как следствие, и нормы амортизации, следует оставлять неизменными для всех последующих моделей техники, базирующихся на рассматриваемой технологии);

2) при появлении новой технологии, которая предназначена для решения той же задачи, что и предыдущая, предлагается осуществить следующие шаги:

а) для техники, базирующейся на устаревшей заменяемой технологии, следует увеличить нормативный срок службы на величину одного межремонтного цикла, искусственно продлевая таким образом сроки функционирования этой техники, экономя инвестиционные ресурсы для освоения новой технологии и техники, базирующейся на новой технологии;

б) для техники, базирующейся на новой заменяющей технологии, нормативный срок службы техники следует устанавливать, исходя из характеристик первых образцов техники, базирующейся на указанной технологии, прошедших достаточную производственно-экономическую подготовку по методике (6).

Таким образом, государство в рамках амортизационной политики должно будет менять нормативные сроки службы техники только дважды в рамках одной технологии, что позволит избежать обременительной процедуры расчета и последующего нормативного закрепления норм амортизации для каждой модели техники, возникающей на базе существующей технологии.

Для зоны сокращения сроков службы мы считаем целесообразным оставить тот нормативный срок службы, который получен в результате расчетов по методике (6). Такой вывод обосновывается тем, что на стадии роста и зрелости степень технологических изменений как продукта (техники), так и технологии наиболее высока. К аналогичному выводу пришел и Х.-Д. Хауштайн в работе [5]. Кроме того, преобладающим типом изменений в производственных единицах на стадии зрелости является всеобщая модернизация.

Таким образом, с каждой новой появляющейся моделью техники потенциальный срок ее эксплуатации возрастает, но установленный ранее срок службы ограничивает возможность ее более длительной эксплуатации, тем самым активизируя процесс освоения новой технологии и позволяя получать максимальный эффект от освоения технологии и техники, базирующейся на ней.

Величину нормативного срока службы новой техники, базирующейся на устаревшей технологии и возникающей в зоне удлинения сроков службы предлагается увеличивать на продолжительность межремонтного цикла. Таким способом государство сможет искусственно продлить срок функционирования данной техники в эксплуатации, тем самым создавая такие условия включения амортизационных отчислений в состав затрат, которые сделают инвестирование средств в технику, базирующуюся на устаревшей технологии, менее выгодными или вообще невыгодными, и наоборот, повысят привлекательность их инвестирования в новую технику, базирующуюся на новой технологии.

Величина удлинения срока службы, равная межремонтному циклу, также выбрана не случайно. Расчеты, приведенные в работах [1,8], позволяют сделать вывод, что срок службы измеряется не просто числом лет, а числом межремонтных циклов, из чего можно заключить, что срок службы техники и срок ее очередного капитального ремонта не могут не совпадать.

Таким образом, в данной статье нами были предложены методические подходы к расчету показателя «срок службы техники», который должен лечь в основу устанавливаемых государством норм амортизационных отчислений. Сходные методические подходы могут быть применены при решении смежной, но не менее важной задачи – определения оптимального момента замены конкретного экземпляра техники, функционирующую на конкретном предприятии в конкретных условиях.

SUMMARY

S.V.Leonov, T.A.Vasilyeva. Perfecting of the approaches to definition of normative value of a index «service life of engineering»

In this article the writers esteem a problem of intercoupling of engineering and technology, analyzes dynamics of effect on stages of a life cycle of engineering and technology. The gear of the count of stage of a life cycle of technology also is offered at calculation of a index «service life of engineering».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: Учеб.-практ. пособие. – М.: Дело, 2001. – 832 с.
2. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты: Пер. с нем. / Под ред. к.э.н. А.М.Чуйкина, Л.А.Галютина – 1-е изд., стереотип. – Калининград: Янтарный сказ, 1997. – 450 с.
3. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты / Пер. с нем. под общей редакцией В.В. Ковалева и З.А. Сабова. – СПб: Питер, 2001. – 432с.
4. Гатовский Л.М. Вопросы развития политической экономии социализма. – М.: Наука, 1979. – 489с.
5. Haustein H.-D., Weber M. Decision Support for innovation management: application to the lighting industry. IASA, RR-83-29, Laxenburg, 1983. 65 p.
6. Львов Д.С. Экономика качества продукции. – М.: Экономика, 1972. – 255с.
7. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989.
8. Коллегаев Р.Н. Определение наивыгоднейших сроков службы машин. – М.: Экономиздат, 1963. – 227с.