

6. Косухина М. А. Комплекс инвестор-ориентированных моделей // Аудит и финансовый анализ. 2012. № 6. С. 84–89.

7. Косухина М. А. Роль инновационного потенциала Северо-Западного региона в развитии национальной инновационной системы России // Ученые зап. С.-Петерб. ун-та управления и экономики. 2013. № 3 (43). С. 77–80.

8. Исследование тенденций развития информационного менеджмента в современных условиях / И. А. Брусакова, В. И. Фомин, М. А. Косухина, С. Н. Панин. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та управления и экономики, 2014. 138 с.

9. Черняк Т. А., Удахина С. В., Косухина М. А. Разработка математических моделей взаимодействия сервисных предпринимательских структур в реализации инновационных проектов (на примере нефтегазового комплекса). СПб: Изд-во С.-Петерб. ун-та управления и экономики, 2015. 182 с.

M. A. Kosukhina

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

INFRASTRUCTURE ASPECTS OF INNOVATION ACTIVITY OF THE RUSSIAN FEDERATION NORTH-WEST REGION

The article describes the main elements of the innovation infrastructure. The method of selecting a business model for the formation and development of educational areas infrastructure based on the analytic hierarchy process is proposed.

Innovation infrastructure, technology parks, «spin» business-model, «start-up» business model

УДК 330.322.212

И. Г. Фомина

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Рассматривается методика расчета экономической эффективности инвестиционных проектов технического перевооружения производства. Расчет экономической эффективности проекта технического перевооружения требует информации о затратах на содержание и эксплуатацию каждой конкретной единицы технологического оборудования, чтобы была возможность сопоставлять их с затратами на содержание и эксплуатацию новых единиц оборудования. Необходимо создать базу этих затрат и определить исходные данные для их расчета.

Техническое перевооружение производства, экономическая эффективность проекта, инвестиции

Основной особенностью инвестиционных проектов технического перевооружения производства является то, что они не имеют целью освоение выпуска новой продукции или наращивание выпуска уже производящихся изделий (если такое и возникает, то не является целью и/или следствием технического перевооружения – прирост выпуска мог быть осуществлен и на старом оборудовании).

Подавляющее большинство методических материалов по инвестиционному проектированию рассматривают экономику инвестиционного проекта именно в ключе освоения выпуска новой продукции или обеспечения прироста выпуска старой продукции. Однако эта трактовка не отменяет того, что техническое перевооружение требует инвестиций, а эти инвестиции, в свою очередь, – подробного и ясного расчета их эффективности.

Главной особенностью инвестиционных проектов технического перевооружения производства является то, что изменение выручки предприятия не является источником эффективности инвестиций. Мало того, проект может быть эффективным и при снижении продаж (например, в условиях стагнации экономики). Влияние изменения объемов выпуска, конечно же, влияет на эффективность проекта (рост выпуска увеличивает эффективность, снижение – уменьшает), но это влияние вторично [1].

В то же время экономика любого инвестиционного проекта строится по одному и тому же принципу: итоговое сальдо роста текущих доходов и роста текущих расходов проекта за определенный период времени сравнивается с размером инвестиций, обуславливающих этот рост.

Следовательно, единственной методической проблемой инвестиционного проектирования технического перевооружения производства является определение того, *что* является доходом и *что* является расходом.

Доходом проекта технического перевооружения производства является экономия затрат на осуществление технологической операции или на выпуск единицы продукции (детали, узла, изделия).

Расходом проекта технического перевооружения производства является рост затрат на осуществление технологической операции или на выпуск единицы продукции (детали, узла, изделия).

Замена технологического оборудования может вызвать экономию по одним статьям затрат и рост по другим. Соответственно, статьи, по которым наблюдается экономия затрат, станут доходными статьями проекта, а статьи, по которым наблюдается рост затрат, – расходными.

Экономия или рост по статье затрат определяется сравнением расходов по этой статье при работе на *старом* оборудовании с расходами по этой же статье при работе на *новом* оборудовании:

- если расходы по статье на старом оборудовании были выше, чем на новом, – возникает экономия, и статья является доходной;
- если расходы по статье на новом оборудовании стали выше, чем были на старом, – возникает рост, и статья является расходной.

В связи с этим представление экономики инвестиционного проекта технического перевооружения производства может быть математически упрощено:

- доходами проекта технического перевооружения производства являются все затраты на осуществление технологической операции или на выпуск единицы продукции (детали, узла, изделия) на старом оборудовании (исключаемые затраты);
- расходами проекта технического перевооружения производства являются все затраты на осуществление технологической операции или на выпуск единицы продукции (детали, узла, изделия) на новом оборудовании (возникающие затраты).

При анализе эффективности проекта технического перевооружения производства необходимо учитывать накопленную за время эксплуатации нового оборудования амортизацию, которая позволит в дальнейшем обновлять оборудование на регулярной основе без привлечения существенных инвестиций из прибыли и/или со стороны.

Амортизация по своей экономической сути не является расходом – это часть себестоимости, перенос уже произведенных инвестиционных расходов в себестоимость небольшими частями для учета этих расходов в цене продукции. По экономической сути амортизация – это доход, фонд, формируемый предприятием для закупки основных средств.

Кроме того, в нормальной экономической ситуации весь доход проектов технического перевооружения производства может складываться только из накоплений в амортизационный фонд. В нормально функционирующей экономике предприятия оборудование полностью меняется через 5–10 лет использования на средства накопленной амортизации. Проблема сегодняшнего дня заключается в том, что почти все российские оборонные предприятия в силу кризиса экономики страны, а также из-за отсутствия маркетинговой компетенции в 1991–2010 гг. «проедали» амортизацию и утратили способность самостоятельно обновлять свои производственные мощности за счет амортизационного фонда. Сегодня амортизационный фонд настолько мал, что необходимо инвестировать в оборудование из прибыли даже в ситуации простого воспроизводства. И критерии оценки таких «восстановительных» инвестиционных проектов должны учитывать сложившуюся ситуацию [2].

Все остальные инструменты инвестиционного проектирования (учет инвестиций, дисконтирование) остаются неизменными.

Существует множество методик расчета ставки дисконтирования, но в любом случае ее суть остается единой: ставкой дисконтирования является величина, состоящая из двух элементов:

- доходность вложений в достаточно надежные финансовые инструменты (например, ставка по крупному долгосрочному депозиту для юридического лица в надежном банке или ставка по государственным краткосрочным облигациям);
- оценка рисков проекта со стороны инвестора (которая априори является субъективной величиной).

Поскольку риски проекта технического перевооружения производства связаны только с поставкой и освоением нового оборудования и очень мало зависят от внешних условий (рыночной конъюнктуры), то они достаточно легко минимизируются организационными мероприятиями и их можно оценивать в 1–2 %. Данная величина прибавляется к величине доходности выбранного финансового инструмента [2].

Поскольку инвестором может выступать не предприятие, а вышестоящая организация (например, в случае выделения средств федеральных целевых программ), то ставка дисконтирования должна быть получена от вышестоящей организации.

Поскольку в нормальных экономических условиях, а особенно в случае использования затратного метода ценообразования, увеличение цен на продукцию прямо пропорционально отражает увеличение цен на ресурсы, то учет инфляции не даст никакого увеличения точности и достоверности расчетов (и даже наоборот – усложнит расчеты и их восприятие). Поэтому в большинстве инвестиционных проектов принято выполнять расчеты в постоянных ценах. За постоянные цены принято брать текущие цены. Данное правило особенно актуально для проектов технического перевооружения производства, поскольку доходы и расходы проекта рассчитываются по одним и тем же статьям затрат.

Состав инвестиций. К инвестициям в основное техническое перевооружение должны быть отнесены следующие расходы:

- основное технологическое оборудование;
- расходы на вспомогательное оборудование, требуемое для работы основного технологического оборудования;
- расходы на доставку и таможенное оформление оборудования;
- расходы на страхование оборудования;
- работы, связанные с установкой нового оборудования: проектные работы, строительные работы, расходы на инженерные коммуникации;
- работы, связанные с установкой и освоением нового оборудования: монтаж, пусконаладка, испытания, обучение персонала;
- расходы на экспертизу, инвестиционное проектирование.

В случае если срок проекта (период планирования) достаточно длителен или если в составе закупаемого оборудования есть единицы оборудования, срок службы которых существенно меньше других единиц, то по такому оборудованию инвестиции должны быть продублированы на соответствующем шаге планирования [3].

Определение текущих доходов и расходов проекта. Главным правилом определения состава статей текущих доходов и расходов проекта является: *не брать в учет те статьи, по которым после технического перевооружения затраты в расчете на единицу выпуска не изменяются.*

Текущими доходами проекта технического перевооружения производства являются все затраты на осуществление технологической операции или на выпуск единицы продукции (детали, узла, изделия) на старом оборудовании (исключаемые затраты).

Доходными статьями проекта могут являться:

- амортизация нового оборудования;
- затраты на оплату труда (включая отчисления с ФОТ) рабочих, занятых на старом (заменяемом) оборудовании;
- затраты на ремонт, обслуживание и модернизацию старого (заменяемого) оборудования;
- затраты на инструмент для старого (заменяемого) оборудования;
- затраты на спецоснастку для старого (заменяемого) оборудования;
- затраты на фирменное обслуживание старого (заменяемого) оборудования;
- штрафы за загрязнение окружающей среды при работе на старом (заменяемом) оборудовании;
- затраты на основные материалы, обрабатываемые на старом оборудовании в ходе выполняемой технологической операции: реактивы, металлы и сплавы и т. п. (может возникнуть экономия расхода этих материалов);
- затраты на вспомогательные материалы и энергоресурсы, потребляемые на старом оборудовании в ходе выполняемой технологической операции (водопотребление и водоотведение, электроэнергия, пар, сжатый воздух, ГСМ, охлаждающая жидкость и т. п.);
- затраты на проведение выездных испытаний, выполнение технологических операций на стороне (работ и операций, которые невозможно было выполнить на старом оборудовании);
- потери от брака, обусловленные работой старого (заменяемого) оборудования;

- дополнительный доход от сдачи высвободившихся площадей под старым (заменяемым) оборудованием;
- дополнительный доход (прибыль) от выполнения заказов по кооперации (дополнительной загрузки нового оборудования);
- доход от продажи старого (заменяемого) оборудования.

Поскольку на большинстве предприятий специального учета, относящего затраты по перечисленным статьям на отдельные единицы оборудования, не ведется, целесообразно создать базу данных о затратах на содержание и эксплуатацию технологического оборудования, из которой можно получить соответствующую информацию.

Текущими расходами проекта технического перевооружения производства являются все затраты на осуществление технологической операции или на выпуск единицы продукции (детали, узла, изделия) на новом оборудовании (возникающие затраты).

Расходными статьями проекта могут являться:

- амортизация старого оборудования;
- затраты на оплату труда (включая отчисления с ФОТ) рабочих, занятых на новом оборудовании;
- затраты на ремонт и обслуживание и модернизацию нового оборудования;
- затраты на инструмент для нового оборудования;
- затраты на спецодежду для нового оборудования;
- затраты на фирменное обслуживание нового оборудования;
- штрафы за загрязнение окружающей среды при работе на новом оборудовании;
- затраты на основные материалы, обрабатываемые на новом оборудовании в ходе выполняемой технологической операции (реактивы, металлы и сплавы и т. п.);
- затраты на вспомогательные материалы и энергоресурсы, потребляемые на новом оборудовании в ходе выполняемой технологической операции (водопотребление и водоотведение, электроэнергия, пар, сжатый воздух, ГСМ, охлаждающая жидкость и т. п.).

Финансовая модель проекта. Для построения финансовой модели все инвестиции, доходы и расходы проекта необходимо распределить по годам их осуществления (возникновения).

Важной особенностью определения доходов проекта является то, что ими являются затраты на содержание и эксплуатацию старого технологического оборудования, которые могут возрасти в будущем по причине увеличения износа этого оборудования, что можно учесть специальными коэффициентами, определенными из опыта и статистики эксплуатации имеющегося оборудования, в том числе – аналогичного заменяемому. При этом важно понимать, что такое увеличение не является инфляцией. После этого по каждому году проекта рассчитывается сальдо доходов и расходов проекта, включая инвестиции – текущие доходы за вычетом текущих расходов и инвестиций.

В первые годы выполнения проекта итоговое сальдо обычно бывает отрицательным; важно, чтобы итоговое сальдо было положительным в сумме за все годы проекта [3].

Расчет экономической эффективности проекта. Показателями эффективности проекта являются:

- прибыль проекта (NCF);
- рентабельность инвестиций;
- простой срок окупаемости проекта (PP).

Необходимо отметить, что в проектах технического перевооружения (так называемые «внутренние» проекты, предусматривающие ситуацию воспроизводства производственных мощностей) метод дисконтирования обычно не применяется, поскольку в таких случаях субъект инвестирования – не финансовый инвестор, ищущий максимальную отдачу на капитал и осуществляющий выбор инвестиционного проекта в различных отраслях экономики, а руководство предприятия, имеющее альтернативы только при выборе способа осуществления проекта, но не в выборе самого проекта. Мало того, руководство зачастую вообще не имеет никаких других альтернатив техническому перевооружению, кроме закрытия или банкротства предприятия. Поэтому наряду с показателями эффективности с применением метода дисконтирования каждый проект технического перевооружения характеризуется показателями эффективности без дисконтирования.

Одно из направлений инвестиционной деятельности – воспроизводство основных средств предприятия, включающих основное технологическое оборудование. Воспроизводство технологического оборудования обусловлено его физическим износом и моральным устареванием. Задача предприятия – отслеживать эти показатели и своевременно предпринимать меры по их обновлению [4].

Выполнение этой задачи диктует необходимость регулярного принятия решений, требующего информации о затратах и потерях, сопряженных с эксплуатацией старого оборудования, и информации о затратах и потерях, сопряженных с приобретением, освоением и эксплуатацией предполагаемого нового оборудования.

Для получения такой информации необходимо классифицировать затраты предприятия и выбрать те, которые значимы для конкретного проекта по техническому перевооружению. В проектах по техническому перевооружению в роли значимых затрат чаще всего могут выступать затраты на оплату труда рабочих, занятых на оборудовании, на ремонт и техническое обслуживание оборудования, на инструмент и оснастку, на энергоресурсы и вспомогательные материалы, уровень потерь от брака, обусловленного работой оборудования, и др.

После выделения таких затрат следует определить по ним величины доходов и расходов, построить финансовую модель и рассчитать показатели экономической эффективности. Полученная таким образом информация позволит руководству оценивать и сопоставлять альтернативные проекты по техническому перевооружению и принимать экономически выгодные решения [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Остапенко С. Н., Федосеева Н. Ю. Методическое пособие для производственных малых и средних предприятий по вопросам модернизации и технического перевооружения. М., 2010.
2. Фомина И. Г. Разработка банка данных технологического оборудования для расчета эффективности инвестиционных проектов технического перевооружения предприятия // Материалы 69-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава СПбГЭТУ «ЛЭТИ». СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. С. 301–304.
3. Фомина И. Г., Швецова О. А. Моделирование затрат на содержание и эксплуатацию технологического оборудования для расчета экономической эффективности проекта технического перевооружения предприятия // Сб. материалов XIX Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2016). Санкт-Петербург, 25–27 мая 2016 г. Т. 2. С. 384–387.

4. Третьяков Е. Н. Исследование организации учета основных средств и анализ их состава и использования. М.: Лаборатория книги, 2010.

5. Фомина И. Г. Особенности оценки инвестиционных проектов по техническому перевооружению производства // Материалы X Всероссийской науч.-практической конф. «Современные проблемы менеджмента». СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. С. 222–226.

I. G. Fomina

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

METHODS OF CALCULATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECTS OF TECHNICAL RE-EQUIPMENT

Calculation of economic efficiency of a project for technical re-equipment requires information about the costs of maintenance and operation of each specific unit of process equipment, to be able to compare them with the costs of maintaining and operating of new pieces of equipment. It is necessary to create a database of these costs and to establish baseline data for their calculation. In the article the technique of calculation of economic efficiency of investment projects of technical re-equipment is considered.

Technical re-equipment of an enterprise, economic efficiency of a project, investments
