

УДК 519.857

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СРОКА ЗАМЕНЫ ОБОРУДОВАНИЯ С УЧЕТОМ НАКОПЛЕННОГО  
АМОРТИЗАЦИОННОГО ФОНДА

**Мохначевская В.В.** (ФГАОУ ВО “Национальный исследовательский университет ИТМО”)  
**Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Гайлит Е.В.**  
(ФГАОУ ВО “Национальный исследовательский университет ИТМО”)

**Аннотация.** На первом этапе данной работы был проведен обзор и анализ существующих моделей замены оборудования, способов начисления амортизационных отчислений. Изучен метод динамического программирования. Предложен новый способ начисления амортизации. Приведены постановка задачи и вычислительная схема для определения оптимального срока замены оборудования.

**Введение.** Существует множество моделей замены оборудования. Главным их недостатком мы отметили то, что они не учитывают финансовое состояние промышленного предприятия. Следовательно, реализуя такие модели на практике мы можем найти не самые оптимальные решения или можем прийти к тому, что невозможно будет реализовать такие модели. В постановках задач не хватает величин определяющих амортизацию.

**Основная часть.** В работе была изучена актуальная проблема определения оптимального срока замены оборудования. Актуальность проблемы обусловлена тем, что оборудование непосредственно участвует в процессе производства продукции. Именно с помощью оборудования можно из имеющихся сырья и материалов изготовить конечный продукт, способный удовлетворить часть потребностей человека. Суть проблемы определения оптимального срока замены оборудования состоит в том, что оборудование имеет нормативный срок службы, то есть, период его эффективного использования в соответствии с его техническими особенностями, то есть оно не может служить бесконечно долго.

Однако не только нормативный срок службы обуславливает необходимость замены оборудования на предприятии: в течение эксплуатации оборудование подвергается физическому износу (изнашиваются детали и узлы, снижается производительность, учащаются поломки) и моральному износу, вследствие появления новых более функциональных машин и удешевления производства однотипного оборудования. Физический износ приводит к постепенному росту эксплуатационных затрат, а моральный увеличивает альтернативные издержки предприятия, и может наступить момент, когда выгоднее продать оборудование, чем продолжать его эксплуатировать до конца нормативного срока службы. Это не значит, что оборудование нельзя использовать дольше нормативного срока службы: такая возможность существует, если затраты на содержание оборудование достаточно малы.

Были рассмотрены некоторые описанные в литературе модели определения оптимального срока замены оборудования, выявлены их особенности. Основное различие данных моделей состоит в выборе критерия оптимальности: как правило, показателем эффективности является либо максимизация прибыли за конечный период, либо минимизация суммарных затрат. Главным недостатком рассмотренных моделей является то, что в них не учитываются финансовые возможности фирмы, и поэтому решение, полученное с помощью таких моделей, может быть нереализуемым, если предприятие не будет располагать определенным количеством денежных средств.

В данной работе построена экономико-математическая модель определения оптимального срока замены оборудования с учетом накопленного амортизационного фонда. Новизна модели состоит в том, что она учитывает финансовое состояние фирмы. В качестве источника средств для обновления оборудования в модели используется амортизационный фонд предприятия.

В работе был проведен анализ различных способов начисления амортизации с целью выбрать наиболее приемлемый. Данный анализ показал, что применяемые способы начисления амортизации не позволяют накопить достаточно средств для покупки нового оборудования в некоторый момент времени, то есть, восстановительную стоимость оборудования. С помощью данных способов можно лишь накопить амортизационный фонд в размере начальной стоимости оборудования, но этой суммы может оказаться недостаточно для покупки нового оборудования, так как стоимость его может измениться вследствие различных факторов (НТП, инфляции). Поэтому в работе был предложен новый способ начисления амортизации, согласно которому ежегодные амортизационные отчисления рассчитываются исходя из восстановительной стоимости оборудования и нормативного срока его службы.

Критерием оптимальности модели является максимизация чистой приведенной прибыли предприятия от использования оборудования. Эта прибыль представляет собой разницу между поступлениями от использования оборудования в течение периода планирования – срока, в течение которого планируется производственный процесс (ликвидная стоимость оборудования и накопленный амортизационный фонд) и затратами на оборудование (эксплуатационные затраты, затраты на покупку нового оборудования, ежегодные отчисления в амортизационный фонд).

**Выводы.** В работе построена вычислительная схема решения соответствующей задачи оптимизации методом динамического программирования. В известных моделях замены оборудования состояние системы описывается одним параметром. Особенность разработанной модели состоит в том, что состояние системы в каждый момент описано двумя параметрами: возраст оборудования и накопленный амортизационный фонд.

Итогом данной работы явилось создание модели и вычислительной схемы для определения оптимального срока замены оборудования, в соответствии с которыми был решен условный пример в MS Excel.

Мохначевская В.М. (автор)

Подпись

Гайлит Е.В. (научный руководитель)

Подпись