

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.03.2023 17:34:42
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра Машиностроительных технологий и оборудования



**ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ПРОЕКТИРУЕМОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВАНИИ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

Методические указания к выполнению практической работы №4
по дисциплине «Методы оценки технического
уровня машиностроения»
для студентов направления
15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспе-
чение машиностроительных производств
(очной и заочной формы обучения)

Курск 2016

УДК 621.(923)

Составители: О.С. Зубкова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Машиностроительные технологии и оборудование»

А.А. Горохов

Проведение оценки технико-экономических показателей проектируемого оборудования: методические указания по выполнению практической работы №4/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.С. Зубкова. Курск, 2016. 34 с., табл. 7, Библиогр.: с. 28.

Содержат сведения о заполнении карты технического уровня продукции и проведении оценки технического уровня продукции в соответствии с ГОСТ 2.116 – 84.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки дипломированных специалистов 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Работа предназначена для студентов очной и заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.

Усл. печ. л. . Уч. - изд. л. . Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1. ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

Получить навыки по заполнению карты технического уровня продукции, выбору аналогов, работе со справочной технической литературой.

Работа предусматривает решение следующих задач:

- выбрать аналог станка по указанным в задании классификационным показателям;
- провести сравнение аналога с проектируемым станком;
- заполнить карту технического уровня продукции

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Карта технического уровня и качества продукции (карта уровня) составляется на конкретную продукцию, разработка и постановка на производство которой осуществляется в соответствии с требованиями стандартов системы разработки и постановки продукции на производство (СРПП).

2.2. Карта технического уровня и качества продукции является неотъемлемой частью комплекта технической документации на продукцию и применяется для оценки технического уровня и качества продукции при определении целесообразности разработки и (или) постановки ее на производство, при модернизации выпускаемой продукции и снятия ее с производства или эксплуатации, аттестации и государственной регистрации продукции.

2.3. Карту уровня составляют на продукцию:

- подлежащую аттестации по категориям качества;
- имеющую важнейшее народнохозяйственное значение и входящую в Перечень продукции машиностроения, утвержденный правительством РФ и соответствующими министерствами;
- подлежащую государственной регистрации и учету во Всесоюзном научно-исследовательском институте проблем машиностроения (ВНИИМП) Государственного комитета РФ по науке и технике, Всероссийским научно-исследовательским Центром по материалам и веществам (ВНИЦ МВ) Государственного комитета РФ по стандартам и Всероссийским научно-исследовательским институте метрологической службы (ВНИИМС) Государственного комитета РФ по стандартам.

Необходимость составления карты уровня на другую продукцию определяется заказчиком (основным потребителем) продукции.

2.4. Для разрабатываемой продукции, образующей типоразмерный (параметрический) ряд и планируемый к выпуску по одному нормативно-техническому документу, или входящей в типоразмерный (параметрический) ряд, установленный стандартом (техническими условиями), карту уровня составляют на ти-

пового представителя этого ряда по формам 0, 1, 2, 4 указанным в приложения 1.

Для разрабатываемой группы (подгруппы) продукции, не образующей типоразмерный (параметрический) ряд, планируемой к выпуску по единой технологии и одному нормативно-техническому документу, или входящей в группу (подгруппу) продукции, регламентированную стандартом (техническими условиями), допускается составлять карту уровня на типового представителя этой группы (подгруппы) продукции по формам 0, 1, 2, 4 приложения 1.

Информацию об остальных представителях типоразмерного ряда, группы (подгруппы) продукции, включающую показатели качества, значения которых отличны от значений показателей типового представителя, приводят в форме 3 карты уровня.

Для материалов и веществ, подлежащих государственной регистрации и учету во ВНИЦ МВ Госстандарта, карту уровня разрабатывают на представителей типоразмерного ряда или группы (подгруппы) продукции.

2.5. В карту уровня включают номенклатуру показателей качества продукции в соответствии с таблицей применяемости показателей, предусмотренной стандартом системы показателей качества продукции (СПКП).

В случае отсутствия стандарта СПКП номенклатуру показателей качества, включаемых в карту уровня, устанавливают в соответствии с требованиями РД 50-64-84. В карту уровня обязательно должны быть включены основные показатели технического уровня и качества продукции.

3. ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ И ВЕДЕНИЯ КАРТЫ УРОВНЯ

3.1. Карту уровня составляют на этапе разработки технического задания на продукцию.

Реквизиты форм 0,1-4 карты уровня заполняют по данным, соответствующим этапу, на котором ее применяют.

На стадии промышленного производства при аттестации продукции заполняют форму 5.

При необходимости внесения в карту уровня изменений и дополнений, связанных с изменением технического задания на продукцию, показателей качества оцениваемой продукции, базового образца, лучших отечественного и зарубежного аналогов и других данных, содержащихся в карте уровня, разработку этих изменений и внесение их в карту уровня осуществляют в соответствии с ГОСТ 2.503-90.

При модернизации продукции, входящей в типоразмерный (параметрический) ряд или группу (подгруппу) продукции, сведения об изменении показателей качества представителей или группы (подгруппы) продукции вносят в форму 3 карты уровня после утверждения изменений к стандарту или техническим условиям на данную продукцию.

3.2. Карту уровня составляет и ведет головной разработчик продукции (далее-разработчик) с этапа разработки технического задания на продукцию до снятия продукции с производства.

Разработчик продукции несет ответственность за полноту и достоверность данных, содержащихся в карте уровня.

3.3. Для составления и ведения карты уровня головная организация по данному виду продукции (далее-головная организация), если она не является разработчиком продукции, передает разработчику продукции информацию о техническом уровне и качестве лучших отечественного и зарубежного аналогов, международных и национальных стандартов.

Головная организация несет ответственность за установление единой для группы однородной продукции номенклатуры показателей качества, включаемых в карту уровня, на основе стандартов системы показателей качества (СПКП), за выбор лучших аналогов продукции, базового и перспективного образ-

цов продукции и достоверность данных о них, а также осуществляет контроль за ведением карты уровня и своевременным внесением в нее изменений и дополнений.

3.4. Разработчик при составлении и ведении карты уровня использует результаты научно-исследовательских и экспериментальных работ, патентных исследований, данные о техническом уровне и качестве лучших отечественного и зарубежного аналогов продукции, требования международных (в том числе ИСО, МЭК) и национальных стандартов на продукцию, результаты предварительных, приемочных (государственных, межведомственных) испытаний опытного образца (опытной партии) продукции.

3.5. Карту уровня подписывают:

- разработчик-на этапе составления технического задания;
- заказчик (основной потребитель) продукции-одновременно с согласованием технического задания.

Изменения к карте уровня подписывают эти же организации.

3.6. Разработчик после составления карты уровня передает копии карты уровня головной организации, заказчику (основному потребителю), базовой (головной) организации по стандартизации, главному изготовителю.

Дубликат подлинника карты уровня разработчик передает в установленном порядке для государственной регистрации продукции во ВНИИМС Госстандарта.

3.7. Разработчик в процессе ведения карты уровня осуществляет учет и хранение подлинника карты уровня, разработку и внесение в нее изменений, а также обеспечивает копиями карты уровня (или ее отдельными формами) и изменениями к ней заинтересованные организации по их запросу.

При передаче подлинника карты уровня в составе комплекта технической документации держателю подлинника технической документации эта организация обеспечивает учет и хранение подлинника карты уровня, внесение изменений в карту уровня, а также обеспечивает копиями карты уровня (или ее отдельными формами) и изменениями к ней заинтересованные организации по их запросу.

В этом случае организация-разработчик продукции осуществляет разработку изменений к карте уровня, в том числе, связанных с изменениями показателей технического уровня и качества оцениваемой продукции, отечественных и зарубежных аналогов, базового и перспективного образцов продукции.

Держатель подлинника технической документации несет ответственность за своевременное внесение изменений в карту уровня.

3.8. На стадии производства продукции при подготовке к аттестации продукции изготовитель запрашивает у держателя подлинника технической документации карту уровня (формы 0,1-4), и при проведении аттестации продукции заполняют форму 5 по данным результатов аттестации.

После проведения аттестации продукции изготовитель направляет подлинник формы 5 держателю подлинника карты уровня, а дубликат и копию этой формы-разработчику продукции.

3.9. Подлинник и дубликат карты уровня должны обеспечивать возможность получения с них копий надлежащего качества, в том числе микрофильмов, средствами множительной техники.

Копии карты уровня должны быть четкими, выполнены любым способом, кроме светокопий.

При выполнении копий машинописным способом они должны быть заверены подписью должностного лица и печатью.

3.10. Учет, хранение и внесение изменений в карту уровня производят по правилам, установленным ГОСТ 2.501-88 и ГОСТ 2.503-90.

4. ПРАВИЛА ЗАПОЛНЕНИЯ КАРТЫ УРОВНЯ

4.1. Карта уровня (КУ) включает шесть форм (см. приложение). Формы КУ заполняют: разработчик продукции-формы 0, 1-4, изготовитель-форму 5.

При необходимости в КУ допускается включать в виде приложений дополнительные данные, позволяющие получить более полное представление о продукции (качественные показатели, например, основные конструктивные особенности продукции: принцип действия; уровень автоматизации и механизации; автоматизация управления с помощью электронной техники и т. д., фотографии, схемы). Ссылки на приложения, содержащие общие данные о продукции, фотографии, схемы приводят в реквизите 09; ссылки на данные, дополняющие сведения о качественных показателях продукции, приводят в соответствующих реквизитах после обозначения этих реквизитов.

4.2. Все записи в КУ должны быть выполнены разборчиво и в отведенных для них зонах.

Зоны для записи реквизитов, предназначенных для автоматизированной обработки, выделены в формах сплошной линией толщиной 1 мм.

Даты указывают цифровым способом по ГОСТ 7.64-90 в виде шестизначного кода: год-две цифры, месяц-две цифры, день месяца-две цифры (цифры арабские). Например, 2 января 1981 г. записывают 810102. Если день месяца или месяц не известны, проставляют нули.

4.3. Формы 0, 1, 5 выполняют на листах формата А4, формы 2, 3 и 4-на листах формата А3 по ГОСТ 2.301-68.

При необходимости количество страниц форм 1-5 может быть увеличено путем переноса на другие страницы. При этом заголовки граф таблиц форм 2, 3, 5 помещают только над первой частью таблицы, а на последующих листах указывают только номера граф.

Размеры граф и реквизитов в формах карты уровня устанавливаются разработчиком карты уровня в зависимости от объ-

ема информации, включаемой в карту уровня, в пределах форматов А3 и А4.

4.4. В верхнем левом углу форм 0, 1-5 указывают код КУ (для формы 0-1201060, для формы 1-1201061, для формы 2-1201062, для формы 3-1201063, для формы 4-1201064, для формы 5-1201065) в соответствии с Общероссийским классификатором управленческой документации (ОКУД), код формы и код этапа, на котором применяют КУ: 1-для этапа разработки технического задания (ТЗ) на продукцию, 2-для этапа приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) продукции, 3-для этапа промышленного производства.

4.5. В форме 0 указывают:

реквизит 01 - полное наименование продукции в соответствии и Общесоюзным классификатором промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП) или основным конструкторским документом;

реквизит 02 - условное обозначение продукции (модели, сорта, типа, серии, марки, артикула) или ее типового представителя по стандарту или техническим условиям. При отсутствии условного обозначения в реквизите 02 ставится знак «*»;

реквизит 03 - десятизначный код продукции по ОКП. При отсутствии кода продукции по ОКП в реквизите указывают: «Не установлен».

Если код ОКП на момент разработки ТЗ отсутствует, то в КУ указывают высшую классификационную группировку ОКП.

Если КУ составляют на типоразмерный ряд, то в реквизите 03 указывают код типового представителя этого ряда.

Если код ОКП содержит меньше десяти знаков, то его дополняют справа нулями до десяти знаков. Например, код 31 4523 записывают как 31 4523 0000.

В форме 0 должны быть также указаны наименование или условное обозначение предприятия (организации), должность, фамилия и инициалы руководителя разработки продукции (главного конструктора) руководителя организации (предприятия-разработчика) продукции и руководителя организации (предприятия)-заказчика (основного потребителя).

Карта уровня не утверждается и не подлежит нормоконтролю.

4.6. В форме 1 «Общие данные о продукции» должны быть указаны:

реквизит 04 - дата составления КУ. Указывают по дате подписания КУ заказчиком;

реквизит 05 - регистрационный номер, присваиваемый продукции по государственной системе регистрации во ВНИИМС Госстандарта РФ.

При отсутствии регистрационного номера на продукцию в первой позиции реквизита 05 ставится знак «*».

Если КУ составлена на типоразмерный ряд, в реквизите 05 в первой строке указывают регистрационный номер типового представителя продукции, во второй строке-регистрационный номер первого члена типоразмерного ряда, а в третьей строке-последнего члена типоразмерного ряда.

При отсутствии типоразмерного ряда в первой позиции второй и третьей строк реквизита ставят знак «*»;

реквизит 06 - дата регистрации продукции во ВНИИМС Госстандарта. При отсутствии даты регистрации ставят знак «*»;

реквизит 07 - дата внесения изменений. Указывают дату внесения последнего изменения или дополнения в КУ, если с момента составления КУ изменения не вносились, реквизит не заполняют;

реквизит 08 - краткая характеристика назначения и области применения продукции, ее исполнения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15151-69;

реквизит 09 - двузначный код характеристики продукции:
первый знак:

1- для типового представителя продукции;

0-для всех остальных случаев;

второй знак:

1- для продукции производственно-технического назначения;

2- для товаров народного потребления;

реквизит 10 - сокращенное наименование головной организации и ее семизначный код в соответствии с Общесоюзным классификатором предприятий и организаций (ОКПО);

реквизит 11 - сокращенное наименование головного (ведущего) министерства (ведомства), в систему которого входит ведущая организация, его четырехзначный код в соответствии с Общероссийским классификатором;

реквизит 12 - заполняют аналогично реквизиту 10;

реквизит 13 - заполняют аналогично реквизиту 11;

реквизит 14 - дата начала разработки. Указывают дату утверждения ТЗ на разработку продукции;

реквизит 15 - дата окончания разработки. Указывают дату принятия решения о постановке продукции на производство;

реквизит 16 - дата и номер акта приемки опытного образца (опытной партии) продукции;

реквизит 17 - сокращенное наименование и код предприятия - изготовителя (головного), на котором будет впервые осваиваться производство разрабатываемой продукции. Заполняют аналогично реквизиту 10;

реквизит 18 - заполняют аналогично реквизиту 11;

реквизит 19 - дата начала серийного производства. На этапе разработки ТЗ на продукцию указывают планируемую дату серийного производства по данным утвержденного ТЗ; на этапе приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) продукции - планируемую дату серийного производства, исходя из данных утвержденного акта приемки опытного образца (опытной партии) продукции; на этапе промышленного производства - дату начала серийного производства по данным предприятий, первым промышленно освоившего данную продукцию;

реквизит 20 - норматив срока обновления (модернизации) продукции (в годах). Норматив срока обновления продукции определяют по «Методическим указаниям по разработке и применению дифференцированных нормативов сроков обновления (модернизации) продукции машиностроения», утвержденным постановлением Госстандарта РФ. Если в отрасли не определены нормативы сроков обновления продукции, то указывают: «Не установлен»;

реквизит 21 - обозначение НТД (государственного, регионального, отраслевого стандарта или технических условий), по которому выпускается продукция;

реквизит 22 - код плана, в соответствии с которым производится разработка продукции:

- 1- для государственного заказа;
- 2- для плана министерства (ведомства);
- 3- для плана региона;

реквизит 23 - код (порядковый номер) позиции плана, указанного в реквизите 22;

реквизит 24 - двухсимвольный латинский код стран, в которых продукция обладает патентной чистотой; заполняют в соответствии с «Общесоюзным классификатором стран мира и территорий», например, Австрия-АТ, США-US. Несколько кодов разделяют запятой;

реквизит 25 - заполняют аналогично реквизиту 24. На этапах ТЗ на продукцию и приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) продукции указывают страны предполагаемого экспорта. На этапе промышленного производства указывают страны, в которые экспортируется продукция.

Если продукция не планируется на экспорт или не экспортируется, то указывают: «Экспорт не планируется» или «Не экспортируется».

Если продукция экспортируется в составе конечного изделия, указывают: «Экспортируется (или планируется к экспорту) в составе изделия (следует указать его сокращенное наименование);

реквизит 26 - двухсимвольный код результатов оценки технического уровня и качества продукции.

Первый символ обозначает уровень качества оцениваемой продукции по сравнению с лучшими мировыми достижениями: «П»-превышает, «С»-соответствует, «Н»-не соответствует.

Второй символ применяется для продукции, подлежащей аттестации, и обозначает намеченную категорию качества продукции на момент постановки ее на производство по данным утвержденного ТЗ на продукцию или рекомендуемую категорию качества по данным акта приемочной комиссии: В - высшая; I - первая.

Для продукции, не подлежащей аттестации, на месте второго символа ставится знак «*»;

реквизит 27 - указывают рекомендации приемочной комиссии по данным утвержденного акта приемочных испытаний;

реквизит 28 - указывают годовой экономический эффект на единицу продукции (в тыс. рублей);

реквизит 29 - указывают лимитную цену единицы продукции (в рублях).

4.7. Форму 2 «Определения технического уровня и качества продукции» заполняют следующим образом:

реквизит 30 - содержит номенклатуру показателей качества продукции и их коды, единицы величин и значения показателей для оцениваемой продукции, государственного стандарта ОТТ, базового, перспективного и заменяемого образцов продукции, а также лучших отечественного и зарубежного аналогов.

В графе 1 указывают порядковый номер и наименование показателя качества продукции в последовательности, указанной в таблице применимости стандарта СПКП, а в случае его отсутствия - по РД 50-64-84 с указанием наименований групп показателей. Основные показатели качества продукции должны быть расположены в начале каждой группы показателей и выделены специальным шрифтом или путем подчеркивания наименования показателя.

Порядковый номер показателя должен состоять из нескольких цифр, разделенных точками:

первая цифра должна соответствовать номеру группы показателей, вторая цифра - номеру подгруппы показателей, третья цифра - номеру показателя в пределах подгруппы.

Если деление на подгруппы показателей не производилось, то указывают номер показателя, состоящий из двух цифр без указания номера подгруппы.

В графе 2 указывают код показателя по общероссийскому классификатору показателей. Если код показателя не установлен графа 2 не заполняется и в первой позиции графы указывают знак «*».

В графе 3 указывают обозначение единицы величины показателя по правилам, установленным ГОСТ 8.430-88. При этом, запись обозначений основных единиц и производных единиц, имеющих специальные наименования, а также приставок для образования десятичных кратных и дольных единиц производится с использованием прописных и строчных букв русского алфавита.

В том случае, если показатель является безразмерным, проставляют знак минус «-».

В графах 4-11 указывают значения показателей оцениваемой продукции и показателей, приведенных для сравнения.

Значения показателей приводят в соответствии с ГОСТ 1.5-93 и ГОСТ 2.114-95.

В графе 4 указывают значения показателей качества, установленные в действующих стандартах или с учетом перспективных требований на группу однородной продукции.

В графе 5 указывают значения показателей оцениваемой продукции по данным технического задания на продукцию.

В графе 6 указывают значения показателей оцениваемой продукции по данным утвержденных технических условий (стандарта) на разработанную или модернизированную продукцию.

В графе 7 указывают значения показателей качества базового образца.

В зависимости от этапа, на котором проводится оценка технического уровня и качества продукции, в эту графу соответственно вносят данные 8, 10 или 11 граф.

На этапе разработки технического задания базовым образцом продукции является перспективный образец продукции (графа 8), на этапе приемки опытного образца (опытной партии) базовым образцом является лучшая продукция, спроектированная в РФ (графа 10), или лучшая промышленно освоенная продукция за рубежом (графа 11).

К лучшей промышленно освоенной продукции за рубежом относится продукция, представляющая значительную часть общего объема продукции данного вида, реализуемой на внешнем рынке, и пользующаяся устойчивым спросом. При этом период с момента ее промышленного освоения не должен превышать

норматив срока обновления, установленный для оцениваемой продукции.

В графе 8 указывают значения показателей перспективного образца, установленного на основе прогноза и тенденций развития продукции в стране и за рубежом. В подзаголовке графы указывают год достижения указанных показателей (год начала планируемого серийного производства).

В графе 9 указывают значения показателей заменяемой продукции по данным соответствующего НТД на эту продукцию. Если заменяемого образца нет, ставится знак «*».

В графах 10 и 11 указывают значения показателей качества лучших отечественного и зарубежного аналогов продукции.

Выбор аналогов осуществляется по результатам патентных исследований уровня и тенденций развития данного вида продукции. Если числовые значения показателя зарубежного аналога выражены в единицах величины, отличных от оцениваемой продукции, то указывают приведенное числовое значение показателя в единицах величины, соответствующих значению показателя оцениваемой продукции.

В графе 12 указывают дополнительные данные, например, относительное значение показателя для случая применения дифференциального метода оценки качества продукции, ссылки на действующие стандарты и ТУ.

4.8. Форму 3 «Сведения о представителях типоразмерного ряда, группы (подгруппы) продукции» заполняют для продукции, подлежащей государственной регистрации и аттестации продукции по категориям качества по типовому представителю для типоразмерного ряда, группы (подгруппы) продукции.

Для остальных видов продукции, на которые составляют карту уровня, необходимость заполнения формы 3 устанавливает головная организация.

Форму 3 заполняют следующим образом:

реквизит 35 - содержит порядковый номер и наименование представителя продукции, его условное обозначение, код по ОКП, наименование показателя качества, значение которого отличается от значения показателя качества типового представителя,

код и единицу величины показателя, номер и дату государственной регистрации.

В графе 1 указывают порядковый номер представителя типоразмерного ряда, группы (подгруппы) продукции (далее - модификация) и его наименование (заполняют аналогично реквизиту 01 титульного листа).

В графе 2 указывают условное обозначение модификации продукции (заполняют аналогично реквизиту 02 титульного листа).

В графе 3 указывают код модификации по ОКП. Если код модификации отсутствует, указывают знак «*».

В графе 4 указывают наименование показателя качества, значение которого отлично от значения показателя качества типового представителя.

В графе 5 указывают код показателя.

В графе 6 указывают единицу величины показателя.

В графе 7 указывают значение показателя качества.

В графе 8 указывают номер государственной регистрации модификации продукции (заполняют аналогично реквизиту 05 формы 1).

В графе 9 указывают дату государственной регистрации модификации продукции (заполняют аналогично реквизиту 06 формы 1).

Графы 4-7 формы 3 заполняют аналогично соответствующим графам формы 2 КУ.

4.9. В форме 4 «Данные об аналогах» приводят сведения о заменяемом образце продукции, лучших отечественном и зарубежном аналогах, значения показателей которых приведены в графах 9, 10 и 11 формы 2.

В форме 4 указывают:

реквизит 36 - условное обозначение аналога, указанное в стандарте или ТУ;

реквизит 37 - код продукции по ОКП, для зарубежного аналога ставится знак «*»;

реквизит 38 - двухсимвольный латинский код страны, в которой разработан или изготовлен аналог (заполняют аналогично реквизиту 24 формы 1);

реквизит 39 - наименование предприятия (фирмы)-изготовителя аналога (для предприятий РФ указывают код по ОКПО);

реквизит 40 - год постановки продукции на производство (две последние цифры года);

реквизит 41- количество проанализированных аналогов продукции и их условные обозначения в соответствующих графах для лучших отечественного и зарубежного аналогов. В графе «Заменяемый образец» проставляется знак минус «-»;

реквизит 42 - наименование источника информации (стандарта, патентного описания, каталога, обзора, фирменного проспекта, отчета о приемочных или контрольных испытаниях), место и дата выпуска источника, на который дается ссылка.

Для зарубежного аналога условное обозначение продукции, наименование фирмы и источника информации записывают, как правило, на языке оригинала;

реквизит 43 - место хранения информации (указывают организацию и место ее нахождения).

4.10. В форме 5 КУ «Сведения о качестве продукции» приводят данные об аттестации и государственных испытаниях продукции.

В форме 5 КУ указывают:

реквизит 44 - дата составления формы. Указывают по дате подписания формы.

Реквизиты 01, 02, 03, 17, 18 заполняют в соответствии с пп. 5 и 6.

Реквизит 19 - дата начала серийного производства на данном предприятии.

В разделе 5.1 формы 5 КУ приводят реквизиты 45-49, содержащие данные предыдущей и последней аттестаций:

реквизит 45 - девятизначный регистрационный номер решения государственной аттестационной комиссии, первые три цифры которого обозначают код регистрирующего органа, а остальные цифры - порядковый номер регистрации решения государственной аттестационной комиссии.

Регистрационный номер записывают по данным предыдущей и последней аттестации;

реквизит 46 - дата предыдущей и последней регистрации;

реквизит 47 - обозначение категории качества, к которой отнесена продукция;

В-высшая; 1-первая. При отказе в аттестации в реквизите ставят цифру 0;

реквизит 48 - дата окончания срока действия категории качества предыдущей и последней аттестаций (заполняют аналогично реквизиту 46);

реквизит 49 - количество изделий, входящих в объект аттестации. В разделе 5.2 формы 5 в реквизите 50 указывают:

данные по результатам государственных испытаний или других испытаний, результаты которых предъявляются Государственной аттестационной комиссии.

Графы таблицы заполняют аналогично соответствующим графам формы 2. Заполненная форма 5 должна быть подписана руководителем предприятия-изготовителя продукции.

4.11. Реквизиты 33 и 34 являются резервными.

4.12. После заполнения всех форм КУ листы нумеруют и брошюруют.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Определяем классификационный интервал.

В качестве классификационного показателя в зависимости от указанного в задании типа станка принимают максимальный диаметр обработки D_{\max} или ширину рабочей поверхности стола $B_{\text{ст}}$

Классификационный интервал рассчитывается исходя из разброса классификационных показателей в $\pm 20\%$.

Нижняя граница:

$$K_H = 0,8 \cdot (D_{\max} \text{ или } B_{\text{ст}}).$$

Верхняя граница:

$$K_H = 1,2 \cdot (D_{\max} \text{ или } B_{\text{ст}}).$$

Классификационный показатель не участвует в дальнейших расчетах по оценочной таблице.

2. Выбираем лучший аналог.

При выборе аналога можно руководствоваться справочными данными приведенными в источнике 4 данными каталогов фирм производителей и другими источниками информации (различные интернет ресурсы). При этом следует учитывать, что наименования классификационных и оценочных показателей могут не совпадать с предложенными в задании.

Так, например, для сверлильных станков «максимальный диаметр обработки» указывается как «наибольший условный диаметр сверления в стали», для токарных станков следует ориентироваться на «наибольший диаметр обрабатываемой заготовки над станиной», ширина рабочей поверхности стола чаще всего указывается в пункте «размеры рабочей поверхности стола», как наименьшее из двух значений, «величина ускоренного перемещения» может быть указана как «скорость быстрого перемещения».

Частоты вращения шпинделя и подачи указываются в справочной литературе в виде диапазона – в этом случае минимальной подаче (частоте вращения) соответствует начальное значение диапазона, а максимальной – конечное.

В качестве аналога могут быть приняты модели классификационный показатель которого лежит между двумя рассчитан-

ными классификационными границами (включая границы). Если таких моделей несколько лучшим аналогом считается превышающая остальные по таким показателям как мощность, максимальная длина обрабатываемой заготовки и т. д. Так как в задании указано универсальное оборудование не допустимо принимать в качестве аналога станки с (ЧПУ) в маркировке присутствует буква «Ф».

При использовании справочника 4 можно для выбора аналога пользоваться следующими таблицами:

Тип станка вертикально-сверлильный – табл.11 стр 20

Тип станка вертикально-фрезерный (консольный) – табл.37 стр 51

Тип станка горизонтально-фрезерный – табл.40 стр 54

Тип станка токарный – табл.9 стр 15

Тип станка круглошлифовальный – табл.18 стр 29

Тип станка плоскошлифовальный – табл.23 стр 37

Все оценочные показатели оцениваемой модели и аналога должны быть занесены в таблицу формы 2. Числовые значения для оцениваемой модели заносятся в столбец 5-6, для аналога – в столбец 10.

3. Составление оценочной таблицы.

Для удобства проведения оценки каждого показателя и изделия в целом необходимо составить следующую таблицу

Таблица 4.1 - Оценка по сравнению с лучшим отечественным аналогом.

№	Наименование оценочного показателя	Значение оцен. пок.	Границы ТУ		Оценка
			НГ	ВГ	
п.2. ф2	п.1 ф2	п 5-6 ф2	0,75 х п.10 ф2	1,25 х п.10 ф2	

В первые три столбца заносятся сведения по оцениваемой продукции, которые заполняются в соответствии с заданием и должны совпадать с указанными пунктами (столбцами) формы 2. Коэффициенты взяты для расчета верхней и нижней границ

технического уровня являются условными и приняты для выполнения учебной работы. На практике при проведении оценки данные коэффициенты принимаются специалистом проводящим оценку на основании собственного опыта отдельно по каждому показателю.

Оценка выставляется в соответствующий столбец по каждому показателю. Если значение оцениваемого показателя находится между нижней и верхней границами технического уровня (включая их), то изделие получает оценку С (соответствует), если выход за верхнюю границу – оценку П (превосходит), значение до нижней границы – оценка У (уступает).

Следует учитывать, что существуют показатели для которых наименьшее значение показателя соответствует более высокому техническому уровню. В этом случае на числовой прямой границы меняются местами. В данной работе таких показателей 3: $n_{\text{шп min}}$ - минимальная частота вращения шпинделя; S_{min} – значения минимальной подачи.

При выставлении общей оценки можно руководствоваться следующим правилом.

Продукция получает оценку П или У в том случае, если 40-50% показателей имеют эту оценку. При этом не желательно, чтобы изделие получающее оценку П имело показатели с оценкой У. Во всех остальных случаях ставится оценка С.

6. ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ.

Таблица 6.1. Задания к практической работе. Варианты 1-5.

Тип станка – вертикально-сверлильный.

№ вар.	Мо дель	$n_{\text{шп min}}$ МИН ⁻¹	$n_{\text{шп max}}$ МИН ⁻¹	D_{max} ММ	$N_{\text{рас}}$ КВТ	S_{min} ММ/ОБ	S_{max} ММ/ОБ	L ММ	H ММ	Масса КГ
1	2120Б	12	1200	20	2,8	0,05	4	150	250	600
2	2130Б	18	1400	30	3,2	0,02	1,6	315	200	1000
3	2140Б	25	1200	40	4,2	0,07	4,2	200	200	1500
4	2145Б	31,5	1000	45	4,5	0,04	3,2	250	300	1800
5	2150Б	40	1500	50	5,2	0,02	2	315	160	2000

Таблица 6.2. Задания к практической работе. Варианты 6-10.

Тип станка – вертикально-фрезерный (консольный).

№ вар.	Модель	$n_{\text{шп min}}$ МИН ⁻¹	$n_{\text{шп max}}$ МИН ⁻¹	$L_{\text{ст}}$ ММ	$N_{\text{рас}}$ КВТ	S_{min} ММ/ОБ	S_{max} ММ/ОБ	$S_{\text{уск}}$ ММ/МИН	$B_{\text{ст}}$ ММ	Масса КГ
6	6102БП	15	1500	600x280x300	4,2	25	1600	3000	200	1800
7	6104БП	25	1500	650x300x350	5,2	15	2000	7000	250	2500
8	6107БП	40	3500	700x300x400	6,2	31,5	3150	8000	250	3000
9	6108Б	18	1800	600x300x380	4,5	20	2500	7000	320	2000
10	6110Б	15	2500	500x200x300	3,8	25	1250	6000	180	1400

Таблица 6.3. Задания к практической работе. Варианты 11-15.

Тип станка – горизонтально-фрезерный.

№ вар.	Модель	$n_{\text{шп min}}$ МИН ⁻¹	$n_{\text{шп max}}$ МИН ⁻¹	$L_{\text{ст}}$ ММ	$N_{\text{рас}}$ КВТ	S_{min} ММ/МИН	S_{max} ММ/МИН	$S_{\text{уск}}$ ММ/МИН	$B_{\text{ст}}$ ММ	Масса КГ
11	6801БП	20	2000	520x150x300	3,5	12,5	1000	8000	200	1200
12	6803БП	15	3000	600x250x320	4,5	16	1600	6000	250	2000
13	6809Б	25	4000	650x250x350	5,8	31,5	2500	7000	180	2200
14	6811БП	31,5	4500	700x250x400	6,3	10	2000	8000	320	2500
15	6812БП	40	5000	750x300x420	7,5	15	2500	7000	320	2800

Таблица 6.4. Задания к практической работе. Варианты 16-20.

Тип станка – токарный.

№ вар.	Модель	$n_{\text{шп min}}$ МИН ⁻¹	$n_{\text{шп max}}$ МИН ⁻¹	$S_{\text{уск}}$ ММ/МИН	$N_{\text{рас}}$ КВТ	S_{min} ММ/ОБ	S_{max} ММ/ОБ	L_{max} ММ	D_{max} ММ	Масса КГ
16	1602Б	25	2000	4200	5,2	0,015	1,8	1500	400	2000
17	1605Б	10	1500	4800	3,5	0,02	3	1500	630	4000
18	1607Б	31,5	2500	5000	4,5	0,05	5	1600	320	2200
19	1608БП	40	3000	4500	5,6	0,01	1,2	2000	400	2500
20	1610Б	16	2000	5000	6,5	0,025	1,5	710	630	3500

Таблица 6.5. Задания к практической работе. Варианты 21-25.

Тип станка – круглошлифовальный.

№ вар.	Модель	$n_{\text{шп min}} \text{ МИН}^{-1}$	$n_{\text{шп max}} \text{ МИН}^{-1}$	$n_{\text{шл кр}} \text{ МИН}^{-1}$	$N_{\text{рас}}$ КВТ	S_{min} ММ/МИН	S_{max} ММ/МИН	L_{max} ММ	D_{max} ММ	Масса КГ
21	3101Б	80	1000	2500	3	0,05	5,5	200	150	3500
22	3102Б	40	600	1500	7,5	0,02	3	600	200	4750
23	3103Б	40	650	1200	10	0,05	4	750	300	6000
24	3104Б	15	250	1200	10	0,1	4,5	1500	400	8000
25	3105Б	10	150	1350	20	0,1	3	3500	550	30000

Таблица 6.6. Задания к практической работе. Варианты 25-30.

Тип станка – плоскошлифовальный.

№ вар.	Модель	$n_{\text{шп max}} \text{ МИН}^{-1}$	$L_{\text{ст}}$ ММ	$N_{\text{рас}}$ КВТ	S_{min} М/МИН	S_{max} М/МИН	$M_{\text{заг}}$ КГ	$B_{\text{ст}}$ ММ	Масса КГ
26	3701П	35*	300x150x200	3	2	30	120	120	2000
27	3702П	30*	500x250x320	4,5	1,8	35	200	200	2000
28	3703Б	1400	1200x420x450	12	3	40	1000	320	7800
29	3704Б	1500	2000x400x420	15	2,5	45	1200	400	8500
30	3705П	5000	2200x650x630	25	3	40	1500	630	14000

Условные обозначения.

$n_{\text{шп min}}$, $n_{\text{шп max}}$ - минимальная и максимальная частоты вращения шпинделя;

$n_{\text{шл кр}}$ - частота вращения шпинделя шлифовального круга

S_{min} , S_{max} – значения минимальной и максимальной подач;

$N_{\text{рас}}$ – мощность привода главного движения;

$B_{\text{ст}}$ – ширина рабочей поверхности стола;

$S_{\text{уск}}$ – величина ускоренного перемещения;

L – ход шпинделя;

$L_{\text{ст}}$ – наибольшее перемещение стола (продольное, поперечное, вертикальное);

L_{max} – наибольшая длина обрабатываемой заготовки;

D_{max} – максимальный диаметр обрабатываемой заготовки (для ток. – над станиной, для сверл. – макс. \emptyset отв.);

H – вылет шпинделя;

$M_{\text{заг}}$ – максимальная масса заготовки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. Под ред. А. С. Проникова. В 3-х т. Т.1 – М.: изд-во «Машиностроение», 1994. – 444 с.
2. ГОСТ 2.116 – 84 «Карта технического уровня и качества продукции».
3. ГОСТ 15.001 – 88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения».
4. Справочник технолога – машиностроителя по ред А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова Т2

ПРИЛОЖЕНИЕ

(Карта технического уровня и качества продукции формы 0-б)

Код карты	Код формы	Код этапа
	0	

КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Наименование продукции

01	

Условное обозначение продукции

02	
----	--

Код продукции

03																			
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Руководитель организации (предприятия) - разработчика и его наименование

личная подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 19__ г.

Руководитель организации (предприятия) - заказчика (основного потребителя) и его наименование

личная подпись расшифровка подписи

« ____ » _____ 19__ г.

Руководитель разработки (главный конструктор)

личная подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 19__ г.

Код карты	Код формы	Код этапа	Дата составления карты уровня	04											
	1		Регистрационный номер	05											
			Дата регистрации	06											
			Дата внесения изменений	07											
1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ О ПРОДУКЦИИ															
Назначение и область применения продукции	08														
Характеристика продукции	09														
Головная организация	10														
Ведущее министерство	11														
Организация (предприятие)-разработчик	12														
Министерство-разработчик	13														
Дата начала разработки	14														
Дата окончания разработки	15														
Дата и номер акта приемки опытного образца (опытной партии)	16														
Предприятие-изготовитель	17														
Министерство-изготовитель	18														
Дата начала серийного производства	19														
Норматив срока обновления	20														
Обозначение НТД	21														
Код плана	22														
Код позиции плана	23														
Страны, в которых продукция обладает патентной чистотой	24														
Страны, в которые экспортируется продукция	25														
Результаты оценки технического уровня и качества продукции	26														
Рекомендации приемочной комиссии	27														
Экономический эффект	28														
Лимитная цена	29														

Код карты	Код формы	Код этапа	Дата составления формы	44							
	5										

Наименование продукции

01

Условное обозначение продукции

02

Код продукции

03

5. СВЕДЕНИЯ О КАЧЕСТВЕ ПРОДУКЦИИ

Предприятие-изготовитель

17

Министерство-изготовитель

18

Дата начала серийного производства

19

5.1 ДАННЫЕ ОБ АТТЕСТАЦИИ ПРОДУКЦИИ

Предыдущая аттестация

Последняя аттестация

Регистрационный номер
ГАК

45

Дата
регистрации

46

Категория
качества

47

Дата окончания срока действия
категории качества

48

Количество изделий, входящих в
объект
аттестации

49

**5.2 ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ**

Наименование показателя	Код показателя	Единица величины показателя	Значение показателя
1	2	3	4

50

Руководитель предприятия-изготовителя

личная подпись

расшифровка подписи

Код карты	Код формы	Код этапа
	2	

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Наименование показателя	Код показателя	Единица величины показателя	Значение показателя								Дополнительные данные
			ГОСТ ОТТ	Оцениваемой продукции		Базового образца	Перспективного образца	Заменяемого образца	Лучших аналогов		
				5	6				отечественного	зарубежного	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

30											
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Код карты	Код формы	Код этапа
	3	

3. СВЕДЕНИЯ О ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ ТИПОРАЗМЕРНОГО РЯДА, ГРУППЫ (ПОДГРУППЫ) ПРОДУКЦИИ

Наименование представителя продукции	Условное обозначение продукции	Код продукции	Наименование показателя	Код показателя	Единица величины показателя	Значение показателя	Номер	Дата государственной регистрации продукции	Дополнительные данные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

35									
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Код карты	Код формы	Код этапа
	4	

4. ДАННЫЕ ОБ АНАЛОГАХ

Наименование данных	Заменяемый образец	Лучший отечественный аналог	Лучший зарубежный аналог
1	2	3	4
Условное обозначение продукции	36		
Код продукции	37		
Страна	38		
Предприятие-изготовитель	39		
Год поставки продукции на производство	40		
Количество проанализированных аналогов и их условные обозначения	41		
Источники информации	42		
Место хранения информации	43		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра Машиностроительных технологий и оборудования

**РАСЧЕТ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ.**

Методические указания к выполнению практической работы №5
по дисциплине «Методы оценки технического
уровня машиностроения»
для студентов направления
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машино-
строительных производств
(очной и заочной формы обучения)

Курск 2016

УДК 621.(923)

Составитель О.С. Зубкова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Машиностроительные технологии и оборудование»

А.А. Горохов

Расчет физического износа технологического оборудования различными методами: методические указания по выполнению практической работы №2/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.С. Зубкова. Курск, 2016. 22 с., ил. 1, табл. 7, Библиогр.: с. 22.

Содержат сведения о различных методах расчета физического износа оборудования при проведении оценки его стоимости. Знакомит студентов с основными математическими зависимостями при проведении расчетов.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки дипломированных специалистов 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Работа предназначена для студентов очной и заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. . Уч. - изд. л. . Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1. Цель занятия

Познакомиться с различными методами расчета физического износа технологического оборудования и учетом его влияния на технологической уровень технологического оборудования.

Работа предусматривает решение следующих задач:

- обоснование выбора классификационных показателей;
- расчет классификационного интервала;
- подбор моделей технологического оборудования;
- формирование группы аналогов и проведение анализа их оценочных показателей.

2. Теоретическая часть

2.1. Виды износа

Применительно к вопросам оценки износ означает потерю стоимости объекта в процессе его эксплуатации или длительного хранения, научно-технического прогресса и экономической ситуации в целом.

Классификация износов может быть проведена по критерию технической возможности и экономической целесообразности их устранения и по причинам, их вызывающим. С точки зрения возможности устранения различают:

неустранимый износ, т. е. износ, который невозможно устранить из-за конструктивных особенностей машин и оборудования или нецелесообразно устранять по экономическим соображениям, так как расходы на устранение превышают прирост полезности и стоимости соответствующего объекта;

устранимый износ, который возможно осуществить технически и целесообразно экономически.

На современном уровне развития науки и техники преобладают экономические причины отнесения износа к неустранимому, так как технически практически при любой стадии износа возможно поддерживать работоспособное состояние машины.

По причине, вызвавшей износ, различают следующие виды износов.

Физическим износом машин и оборудования называется изменение размеров, формы, массы или состояния поверхностей вследствие изнашивания из-за постоянно действующих нагрузок либо из-за разрушения поверхностного слоя при трении. Скорость изнашивания деталей оборудования зависит от многих причин: условий и режима их работы; материала, из которого они изготовлены; характера смазки трущихся поверхностей; удельного усилия и скорости скольжения; температуры в зоне сопряжения; состояния окружающей среды (запыленность и др.).

Величина износа характеризуется установленными единицами длины, объема, массы и др. Определяется износ по изменению зазоров между сопрягаемыми поверхностями деталей, появлению течи в уплотнениях, уменьшению точности обработки изделия и др. Износы бывают нормальными и аварийными.

Нормальным, или естественным, называют износ, который возникает при правильной, но длительной эксплуатации машины, т. е. в результате использования заданного ресурса ее работы. Аварийным, или прогрессирующим, называют износ, наступающий в течение короткого времени и достигающий таких размеров, что дальнейшая эксплуатация машины становится невозможной. При определенных значениях изменений, возникающих в результате изнашивания, наступает предельный износ, вызывающий резкое ухудшение эксплуатационных качеств отдельных деталей, механизмов, машины в целом, что вызывает необходимость ее ремонта.

Функциональное устаревание (обесценение) – потеря стоимости машин и оборудования, вызванная появлением новых технологий. Обычно рассматриваются две стороны возможного отличия новой техники от старой или две категории функционального устаревания: избыток капитальных затрат и избыток производственных затрат.

Экономическое устаревание – потеря стоимости, обусловленная влиянием внешних факторов. Оно может быть вызвано общеэкономическими и внутриотраслевыми изменениями, в том числе сокращением спроса на определенный вид продукции, сокращением предложения или ухудшением качества сырья, рабочей силы, вспомогательных систем, сооружений и коммуникаций, а также

правовыми изменениями, относящимися к законодательству, муниципальным постановлениям, зонированию и административным распоряжениям.

2.2. Влияние износа на стоимость машин и оборудования

В общем случае износ машин и оборудования в целом может быть определен как снижение потребительских свойств в зависимости от наработки. Для некоторых видов машин накоплена значительная статистика по износу и построены соответствующие зависимости, позволяющие оценить износ как функцию наработки. Однако для большинства видов статистика не накоплена или недоступна для оценщиков, и для определения величины физического износа пользуются методами, классификация которых приведена ниже:

а) экспертные:

- метод эффективного возраста;
- метод экспертизы состояния;

б) экономико-статистические:

- метод снижения доходности;
- метод стадии ремонтного цикла;

в) экспериментально-аналитические:

- метод снижения потребительских свойств;
- метод поэлементного расчета;
- прямой метод.

Экспертные методы основываются на суждении специалиста-эксперта или самого оценщика о фактическом состоянии машины исходя из ее внешнего вида, условий эксплуатации и других факторов. Экспертные методы требуют высокого уровня знаний в области конструкции и эксплуатационных характеристик оцениваемых машин.

Метод эффективного возраста базируется на допущении о том, что можно достаточно достоверно определить остающийся срок службы $T_{ост}$. Зная величину нормативного срока службы $T_{нв}$, эффективный возраст может быть определен из выражения:

$$T_{эф} = T_n - T_{ост} \quad (2.1)$$

а физический износ — по формуле:

$$\Phi_{и} = \frac{T_{эф}}{T_n} \quad (2.2)$$

Срок T_n определяется из технической документации, а значение $T_{ост}$ —экспертно. В случае снижения износа оборудования на K процентов из-за недогрузки формула (2.2) приобретает вид:

$$\Phi_{и} = \left(\frac{100 - K}{100} \right) \frac{T_{эф}}{T_n} \quad (2.3)$$

Метод экспертизы состояния предусматривает привлечение специалистов для определения физического состояния машин и оборудования в соответствии с оценочной шкалой. Для повышения степени достоверности могут быть привлечены несколько экспертов, при этом результирующее значение износа определяется из зависимости

$$\Phi_{и\Sigma} = \sum \Phi_{иi} \cdot a_i \quad (2.4)$$

где $\Phi_{иi}$ — оценка износа i -го эксперта; a_i — весомость мнения i -го эксперта. Весомость мнений экспертов определяется из условия $\sum a_i = 1$.

Таблица 2.1 – Шкала экспертных оценок для определения коэффициента износа

Состояние оборудования	Характеристика физического состояния	Коэффициент износа, %
Новое	Новое, установленное и еще не эксплуатировавшееся оборудование в отличном состоянии	0 5
Очень хорошее	Бывшее в эксплуатации оборудование, полностью отремонтированное или реконструированное, в отличном состоянии	10 15
Хорошее	Бывшее в эксплуатации оборудование, полностью отремонтированное или реконструированное, в отличном состоянии	20 25 30 35
Удовлетворительное	Бывшее в эксплуатации оборудование, требующее некоторого ремонта или замены отдельных мелких частей, таких, как под-	40 45 50 55 60
Условно пригодное	Бывшее в эксплуатации оборудование в состоянии, пригодном для дальнейшей эксплуатации, но требующее значительного ремонта или замены главных	65 70 75 80
Неудовлетворительное	Бывшее в эксплуатации оборудование, требующее капитального ремонта, такого, как замена рабочих органов основных агре-	85 90
Негодное к применению или лом	Оборудование, в отношении которого нет разумных перспектив на продажу, кроме как по стоимости основных материалов, ко-	97,5 100

Экономико-статистические методы применимы в тех случаях, когда имеется достоверная информация об эксплуатационных и

экономических показателях оборудования в ретроспективном периоде.

Метод снижения доходности базируется на допущении о том, что нарастание физического износа пропорционально снижению доходности оборудования, т. е. сокращению чистой прибыли, определяемой как разность между выручкой и издержками. Величина $\Phi_{и}$ определяется из зависимости

$$\Phi_{и} = \frac{\Pi_0 - \Pi_t}{\Pi_0} \quad (2.5)$$

где Π_0 – прибыль, получаемая при эксплуатации новых машин;

Π_t – прибыль в текущем интервале времени.

Метод стадии ремонтного цикла базируется на положении о том, что по мере эксплуатации машин и оборудования их потребительские свойства снижаются при возрастании физического износа. На рис.2.1 представлена примерная зависимость потребительских свойств от наработки и проведенных ремонтов. Для упрощения при расчетах учитываются лишь капитальные ремонты, на протяжении ремонтного цикла T_p (наработка между двумя капитальными ремонтами) потребительские свойства убывают по линейной зависимости. Обозначим относительное снижение потребительских свойств к концу ремонтного цикла через K_p , тогда в конце цикла значение потребительских свойств к концу ремонтного цикла через K_p , тогда в конце цикла значение потребительских свойств $\Pi_{сп1}$ составит:

$$\Pi_{сп1} = ПС - K_p ПС \quad (2.6)$$

Капитальный ремонт повышает потребительские свойства на величину $\Delta ПС$, таким образом, после его проведения

$$ПС_p = ПС - K_p ПС + \Delta ПС \quad (2.7)$$

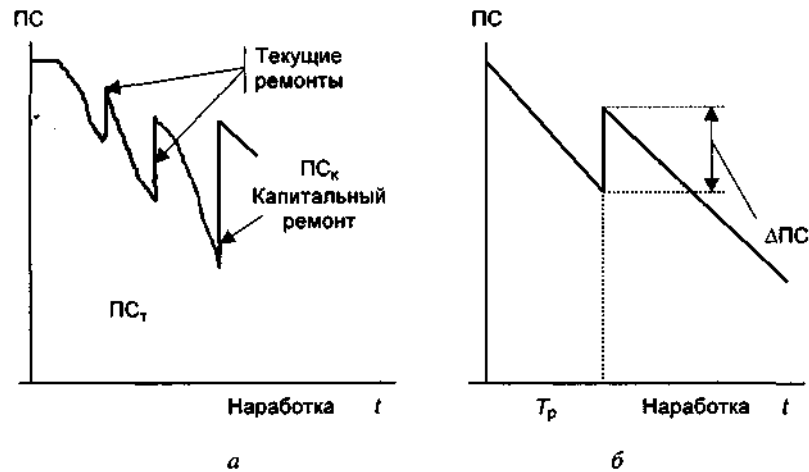


Рис. 2.1. Фактическое (а) и принятое (б) изменение потребительских свойств в процессе эксплуатации машин и оборудования

Длительность ремонтного цикла для основных видов машин и оборудования регламентируется системой планово-предупредительных ремонтов (СППР), поэтому при допущении, что в отношении объекта оценки соблюдается СППР, задача расчета износа сводится к определению интенсивности снижения потребительских свойств d ПС за цикл и нахождению фактической наработки после ближайшего ремонта (начала эксплуатации). Расчеты проводятся по зависимостям:

$$d\Pi C = (\Pi C_0 - K_p \Pi C_0 + \Delta\Pi C) / T_p \quad (2.8)$$

$$\Pi C_t = \Pi C - t \cdot d\Pi C \quad (2.9)$$

$$t = M \cdot D \cdot K_{cm} \cdot K_{BM} \cdot T_c \quad (2.10)$$

$$\Phi_{и} = \frac{\Pi C_0 - \Pi C_t}{\Pi C_0} \quad (2.11)$$

где ΠC_0 – значение потребительских свойств в начале ремонтного цикла;

t – наработка после капитального ремонта;

M – число месяцев, отработанных после капитального ремонта;

D – число рабочих дней в месяце;

$K_{см}$ — коэффициент сменности;

$K_{в.и}$ — коэффициент внутрисменного использования;

T_c — продолжительность смены

Экспериментально-аналитические методы требуют проведения испытаний оцениваемого оборудования и наличия технико-экономической и технологической документации по оцениваемому объекту.

Метод снижения потребительских свойств отражает зависимость потребительских свойств машин и оборудования от износа. Обобщенные потребительские свойства $ПС_{\Sigma}$ определяются как сумма отдельных потребительских свойств $ПС_i$ с учетом их весовости a : $ПС_{\Sigma} = \sum ПС_i a_i$, где $\sum a_i = 1$.

В процессе эксплуатации потребительские свойства снижаются на величину $\Delta ПС_i$, при этом износ

$$\Phi_{и} = \sum ПС_0 a_i \quad (2.12)$$

Метод поэлементного расчета основан на определении износа для отдельных элементов машин и оборудования и суммировании полученных величин с учетом доли себестоимости этих элементов в себестоимости объекта оценки в целом. Расчетный износ i -го элемента F_{ip} определяется из выражения

$$F_{ip} = f_i (c_i / c_{\Sigma}) (T_i / T_{\Sigma}) \quad (2.13)$$

где f_i — фактический физический износ i -го элемента;

c_i, c_{Σ} — себестоимость i -го элемента и машин и оборудования в целом соответственно;

T, T_{Σ} — нормативный срок службы i -го элемента и машин и оборудования в целом соответственно.

Износ объекта в целом определяется как сумма расчетных износов его элементов:

$$\Phi_{и} = \sum F_i \quad (2.14)$$

Прямой метод определения износа применим в тех случаях, когда известны стоимость новых машин и оборудования C_n и затраты $З$, которые необходимо произвести для того, чтобы довести изношенный объект до состояния нового. При этом износ определяется из выражения

$$\Phi_n = \frac{З}{C_n} \quad (2.15)$$

3. Задания для выполнения практических работ

3.1. Определить физический износ технологического оборудования методом эффективного возраста

Таблица 3.1. – Данные к заданию 3.1

№	$T_{нв}, з.$	$T_{ост}, з$	K	№	$T_{нв}, з.$	$T_{ост}, з$	K
1	10	3,5	20	11	10	5,2	10
2	10	4,2	30	12	10	5,8	20
3	12	4,6	15	13	12	7,3	20
4	15	5,3	5	14	15	2,7	35
5	12	2,2	25	15	12	8,2	25
6	10	7	35	16	10	8,5	15
7	15	5,5	40	17	15	2	15
8	15	2	25	18	15	3,8	20
9	12	3,3	10	19	12	1,5	25
10	10	6,4	5	20	10	4,3	25
11	10	4,6	15	13	12	7,3	20
12	12	5,3	5	14	15	2,7	35
13	15	3,5	20	11	10	5,2	10
14	14	4,2	30	12	10	5,8	20
15	10	3,3	10	19	12	1,5	25

3.2. Определить физический износ технологического оборудования методом экспертизы состояния

Таблица 3.2. – Данные к заданию 3.2

№	Мнение эксп	% износа	a_i	№	№	Мнение эксп	% износа
1	2	3	4	1	2	3	4
1	Отл.	5	0,5	11	отл	5	0,2
	оч.хор.	10	0,1		оч.хор	10	0,4
	оч.хор.	10	0,2		оч.хор	10	0,3
	оч.хор.	15	0,2		оч.хор	15	0,1
2	удовл.	40	0,5	12	удовл	40	0,2
	хор.	20	0,1		хор	20	0,4
	Хор.	25	0,2		хор	25	0,3
	оч.хор.	15	0,3		оч.хор	15	0,1
3	Отл.	5	0,5	13	отл	5	0,2
	Удовл.	40	0,1		удовл	40	0,4
	Хор.	10	0,2		хор	10	0,3
	Хор.	15	0,3		хор	15	0,1
4	Удовл.	45	0,5	14	удовл	45	0,2
	Хор.	20	0,1		хор	20	0,4
	Удовл.	40	0,2		удовл	40	0,3
	Хор.	15	0,3		хор	15	0,1
5	Удовл.	45	0,5	15	удовл	45	0,2
	Удовл.	60	0,1		удовл	60	0,4
	Хор.	20	0,2		хор	20	0,3
	Хор.	25	0,3		хор	25	0,1
6	Хор.	35	0,5	16	хор	35	0,2
	Удовл.	50	0,1		удовл	50	0,4
	Удовл.	50	0,2		удовл	50	0,3
	Уловл.	55	0,3		уловл	55	0,1

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Удовл.	55	0,5	17	удовл	55	0,2
	Удовл.	60	0,1		удовл	60	0,4
	усл.	50	0,2		усл.	50	0,3
	Приг.	65	0,3		приг	65	0,1
	усл. Приг.				усл. приг		
8	удовл	55	0,5	18	удовл	55	0,2
	усл.	65	0,1		усл.	65	0,4
	Приг.	70	0,2		приг	70	0,3
	усл.	80	0,3		усл.	80	0,1
	Приг. усл. Приг.				приг усл. приг		
9	Удовл.	65	0,5	19	удовл	65	0,2
	Удовл.	60	0,1		удовл	60	0,4
	Удовл.	55	0,2		удовл	55	0,3
	усл.	75	0,3		усл.	75	0,1
	Приг.				приг		
10	усл.	70	0,5	20	усл.	70	0,2
	Приг.	65	0,1		приг	65	0,4
	усл.	85	0,2		усл.	85	0,3
	Приг.	70	0,3		приг	70	0,1
	Неудовл. усл. Приг.				неудовл усл. приг		

3.3. Построить график снижения прибыли термопластавтомата. Определить физический износ технологического оборудования методом снижения доходности без учета инфляции по результатам каждого квартала относительно доходности во I квартале 2013 г. Сколько процентов составил износ за IV квартал?

Таблица 3.3. – Данные к заданию 3.3

№	Прибыль, тыс. руб.					
	2013				2014	
	I	II	III	IV	I	II
1	150	150	145	143	143	139
2	130	124	126	116	110	105
3	135	130	130	120	118	116
4	120	120	120	110	100	85
5	125	120	120	118	116	110
6	115	115	110	108	106	104
7	110	108	106	102	100	100
8	100	90	89	87	85	80
9	95	90	86	84	82	80
10	90	90	85	85	82	80
11	150	140	142	140	135	130
12	130	130	125	120	110	110
13	135	132	1328	120	116	114
14	120	118	120	110	100	95
15	125	122	120	115	110	105
16	115	110	105	90	85	80
17	110	100	106	102	95	83
18	100	95	86	87	80	75
19	95	87	80	76	70	68
20	90	90	80	75	68	60

3.4. Неавтоматизированный металлорежущий станок средних размеров прошел один капитальный ремонт и после этого отработал в основном производстве M мес. Определить физический износ станка методом стадии ремонтного цикла. Для всех вариантов $D=22$ дня, $T_c=8$ ч, $ПС_0=1$.

Таблица 3.4. – Данные к заданию 3.4

№	K_p	$K_{см}$	$K_{ви}$	$\Delta ПС_0$	M	T_p
1	0,5	1,5	0,6	0,2	10	12 000
2	0,4	1	0,5	0,25	12	12 500
3	0,6	2	0,7	0,3	15	13 200
4	0,5	1	0,8	0,35	18	14 600
5	0,4	2	0,9	0,2	20	14 800
6	0,6	1,5	1	0,2	22	15 000
7	0,5	1,5	0,6	0,25	25	15 300
8	0,4	1	0,5	0,3	10	15 800
9	0,6	2	0,7	0,35	12	16 200
10	0,5	2	0,8	0,4	15	16 600
11	0,4	1,5	0,9	0,2	18	17 000
12	0,6	1	1	0,25	20	17 300
13	0,5	1,5	0,6	0,3	22	17 800
14	0,4	2	0,5	0,35	25	18 000
15	0,6	1	0,7	0,4	10	18 500
16	0,5	1	0,8	0,2	12	19 100
17	0,4	1,5	0,9	0,25	15	19 700
18	0,6	1,5	1	0,3	18	20 000
19	0,4	2	0,6	0,35	20	20 200
20	0,5	2	0,5	0,4	22	20 500

3.5. Определить физический износ технологического оборудования методом снижения потребительских свойств. Рассматриваются следующие фактические и номинальные потребительские свойства: производительность (Π_{ϕ} , Π), наработка на отказ (t_{ϕ} , t), коэффициент полезного действия (η_{ϕ} , η)

Таблица 3.5. – Данные к заданию 3.5

№	Π_{ϕ} , шт	Π ,шт	a_1	t_{ϕ} , ч	t , ч	a_2	η_{ϕ}	η	a_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	350	400	0,5	9 300	10 000	0,3	0,6	0,8	0,2
2	20	22	0,4	19 100	20 000	0,4	0,65	0,75	0,2
3	150	200	0,3	13 600	15 000	0,4	0,7	0,8	0,3
4	80	90	0,5	8 500	10 000	0,2	0,55	0,75	0,3
5	35	40	0,5	16 800	20 000	0,3	0,5	0,8	0,2
6	230	300	0,4	14 100	15 000	0,4	0,6	0,75	0,2
7	160	180	0,3	8 900	10 000	0,4	0,65	0,8	0,3
8	50	56	0,5	15 600	20 000	0,2	0,7	0,75	0,3
9	15	17	0,5	12 500	15 000	0,3	0,55	0,8	0,2
10	96	100	0,4	7 500	10 000	0,4	0,5	0,8	0,2
11	300	360	0,3	15 800	20 000	0,4	0,6	0,75	0,3
12	130	150	0,5	11 500	15 000	0,2	0,65	0,8	0,3
13	120	150	0,5	7 800	10 000	0,3	0,7	0,75	0,2
14	220	260	0,4	16 300	20 000	0,4	0,55	0,8	0,2
15	140	180	0,3	10 900	15 000	0,4	0,5	0,75	0,3
16	60	65	0,5	8 100	10 000	0,2	0,6	0,8	0,3
17	40	48	0,5	18 000	20 000	0,3	0,65	0,75	0,2
18	125	200	0,4	12 200	15 000	0,4	0,7	0,8	0,2
19	180	220	0,3	8 000	10 000	0,4	0,55	0,75	0,3
20	13	15	0,5	17 300	20 000	0,2	0,5	0,75	0,3

3.6. Определить физический износ технологического оборудования методом поэлементного расчета.

Таблица 3.6.– Данные к заданию 3.6

№	Элементы	Срок службы г.	Фактический износ, %	Себестоимость, тыс. руб	Норм. срок службы станка, г
1	2	3	4	5	6
1	Станина,	15	5	250	15
	Корп. детали	15	5	150	
	Кор. подач	10	30	100	
	Кор. скоростей	10	30	80	
	Шпинд. группа	10	20	50	
	Электрообор.	5	20	30	
2	Станина	20	10	300	20
	Корп. детали	20	10	300	
	Кор. подач	15	40	200	
	Кор. скоростей	15	30	150	
	Шпинд. группа	5	30	100	
	Электрообор.	5	20	100	
3	Станина	10	8	200	10
	Корп. детали	10	8	200	
	Кор. подач	7	35	150	
	Кор. скоростей	7	40	150	
	Шпинд. группа	5	40	100	
	Электрообор.	5	25	50	
4	Станина,	12	10	250	12
	Корп. детали	12	10	250	
	Кор. подач	10	50	150	
	Кор. скоростей	12	45	150	
	Шпинд. группа	10	30	100	
	Электрообор.	5	20	70	

Продолжение табл 3.6.

1	2	3	4	5	6
5	Станина,	20	15	150	20
	Корп. детали	20	15	100	
	Кор. подач	10	65	100	
	Кор. скоростей	15	50	70	
	Шпинд. группа	10	40	70	
	Электрообор.	5	30	50	
6	Станина,	20	12	300	20
	Корп. детали	20	10	250	
	Кор. подач	10	50	150	
	Кор. скоростей	10	50	150	
	Шпинд. группа	5	35	100	
	Электрообор.	5	20	100	
7	Станина,	12	10	300	12
	Корп. детали	12	10	200	
	Кор. подач	7	60	140	
	Кор. скоростей	7	60	100	
	Шпинд. группа	5	30	100	
	Электрообор.	5	30	150	
8	Станина,	15	20	360	15
	Корп. детали	15	25	300	
	Кор. подач	7	70	200	
	Кор. скоростей	10	75	100	
	Шпинд. группа	7	50	150	
	Электрообор.	5	50	280	
9	Станина,	20	15	300	20
	Корп. детали	20	10	450	
	Кор. подач	10	30	200	
	Кор. скоростей	10	30	200	
	Шпинд. группа	5	25	240	
	Электрообор.	5	25	540	
10	Станина,	12	10	150	12
	Корп. детали	12	10	150	
	Кор. подач	6	45	80	
	Кор. скоростей	6	50	80	
	Шпинд. группа	6	20	50	
	Электрообор.	6	20	30	

Продолжение табл 3.6.

1	2	3	4	5	6
11	Станина,	15	5	300	15
	Корп. детали	15	5	300	
	Кор. подач	10	20	150	
	Кор. скоростей	10	15	150	
	Шпинд. группа	10	10	100	
	Электрообор.	5	10	80	
12	Станина,	20	10	450	20
	Корп. детали	20	10	300	
	Кор. подач	15	50	150	
	Кор. скоростей	15	55	150	
	Шпинд. группа	5	45	150	
	Электрообор.	5	25	200	
13	Станина,	10	15	200	10
	Корп. детали	10	15	150	
	Кор. подач	7	60	100	
	Кор. скоростей	7	65	150	
	Шпинд. группа	5	30	100	
	Электрообор.	5	30	50	
14	Станина,	12	5	250	12
	Корп. детали	12	5	200	
	Кор. подач	10	35	100	
	Кор. скоростей	12	30	100	
	Шпинд. группа	10	15	100	
	Электрообор.	5	15	80	
15	Станина,	20	15	250	20
	Корп. детали	20	15	250	
	Кор. подач	10	70	100	
	Кор. скоростей	15	70	150	
	Шпинд. группа	10	55	80	
	Электрообор.	5	30	50	
16	Станина,	20	15	300	20
	Корп. детали	20	10	200	
	Кор. подач	10	50	100	
	Кор. скоростей	10	45	120	
	Шпинд. группа	5	20	80	
	Электрообор.	5	25	100	

Продолжение табл 3.6.

1	2	3	4	5	6
17	Станина,	12	5		12
	Корп. детали	12	5		
	Кор. подач	7	25		
	Кор. скоростей	7	30		
	Шпинд. группа	5	30		
	Электрообор.	5	5		
18	Станина,	15	10	450	15
	Корп. детали	15	10	400	
	Кор. подач	7	45	150	
	Кор. скоростей	10	60	150	
	Шпинд. группа	7	45	200	
	Электрообор.	5	20	300	
19	Станина,	20	10	560	20
	Корп. детали	20	5	450	
	Кор. подач	10	35	150	
	Кор. скоростей	10	45	200	
	Шпинд. группа	5	40	150	
	Электрообор.	5	15	300	
20	Станина,	12	10	300	12
	Корп. детали	12	10	250	
	Кор. подач	6	50	100	
	Кор. скоростей	6	50	150	
	Шпинд. группа	6	30	100	
	Электрообор.	6	25	100	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оценка рыночной стоимости машин и оборудования. Серия «Оценочная деятельность». Учебно-практическое пособие. – М.: Дело, 1998. – 240 с.
2. Ковалев А.П. Оценка стоимости активной части основных фондов: Учебно-методическое пособие - М.: Финстатинформ, 1997. – 175 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра машиностроительных технологий и оборудования



**ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Методические указания для практических занятий студентов
направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств» и 15.06.01 «Машиностроение»

Курск 2016

УДК 621.(076.1)

Составитель: Е.И.Яцун

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Е.В.Павлов*

Оценка конкурентоспособности металлообрабатывающего оборудования: методические указания для студентов направления подготовки 15.04.05 и аспирантов направления подготовки 15.06.01/Юго-Зап. гос.ун-т; сост.: Е.И.Яцун. Курск, 2016 г. 24 с.:табл. 3 , прилож. Библиогр.: с.21.

Содержат описание методов определения конкурентоспособности продукции машиностроения. Приведен алгоритм метода расчета интегрального показателя конкурентоспособности продукции машиностроения. Приведен пример расчета интегрального показателя конкурентоспособности металлорежущих станков.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальностям автоматизированного машиностроительного производства (УМО АМ).

Предназначены для студентов направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения и направления подготовки кадров высшей квалификации «Машиностроение».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать _____ 20__ г. Формат 60x84 1/16

Усл.печ.л. __. Уч.-изд.л. __. Тираж 100 экз. Заказ _____. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040 г. Курск, ул.50 Лет Октября, 94.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе

Е.А. Кудряшов

2012 г.

**ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МЕТАЛ-
ЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Методические указания по выполнению практических работ
для студентов специальностей 151001.65 - Технология машиностроения (оч-
ной и очно-заочной форм обучения), 151003.65 - Инструментальные систе-
мы машиностроительных производств (очной формы обучения), направления
151900.62 - Конструкторско-технологическое обеспечение машинострои-
тельных производств

Курск 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
ЗАДАНИЕ	4
1. Основные принципы оценки конкурентоспособности продукции	5
1.1 Принцип противоположности целей и средств	5
1.2 Принцип учета особенностей различных сегментов рынка	6
1.3 Принцип квазистабильности рыночной конъюнктуры	6
1.4 Принцип преимущественно рационального поведения субъектов рынка	6
2. Анализ конкурентоспособности продукции	8
2.1 Алгоритм расчета $\overline{K\bar{C}}$ - интегрального показателя конкурентоспособности своего товара	8
3. Примеры расчета интегрального показателя конкурентоспособности продукции машиностроения	10
3.1 Общий подход при расчете интегрального показателя конкурентоспособности своего товара	10
3.2 Расчет показателя конкурентоспособности металлорежущего станка	14
Заключение	19
Библиографический список	21
ПРИЛОЖЕНИЕ. Исходные данные	22

Введение

Товар - главный объект на рынке. Он имеет стоимость и потребительную стоимость (или ценность), обладает определенным качеством, техническим уровнем и надежностью, задаваемой потребителями полезностью, показателями эффективности в производстве и потреблении, другими весьма важными характеристиками. Именно в товаре находят отражение все особенности и противоречия развития рыночных отношений в экономике. Товар - точный индикатор экономической силы и активности производителя. Действительность факторов, определяющих позиции производителя, проверяются в процессе конкурентного соперничества товаров в условиях развитого рыночного механизма, позволяющего выявить отличия данного товара от товара-конкурента как по степени соответствия конкретной общественной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение. Для этого товар должен обладать определенной конкурентоспособностью.

Конкурентоспособность товара - это такой уровень его экономических, технических и эксплуатационных параметров, который позволяет выдержать соперничество (конкуренцию) с другими аналогичными товарами на рынке.

Кроме того, *конкурентоспособность - сравнительная характеристика товара, содержащая комплексную оценку всей совокупности производственных, коммерческих, организационных и экономических показателей относительно выявленных требований рынка или свойств другого товара.*

Она определяется совокупностью потребительских свойств данного товара-конкурента по степени соответствия общественным потребностям с учетом затрат на их удовлетворение, цен, условий поставки и эксплуатации в процессе производительного и (или) личного потребления.

ЗАДАНИЕ

1. Изучить алгоритм расчета интегрального показателя конкурентоспособности продукции
2. Рассчитать значение конкурентоспособности для вновь проектируемого оборудования
3. Исходные данные - в приложении
4. Сделать выводы и дать рекомендации по обеспечению вывода на рынок конкурентоспособной продукции – металлообрабатывающего станка

1. Основные принципы оценки конкурентоспособности продукции

Успешность функционирования любой фирмы зависит, в конечном счете, от уровня *конкурентоспособности продукции*, предлагаемой ею потребителям. Тем самым приходится признать необходимость разработки четкой *методологии оценки* и управления *конкурентоспособностью продукции*, основанной на тесной взаимосвязи общепризнанных законов экономики и менеджмента, психологии и социологии, статистики и теории вероятностей, других наук.

В процессе оценки *конкурентоспособности продукции* необходимо следовать следующим принципам:

- противоположности целей и средств субъектов рынка;
- учета особенностей различных сегментов рынка;
- квазистабильности рыночной конъюнктуры в период проведения исследований;
- преимущественно рационального поведения субъектов рынка.

1.1. Принцип противоположности целей и средств

Принцип противоположности целей и средств при управлении *конкурентоспособностью продукции* означает, что *конкурентоспособность* продукции как экономическую категорию следует рассматривать в двойственном аспекте, т.е. в процессе *оценки* управления *конкурентоспособностью* необходимо учитывать интересы обоих субъектов рыночных отношений (потребителей и производителей), целевые ориентиры которых взаимосвязаны и противоположны: для производителя важны параметры, которые влияют на уровень затрат, а для потребителя — параметры, влияющие на потребительские свойства продукции (таблица 1.1).

Таблица 1.1

Матрица противоположности целей и средств в процессе оценки конкурентоспособности продукции

Субъекты	Факторы конкурентоспособности	
	Качество	Цена
Производитель	1. Качество процесса производства продукции (средство)}	3. Затраты, связанные с производством продукции (цель)

Потребитель	2. Качество продукции (цель)	4. Затраты, связанные с потреблением продукции (средство)
-------------	------------------------------	---

1.2 Принцип учета особенностей различных сегментов рынка

Принцип учета особенностей различных сегментов рынка основывается на богатой практике рыночных отношений, которая показала, что потребители на рынке не выступают единым, монолитным сообществом. Они по-разному реагируют даже на один и тот же товар с одними и теми же свойствами. При совершении покупки потребитель осуществляет процесс выбора необходимого ему изделия среди целого ряда аналогичных, предлагаемых на рынок, и приобретает то из них, которое в наибольшей мере удовлетворяет его потребности. При этом потребитель выясняет степень соответствия параметров продукции собственным потребностям и финансовым возможностям.

Поскольку потребности каждого отдельного покупателя складываются под воздействием обширного комплекса факторов, оценки одного и того же товара разными потребителями могут не совпадать. Соответственно, неодинаковыми будут и их предпочтения, обуславливающие закономерности потребительского выбора. Следовательно, каждым потребителем уровень конкурентоспособности конкретного вида продукции будет оцениваться сугубо индивидуально. Поэтому неправомерна идея о некоей абсолютной конкурентоспособности продукции, не связанной с конкретным рынком.

1.3 Принцип квазистабильности рыночной конъюнктуры

Принцип квазистабильности рыночной конъюнктуры заключается в том, что конкурентоспособность продукции — это понятие относительное, четко привязанное не только к конкретному рыночному сегменту, но и к определенному моменту времени [4]. При неизменности качественных и стоимостных характеристик продукции ее конкурентоспособность может меняться в довольно широком диапазоне за непродолжительные периоды времени.

1.4 Принцип преимущественно рационального поведения субъектов рынка

Принцип преимущественно рационального поведения субъектов рынка основан на предположении, что поведение каждого из субъектов рыночных отношений — будь то потребителя или производителя — можно рассматривать как серию взаимосвязанных рациональных действий с заранее определенной целью. Суть этих действий состоит в том, что субъект

выбирает рациональные цели только в соответствии с его естественными и разумными социальными потребностями, тщательно рассчитывает оптимальный путь к удовлетворению потребностей.

Данная модель поведения в большей мере реализуется производителями. Любой предприниматель будет стремиться продавать продукцию по цене как можно выше себестоимости. Необходимо отметить, что даже те предприятия, которые используют в своей конкурентной борьбе демпинговые цены, прекрасно осознают, что данный инструмент приемлем лишь как один из тактических приемов выдавливания конкурентов с определенного рыночного сегмента, а не как фактор стратегического развития фирмы, долгосрочный инструмент укрепления своей рыночной позиции.

Каждый производитель стремится использовать все резервы для получения максимальной отдачи от имеющихся в его распоряжении ресурсов. Любые усилия в сфере повышения качества продукции или снижения себестоимости мотивированы лишь одним — получением дополнительной выгоды, которая может выражаться в усилении конкурентной позиции и (или) повышении доли прибыли предприятия в цене продажи.

Действия большинства потребителей продукции также подчинены принципу рациональности. Приверженность рациональному поведению повышается с ростом доли расходов потребителей на удовлетворение данной потребности или с ужесточением контроля над процессом расходования средств. Оба этих фактора характерны для описания поведения потребителей товаров промышленного назначения. Каждый потребитель стремится получить за свои деньги максимум с точки зрения количества и качества продукции. Большую часть потребительского пространства можно охарактеризовать *рациональным спросом*, т.е. спросом, обусловленным качествами, присущими данному товару.

Нерациональный спрос означает, что часть совокупного спроса обусловлена какими-то другими факторами, не связанными с качеством товара.

2. Анализ конкурентоспособности продукции

Конкурентоспособность — более высокое по сравнению с товарами-заменителями соотношение совокупности качественных характеристик товара и затрат на его приобретение и потребление при их соответствии требованиям рынка или его определенного сегмента.

Под конкурентоспособностью ($K\mathcal{C}$) продукта можно понимать сравнительную характеристику потребительских и стоимостных свойств продукта, т. е.

$$K\mathcal{C} = K / \mathcal{C}, \quad (2.1)$$

где K – общий уровень потребительского эффекта с учетом различных его показателей;

\mathcal{C} – цена потребления или владения, включающая цену покупки и стоимость эксплуатации и утилизации.

Показатели качества, которыми оценивается уровень потребительского эффекта, выбираются экспертами. Так, для зеркальных фотоаппаратов к таким показателям относятся вес в граммах, время срабатывания затвора в секундах, наличие встроенной фотовспышки, точность экспозиции и др. А для оценки чая специалисты используют такие показатели, как вкус чая, его настой и аромат.

Цена потребления или владения, скажем, для персонального компьютера включает его стоимость на рынке или в магазине и те деньги, которые потребитель платит в течение срока его эксплуатации, например в течение трех лет. Известно, что в США деньги, потраченные на приобретение компьютера, составляют лишь 20% от цены потребления, поэтому там покупатель платит, скорее, за сервис, нежели за системный блок, монитор или принтер.

2.1 Алгоритм расчета $\overline{K\mathcal{C}}$ -

интегрального показателя конкурентоспособности своего товара

Принимая во внимание пояснения, сделанные к формуле (2.1), сформируем этапы алгоритма расчета $K\mathcal{C}$:

- 1) разработать на основе знания рынка и требований к товару совокупность показателей его качества;
- 2) выбрать из этой совокупности несколько важнейших, назовем их параметрами качества;
- 3) получить количественные характеристики значимости (a) каждого из параметров путем опроса экспертов при соблюдении условия $i=\dots m$

$$\sum a_j = 1 \quad (2.2)$$

- 4) сформулировать модель эталона - образца товара в разрезе выбранных

параметров с позиции покупателей, задав его количественные оценки (π_i^3);

- 5) разработать количественные оценки тех же самых параметров качества по своему изделию (π_i) и по изделию-конкуренту (π_i^k);
- 6) оценить уровень качества или потребительского эффекта своего товара (K) и товара-конкурента (K_k) по формулам:

$$K = \sum a_i \cdot \frac{\pi_i}{\pi_i^3}, \quad (2.3)$$

$$K_k = \sum a_i \cdot \frac{\pi_i^k}{\pi_i^3}, \quad (2.4)$$

где a_i – количественная оценка значимости i -го параметра;

π_i – количественная оценка i -го параметра качества по своему изделию (π_i)

и по изделию-конкуренту (π_i^k);

- 7) рассчитать цену \dots потребления своего товара и установить цену ζ_k , потребления товара-конкурента с учетом отпускной или розничной цены и эксплуатационных расходов в период пользования товаром;
- 8) рассчитать интегральный показатель $\overline{K\zeta}$ конкурентоспособности своего товара по отношению к товару-конкуренту:

$$\overline{K\zeta} = \frac{K/\zeta}{K_k/\zeta_k} = \frac{K \cdot \zeta_k}{K_k \cdot \zeta}; \quad (2.5)$$

- 9) если свой товар планируется экспортировать, то необходимо проверить выбранные параметры качества на соответствие интернациональным или национальным стандартам предполагаемого импортера. Если хотя бы один из нормативных параметров не соответствует сравниваемому стандарту, необходимо такое несоответствие устранить. При этом конечная формула для $\overline{K\zeta}$ примет такой вид

$$\overline{K\zeta} = \frac{K \cdot \zeta_k}{K_k \cdot \zeta} \cdot \prod \overline{\pi}_i, \quad (2.6)$$

где $\prod \overline{\pi}_i$ – произведение всех $\overline{\pi}_i$;

$\overline{\pi}_i$ – параметр качества, учтенный в зарубежном стандарте;

$\overline{\pi}_i = 0$ – несоответствие стандарту;

$\overline{\pi}_i = 1$ – соответствие стандарту.

Если хотя бы один из параметров качества будет равен 0, то $\overline{K\zeta}$ не будет иметь смысла.

3 Примеры расчета интегрального показателя конкурентоспособности продукции машиностроения

Рассмотрены примеры расчета интегрального показателя конкурентоспособности – общий подход и расчет показателя конкурентоспособности металлорежущего станка.

3.1 Общий подход при расчете интегрального показателя конкурентоспособности своего товара

Пусть наша фирма спроектировала и создала продукт, по которому отдел маркетинга в соответствии с алгоритмом (см.п.2.1), используя опросы экспертов, выполнил п.п. 1-5 этого алгоритма (см. таблицу 3.1).

Таблица 3.1

Данные примера

Выбранные экспертами параметры качества	Количественные характеристики			
	$n_j^э$	n_j	n_j^k	a_i
Мощность, л.с.	100	90	80	0,7
Долговечность, лет	10	5	8	0,1
Дизайн, баллы	10	5	10	0,2

Теперь, используя формулы п.п. 6 и 8, определим $K\bar{C}$ нашего продукта.

$$K = \sum a_i \cdot \frac{n_j}{n_j^э} = 0,7 \frac{90}{100} + 0,1 \frac{5}{10} + 0,2 \frac{5}{10} = 0,63 + 0,05 + 0,10 = 0,78,$$

$$K_k = \sum a_i \cdot \frac{n_j^k}{n_j^э} = 0,7 \frac{80}{100} + 0,1 \frac{8}{10} + 0,2 \frac{10}{10} = 0,56 + 0,08 + 0,2 = 0,84.$$

Пусть известно, что $C_k = 20$ тыс. дол., а $C = 22$ тыс. дол. Этих данных достаточно, чтобы по формуле (2.5) рассчитать $\overline{K\bar{C}}$

$$\overline{K\bar{C}} = \frac{K \cdot C_k}{K_k \cdot C} = \frac{0,78 \cdot 20 \cdot 10^3}{0,84 \cdot 22 \cdot 10^3} = 0,84$$

Считается, что если $K\bar{C} < 1$, то фирма предлагает на рынок явно неконкурентоспособный товар и необходимо изменить его технические и экономические характеристики. Более того, считается, что превышение на 10-20% слишком мало, чтобы быть уверенным в успехе на рынке. Однако

если это превышение составляет 30-50%, то считается, фирма занимает на рынке достаточно устойчивое положение.

Превышение в 50-70% по конкурентоспособности говорит о верности выбранного направления действий фирмы на рынке, но достижения необходимо наращивать и думать о том, как их сохранить.

Считается, что для гарантированного вывода своего изделия на любой новый рынок фирма должна иметь по нему $K_C > 1,4$.

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы по нашему примеру:

- а) поскольку $K < K_K$ это означает, что наша фирма проигрывает конкуренцию еще на стадии создания товара и должна принять меры к изменению технических параметров изделия и приближения их к эталонной модели;
- б) если никакие изменения в нашем товаре уже невозможны, то вкладывать в него деньги нецелесообразно;
- в) кроме увеличения K для повышения конкурентоспособности всегда неплохо посмотреть возможности снижения цены C .

При этом, сразу можно ответить на вопрос какой должна быть цена C для обеспечения конкурентоспособности нашего изделия на рынке. Для этого надо воспользоваться вышеприведенными рекомендациями и считать, что K_C должно быть больше, чем 1,4.

$$1,4 = \frac{(K \cdot C_K)}{(K_K \cdot C)} = \frac{0,78 \cdot 20}{0,84 \cdot C};$$

$$C = \frac{0,78 \cdot 20}{0,84 \cdot 1,4} = 13,26.$$

Рассмотрим теперь с учетом вышеприведенного алгоритма стратегии повышения конкурентоспособности машиностроительной продукции на примере вывода на зарубежный рынок одного из конечных продуктов машиностроения - трактора. Известно, что в таких случаях, прежде всего, необходимо выяснить конъюнктуру рынка.

Если говорить о всей сельскохозяйственной технике в целом, то этот рынок невелик, что-то около 20 млрд. долларов, для сравнения рынок косметики - свыше 130 млрд. долларов. Первенство на этом рынке держит Германия. Крупнейшими производителями тракторов являются фирмы Ford и Fiat – 53 и 42 тыс. тракторов соответственно. Японская Кубота является крупнейшим в мире поставщиком тракторов малой мощности. Кстати, за счет использования малых машин по степени насыщения ими своего сельского хозяйства японцы превзошли Германию и Францию.

Оценив конъюнктуру рынка (а выше она дана в весьма усеченном виде), любой экспортер должен определить нишу для своего вторжения на этот рынок и прежде всего ответить на вопрос: где и в каком направлении этот рынок будет расширяться. Что касается тракторов, то здесь важно учесть, что сегодня значительная часть тракторного парка за рубежом

управляется образованными людьми, имеющими специальное сельскохозяйственное образование (87% в Германии и свыше 66% - во Франции, Швеции, Нидерландах). Для этих фермеров труд на земле не только бизнес, но и образ жизни и проводя свой рабочий день за рулем трактора они хотят иметь комфортабельную и удобную машину, не требующую значительных физических и психологических нагрузок.

Для определенности будем считать, что наш трактор обладает характеристиками, показанными в таблице 2.1.

Примем, что $C = C_K = 20$ тыс. дол. и используя уже рассчитанные значения K и K_K , определим \overline{KC} , как базовую величину для дальнейшего анализа.

$$\overline{KC} = \frac{K \cdot C_K}{K_K \cdot C} = \frac{0,78 \cdot 20}{0,84 \cdot 20} = 0,928.$$

При этом принималось $C = C_K = 20$ тыс. долларов.

Убедившись, что полученное в расчете значение \overline{KC} меньше необходимого значения, равного 1,4, приступаем к поиску направлений повышения величины \overline{KC} . Сначала составим применительно к нашему конкретному примеру перечень возможных действий, исходя из анализа таблицы 2.1:

- а) увеличить KC за счет снижения цены C ;
- б) увеличить KC за счет улучшения дизайна;
- в) увеличить KC за счет увеличения долговечности.

Увеличение мощности двигателя до 100 л.с. как направление повышения KC , держим в резерве, так как двигатели поступают по комплектации. Рассматриваем каждое из направлений подробнее:

- а) за счет цены. Исходя из формулы 2.5 и рекомендаций по желаемому значению KC рассчитываем конкурентную цену нашего изделия

$$1,4 = \frac{(K \cdot C_K)}{(K_K \cdot C)} = \frac{0,78 \cdot 20}{0,84 \cdot C}; \quad C = \frac{0,78 \cdot 20}{0,84 \cdot 1,4} = 13,26.$$

Далее выявляем себестоимость (15,38 тыс. дол.) и уровень прибыли в цене по отношению к себестоимости (30%). Учитываем, что НДС и таможенная пошлина равны 0, а транспортные расходы для простоты в первом расчете учитывать не будем. Как видно из расчета даже при нулевой прибыли конкурентная цена нашего изделия меньше себестоимости, что невозможно.

Устанавливаем цену C на уровне 18 тыс. дол., тогда прибыль будет равна 2,62 тыс. дол. или 17,03% от себестоимости. При этом \overline{KC} будет равна:

$$\overline{KC} = \frac{K \cdot C_K}{K_K \cdot C} = \frac{0,78 \cdot 20}{0,84 \cdot 18} = \frac{15,6}{15,12} = 1,031$$

Делаем первый вывод: за счет снижения цены можно повысить $\overline{K\mathcal{C}}$, но этого снижения недостаточно для вывода изделия на рынок.

б) за счет улучшения дизайна. Посмотрим, что нам даст увеличение дизайна до 8 баллов (осторожная оценка) с учетом изменения цены до 18 тыс. дол. По формуле 2.3 имеем:

$$K = \sum a_j \cdot \frac{n_j}{n_j^3} = 0,63 + 0,05 + 0,2 \frac{8}{10} = 0,84.$$

Подставляем K в формулу 2.5.

$$\overline{K\mathcal{C}} = \frac{K \cdot \mathcal{C}_K}{K_K \cdot \mathcal{C}} = \frac{0,84 \cdot 20}{0,84 \cdot 18} = 1,11$$

Опять $\overline{K\mathcal{C}} < 1,4$, следовательно за счет первых двух направлений достичь желаемого результата не удается.

в) за счет увеличения долговечности. Сразу попытаемся определить необходимое значение долговечности с учетом изменений в цене и в дизайне, обозначив искомое значение долговечности через x.

$$1,4 = \frac{K \cdot 20}{0,84 \cdot 18}; \quad K = \frac{1,4 \cdot 0,84 \cdot 18}{20} = 1,0584;$$

$$K = 1,0584 = 0,63 + 0,1 \frac{x}{10} + 0,16; \quad x = 26.$$

Поскольку такое значение долговечности недостижимо, возвращаемся к первым двум направлениям. Снижаем цену до 16 тыс. дол. (при этом рентабельность снизится до 4%), принимаем значения показателей по дизайну – 9 баллов, по долговечности – 10 лет. При этом $K = 0,63 + 0,1 + 0,18 = 0,91$.

$$\overline{K\mathcal{C}} = \frac{K \cdot \mathcal{C}_K}{K_K \cdot \mathcal{C}} = \frac{0,91 \cdot 20}{0,84 \cdot 16} = 1,354.$$

Можно сделать вывод, что в данном случае попытка вывести наше изделие на конкурентный рынок почти достижима. Однако уже видно, что не изменяя технологию производства и обращения, а с ней связаны и завышенные издержки производства и обращения, обеспечить устойчивое положение нашего изделия на рынке довольно трудно.

Остается только использовать последний резерв и увеличить до 100 л.с. мощность нашего трактора, что позволит увеличить на 0,07 значение качества K. При этом величина $\overline{K\mathcal{C}}$ также увеличится:

$$\overline{K\mathcal{C}} = \frac{0,98 \cdot 20}{0,84 \cdot 16} = 1,458.$$

Задействовав все резервы мы приблизились к желаемому результату, но не будем забывать, что улучшение дизайна, увеличение долговечности и замена двигателя на более мощный, все это потребует увеличения себестоимости, а резерв по рентабельности практически выбран полностью.

Поэтому на последующих этапах расчет усложняется и в нем придется учитывать различные составляющие себестоимости: стоимость материалов, комплектующих и полуфабрикатов, амортизационные отчисления, заработную плату, расходы на командировки и др.

Таким образом, использование вышеприведенного алгоритма страхует производителей от капиталовложений в неконкурентоспособную продукцию и обеспечивает им поиск устойчивых позиций на рынке.

3.2 Расчет показателя конкурентоспособности металлорежущего станка

Для того, чтобы выбрать параметры качества станков – конкурента и эталона, приведем технические характеристики станков:

1. Токарно-револьверный полуавтомат 1П426ДФЗ

Основные данные

Наибольший диаметр, мм:	
устанавливаемого изделия над станиной	500
обрабатываемого изделия над суппортом	250
обрабатываемого прутка	65
Расстояние от переднего торца шпинделя до грани револьверной головки:	
наибольшее	850
наименьшее	350
Наибольшее рабочее перемещение револьверного суппорта, мм:	
продольное	500
поперечная	340
Диаметр зажимных патронов, мм	250; 315
Частота вращения шпинделя, об/мин	36 – 1800
Количество автоматически переключающихся скоростей шпинделя в цикле	18
Рабочая подача револьверного суппорта (бесступенчатое регулирование), мм/мин:	
продольная	1,0 – 6000
поперечная	0,5 – 3000
Величина перемещения револьверного суппорта на один импульс, мм:	
продольного	0,010
поперечного	0,005
Высота оси шпинделя от пола, мм	1120
Время поворота револьверной головки на одну позицию, с:	
шестигранной	3
круглой	2
Габарит станка, мм:	
без выносных агрегатов	3525×1570×2655
с выносными агрегатами	5235×2355×2655
Масса станка, кг:	

Без выносных агрегатов	7300
С выносными агрегатами	8660

2. Токарно-револьверный полуавтомат 1П365

Основные данные

Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	65
Наибольший диаметр заготовки, мм	
над станиной	500
над суппортом	320
Наибольшая длина обрабатываемой заготовки, мм	200
Диаметр отверстия шпинделя, мм	85
Расстояние от шпинделя до револьверной головки, мм	275 – 1000
Конец шпинделя по ГОСТ 12595-72	1 – 8Ц
Частота вращения шпинделя, об/мин	50 – 1600
Количество ступеней частоты вращения шпинделя	16
Подача револьверного суппорта, мм/об	0,09 – 1,35
Поперечная подача, мм/об	0,045 – 0,7
Количество резцов:	
переднего резцедержателя	4
заднего резцедержателя	1
Наибольшие размеры резца, мм	32×20
Мощность электродвигателя, кВт	13
Габаритные размеры станка, мм	
длина	3320
ширина	1565
высота	1665
Масса станка, кг	3900

3. Токарно-револьверный полуавтомат 1341

Основные данные

Диаметр прутка наибольший, мм:	
круглого (диаметр)	40
шестигранного (размер под ключ)	35
квадратного (сторона квадрата)	27
Диаметр отверстия шпинделя, мм	62
Диаметр детали, обрабатываемой в патроне, наибольший, мм:	
над станиной	400
над поперечным суппортом	220
Расстояние от торца шпинделя до передней грани револьверной головки, мм:	82 – 630
Длина обработки прутка наибольшая, мм	150
Количество гнезд для инструмента в револьверной головке	16
Количество поперечных суппортов	1
Длина резьбы, нарезаемой по копиру, наибольшая, мм	50
Частота вращения шпинделя, об/мин	60 – 2000

Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры станка, мм	
длина	3000
ширина	1200
высота	1560
Масса станка, кг	2200

4. Токарно-револьверный полуавтомат 1В340

Основные данные

Диаметр прутка наибольший, мм:	
круглого (диаметр)	40
шестигранного (размер под ключ)	35
квадратного (сторона квадрата)	27
Диаметр отверстия шпинделя, мм	62
Диаметр детали, обрабатываемой в патроне, наибольший, мм:	
над станиной	400
над поперечным суппортом	220
Расстояние от торца шпинделя до передней грани револьверной головки, мм:	250 – 630
Длина обработки прутка наибольшая, мм	150
Количество гнезд для инструмента в револьверной головке	6
Количество поперечных суппортов	1
Длина резьбы, нарезаемой по копиру, наибольшая, мм	50
Частота вращения шпинделя, об/мин	45 – 2000
Мощность электродвигателя, кВт	7,5
Габаритные размеры станка, мм	
длина	3000
ширина	1300
высота	1560
Масса станка, кг	2200

В качестве нашей продукции выступает токарно-револьверный станок 1П365, в качестве продуктов-конкурентов – токарно-револьверные станки 1341 и 1В340, в качестве эталона – токарно-револьверный станок 1П426ДФ3.

На основе анализа рынка представлена таблица. Где a_i – характеристика значимости каждого параметра; π^3 , π^{K1} , π^{K2} π – параметры качества эталона, конкурентов и собственного изделия соответственно.

Таблица 3.2

Выбранные экспериментом параметры качества	Количественные характеристики				
	π^3	π^{K1}	π^{K2}	π	a_i
Наибольший диаметр устанавливаемого изделия над станиной, мм	500	400	400	500	0,05

Наибольший диаметр устанавливаемого изделия над суппортом, мм	250	220	220	320	0,05
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	65	40	40	65	0,14
Число револьверных головок	2	1	1	1	0,09
Класс точности, баллы	10	7	7	10	0,15
Наибольшая длина обрабатываемого прутка, мм	200	150	150	200	0,07
Габаритные размеры станка, баллы	8	10	9	10	0,04
Мощность главного электродвигателя, кВт	18,5	5,5	7,5	5,5	0,04
Удобства в эксплуатации, баллы	10	6	6	7	0,09
Долговечность, баллы	10	5	6	8	0,12
Виды токарных обработок, баллы	10	6	6	6	0,06
Степень автоматизации, баллы	10	6	6	6	0,1

Оценим уровень качества или потребительского эффекта своего товара (K) и товара-конкурента ($K_{к1}$ и $K_{к2}$):

$$\begin{aligned}
 K &= \sum a_j \cdot \frac{p_j}{p_j^3} = 0,05 \cdot \frac{500}{500} + 0,05 \cdot \frac{320}{250} + 0,14 \cdot \frac{65}{65} + 0,09 \cdot \frac{1}{2} + 0,15 \cdot \frac{10}{10} + \\
 &+ 0,07 \cdot \frac{200}{200} + 0,04 \cdot \frac{10}{8} + 0,04 \cdot \frac{5,5}{18,5} + 0,09 \cdot \frac{7}{10} + 0,12 \cdot \frac{8}{10} + 0,06 \cdot \frac{6}{10} + \\
 &+ 0,1 \cdot \frac{6}{10} = 0,84
 \end{aligned}$$

$$K_{K1} = \sum a_j \cdot \frac{n_j^k}{n_j^3} = 0,05 \cdot \frac{400}{500} + 0,05 \cdot \frac{220}{250} + 0,14 \cdot \frac{40}{65} + 0,09 \cdot \frac{1}{2} + 0,15 \cdot \frac{7}{10} +$$

$$+ 0,07 \cdot \frac{150}{200} + 0,04 \cdot \frac{10}{8} + 0,04 \cdot \frac{5,5}{18,5} + 0,09 \cdot \frac{6}{10} + 0,12 \cdot \frac{5}{10} + 0,06 \cdot \frac{6}{10} +$$

$$+ 0,1 \cdot \frac{6}{10} = 0,64$$

$$K_{K2} = \sum a_j \cdot \frac{n_j^k}{n_j^3} = 0,05 \cdot \frac{400}{500} + 0,05 \cdot \frac{220}{250} + 0,14 \cdot \frac{40}{65} + 0,09 \cdot \frac{1}{2} + 0,15 \cdot \frac{7}{10} +$$

$$+ 0,07 \cdot \frac{150}{200} + 0,04 \cdot \frac{9}{8} + 0,04 \cdot \frac{7,5}{18,5} + 0,09 \cdot \frac{6}{10} + 0,12 \cdot \frac{6}{10} + 0,06 \cdot \frac{6}{10} +$$

$$+ 0,1 \cdot \frac{6}{10} = 0,66$$

Нам известно (<http://used.ukrindustrial.com>; проект “Украина промышленная” (предприятия Украины и СНГ): закупка, продажа сырья, материалов, и комплектующих для действующих производств) что $\underline{C}_{K1} = 190$ тыс. руб., $\underline{C}_{K2} = 200$ тыс. руб., а $\underline{C} = 220$ тыс. руб. По формуле (2.5) рассчитаем интегральный показатель \overline{KC} конкурентоспособности своего товара по отношению к товару-конкуренту:

$$\overline{KC}_1 = \frac{K \cdot \underline{C}_{K1}}{K_{K1} \cdot \underline{C}} = \frac{0,84 \cdot 190}{0,64 \cdot 220} = 1,13;$$

$$\overline{KC}_2 = \frac{K \cdot \underline{C}_{K2}}{K_{K2} \cdot \underline{C}} = \frac{0,84 \cdot 200}{0,66 \cdot 220} = 1,15.$$

$\overline{KC}_1 > 1$ и $\overline{KC}_2 > 1$, следовательно наш товар является конкурентоспособным. Но для гарантированного вывода изделия на любой новый рынок величина \overline{KC} должна быть больше 1,4.

Поскольку $K > K_{K1}$ и $K > K_{K2}$, то есть наша продукция не проигрывает конкуренцию, и поскольку уровень качества (потребительский эффект) приближен к эталонной модели, увеличим \overline{KC} за счет цены. Исходя из формулы 2.5 и рекомендаций по желаемому значению \overline{KC} рассчитываем конкурентную цену нашего изделия:

$$1,4 = \frac{K \cdot \underline{C}_{K1}}{K_{K1} \cdot \underline{C}} = \frac{0,84 \cdot 190}{0,64 \cdot \underline{C}}; \quad \underline{C} = \frac{0,84 \cdot 190}{0,64 \cdot 1,4} = 178,125.$$

$$1,4 = \frac{K \cdot \underline{C}_{K2}}{K_{K2} \cdot \underline{C}} = \frac{0,84 \cdot 200}{0,66 \cdot \underline{C}}; \quad \underline{C} = \frac{0,84 \cdot 200}{0,66 \cdot 1,4} = 181,82.$$

Примем, что $\text{Ц} = 178$ тыс. руб. Найдем $\overline{\text{КС}}$:

$$\overline{\text{КС}}_1 = \frac{K \cdot \text{Ц}_{\text{к1}}}{K_{\text{к1}} \cdot \text{Ц}} = \frac{0,84 \cdot 190}{0,64 \cdot 178} = 1,401; \quad \overline{\text{КС}}_1 > 1,4.$$

$$\overline{\text{КС}}_2 = \frac{K \cdot \text{Ц}_{\text{к2}}}{K_{\text{к2}} \cdot \text{Ц}} = \frac{0,84 \cdot 200}{0,66 \cdot 178} = 1,43; \quad \overline{\text{КС}}_2 > 1,4.$$

Мы получили желаемый результат. На следующих этапах в расчетах придется учитывать различные составляющие себестоимости: стоимость материалов, комплектующих и полуфабрикатов, амортизационные отчисления, заработную плату, расходы на командировки и др.

Заключение

Таким образом, мы показали, как количественно оценивать показатель конкурентоспособности, описали подход к назначению требований, которым должно удовлетворять вновь проектируемое изделие, чтобы быть конкурентоспособным при выходе на рынок.

В заключение следует указать, что для удовлетворения требований в отношении конкурентоспособности *КС*, необходимы:

- эффективные методы расчета и проектирования, экспериментальных исследований, испытаний опытных образцов новых изделий и т.д.; современные технологии производства (в т.ч. технологии контроля); современные технологии управления и информационной поддержки ЖЦ (жизненного цикла) изделия (ИПИ-технологии);
- технологии управления данными (информационные технологии), обеспечивающие реализацию технологий управления и информационной поддержки ЖЦ изделия в интегрированной информационной среде.

Контрольные вопросы:

1. Какие методы определения конкурентоспособности продукции Вы знаете?
2. Как количественно оценить уровень качества продукции?
3. Что такое параметры качества?
4. Какие основные показатели технического уровня металлообрабатывающего оборудования Вы знаете?
5. Сколько групп показателей установлено для продукции машиностроения?
6. Сколько групп показателей установлено для металлообрабатывающего оборудования?
7. Как рассчитать себестоимость вновь проектируемого оборудования?

Библиографический список

1. Григорьев С.Н. Маслов А.Р. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах. Учебное пособие (гриф УМО). – Ст.Оскол: ТНТ, 2011. - 412 с.
2. Сердобинцев Ю.П. Повышение качества функционирования технологического оборудования. Монография. - Ст.Оскол: ТНТ, 2011. 412 с.
3. Олейник А. В. Создание конкурентоспособных изделий машиностроения. Экологический аспект [Текст] : [монография] / А. В. Олейник. - Курск : КГТУ, 2005. - 276 с. : ил. - ISBN 5-7681-0289-2
4. Уолш К. Ключевые показатели менеджмента. Как анализировать, сравнивать и контролировать данные, определяющие стоимость компании / К. Уолш. – М.: Дело, 2000. - 359 с.
5. Стандартизация и управление качеством продукции : Учебник для студ. вуз. / Под ред. В. А. Швандара. - М. : ЮНИТИ, 2001. - 487 с. - ISBN 5-238-00112-6 : 80
Гриф: Министерство образования РФ.
6. Фатхутдинов Р. А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление : Учеб. пособие / Р. А. Фатхутдинов. - М. : ИНФРА-М, 2000. - 312 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-16-000313-4
Гриф: Министерство образования РФ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Фрезерная обработка.

Обозначения:

 R_n – диапазон регулирования привода главного движения; R_{nN} – диапазон регулирования привода главного движения при постоянной мощности электродвигателя (зона II); R_N – диапазон регулирования электродвигателя при постоянной мощности; $n_{ш\ min} \dots n_{ш\ max}$ – пределы частот вращения шпинделя, мин^{-1} ; $n_{э\ ном} \dots n_{э\ max}$ – пределы частот вращения вала электродвигателя от номинального до максимального значений; $N_{расч}$ – расчетная мощность резания, кВт.Диапазон продольных подач стола $S_{min} \dots S_{max}$, мм/мин.;Ускоренная подача стола $S_{уск.}$, мм/мин.; R_S – диапазон регулирования привода подач; $B_{ст}$ – ширина стола, мм.

Фрезерные обрабатывающие центры (вертикальное исполнение)										
№	Диапазон частот шпинделя, мин^{-1}		Диапазон регулирования привода главного движения		Расчетная мощность, кВт	Скорость подачи, мм/мин.			Ширина стола, мм	Число инструментов УСИ
	$n_{ш\ min}$	$n_{ш\ max}$	R_n	R_{nN}		$N_{расч}$	S_{min}	S_{max}		
1	18	2000	110	80	3,9	12,5	2000	7000	250	18
2	15	1500	100	70	4,2	25	1600	3000	160	12
3	20	2500	125	80	4,8	10	1800	6000	250	16
4	25	1500	60	60	5,2	15	2000	7000	250	10
5	25	3000	120	100	5,0	16	2000	8000	320	12
6	12,5	2000	160	100	4,5	18	1200	5000	250	16
7	40	3500	87,5	60	6,2	31,5	3150	8000	250	12
8	18	1800	100	70	4,5	20	2500	7000	320	16
9	20	2000	100	80	5,2	10	1500	5000	250	10
10	15	2500	167	100	3,8	25	1250	6000	160	12
11	31,5	3600	115	100	7,0	20	3150	7000	320	18
12	12	4300	340	360	21	10	1800	6000	400	24
13	10	3400	340	340	14,2	10	2000	8000	310	24
14	10	450	450	450	18	10	2500	8000	400	24
15	12,5	5000	400	200	10	25	5000	8000	250	20

Обработка отверстий.

Обозначения:

 R_n – диапазон регулирования привода главного движения; R_{nN} – диапазон регулирования привода главного движения при постоянной мощности электродвигателя (зона II); R_N – диапазон регулирования электродвигателя при постоянной мощности; $n_{ш\ min} \dots n_{ш\ max}$ – пределы частот вращения шпинделя, мин^{-1} ; $n_{э\ ном} \dots n_{э\ max}$ – пределы частот вращения вала электродвигателя от номинального до максимального значений;

$N_{расч}$ – расчетная мощность резания, кВт.

Осевая подача $S_{min} \dots S_{max}$, мм/об.

R_S - диапазон регулирования привода подач;

L – вылет оси отверстия шпинделя, мм;

H – ход шпинделя.

Сверильно-расточные обрабатывающие центры											
№	Диапазон частот шпинделя, мин ⁻¹		Диапазон регулирования привода главного движения		Расчетная мощность, кВт	Скорость подачи, мм/об.		Вылет оси и ход шпинделя, мм		Число инстр. УСИ	Макс. диаметр сверления мм
	$n_{шп\ min}$	$n_{шп\ max}$	R_n	R_{nN}	$N_{расч}$	S_{min}	S_{max}	L	H		
1	12	800	66	40	2,8	0,05	4	150	250	8	50
2	10	900	90	50	2,5	0,06	3,6	200	300	6	
3	15	1200	80	60	3,0	0,03	3	250	300	10	
4	18	1000	55,5	55,5	3,2	0,02	1,6	315	200	12	
5	20	1500	75	50	3,5	0,04	2,8	250	250	10	
6	25	1200	48	48	4,2	0,07	4,2	200	200	8	
7	14	800	57	57	4,0	0,03	1,5	315	350	6	35
8	31,5	1500	47,6	47,6	4,50	0,04	3,2	250	300	12	
9	40	1800	45	45	5,2	0,02	2	315	160	8	40
10	25	1800	72	50	4,8	0,01	1,5	200	200	10	
11	25	5000	200	180	12	0,001	1,5	200	200	30	25
12	40	3600	90	90	18	0,02	2	315	160	30	40
13	20	4000	200	160	15	0,07	4,2	200	200	24	30
14	14	1400	100	80	5,0	0,005	4,0	200	300	24	50
15	15	1500	100	100	5,2	0,001	4,0	250	250	24	60
16	18	1800	100	90	5,8	0,002	2,0	250	300	24	
17	20	2000	100	100	6,0	0,005	5,0	315	160	30	50
18	25	2500	100	100	6,2	0,001	2,5	200	200	30	45

Токарная обработка.

R_n – диапазон регулирования привода главного движения;

R_{nN} – диапазон регулирования привода главного движения при постоянной мощности электродвигателя (зона II);

R_N – диапазон регулирования электродвигателя при постоянной мощности;

$n_{ш\ min} \dots n_{ш\ max}$ – пределы частот вращения шпинделя, мин⁻¹;

$n_{э\ ном} \dots n_{э\ max}$ – пределы частот вращения вала электродвигателя от номинального до максимального значений;

$N_{расч}$ – расчетная мощность резания, кВт.

D_{max} – максимальный диаметр обработки над направляющими станины, мм;

L_{max} – максимальная длина обработки, мм.

Токарные обрабатывающие центры							
Диапазон частот шпинделя, мин ⁻¹	Диапазон регулирования привода главного движения	Расчетная мощность, кВт	Скорость подачи, мм/об.	Макс. длина обработки мм	Высота центров мм	Число инстр. УСИ	

№	ДВИЖЕНИЯ									
	n_{min}	n_{max}	R_n	R_{nN}	$N_{\text{расч.}}$	S_{min}	S_{max}	L_{max}	H	
1	20	2500	125	100	4,8	0,01	1	1000	320	12
2	25	2000	100	80	5,2	0,015	1,8	1500	400	20
3	12,5	1800	144	60	3,8	0,015	1,5	2000	400	16
4	18	2500	139	70	4,2	0,01	1,2	710	320	18
5	10	1500	150	80	3,5	0,02	3	1500	630	18
6	15	1800	120	100	3,8	0,02	1,5	2000	400	12
7	31,5	2500	79	79	4,5	0,05	5	1600	320	10
8	40	3000	75	75	5,6	0,01	1,2	2000	400	6
9	35	4500	128	100	5,8	0,01	1,5	1500	320	8
10	16	2000	125	80	3,5	0,025	1,5	710	630	12
11	10	4500	450	400	5,0	0,025	3,0	1500	630	12
12	12,5	3150	250	200	4,2	0,02	3,0	1000	400	10
13	10	3500	350	300	8	0,01	4,5	1500	630	30
14	15	4200	280	280	14,2	0,025	3,0	1500	630	18