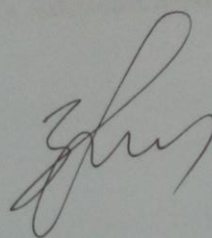


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»



На правах рукописи

Забарина Таисия Юрьевна

**Разработка критериев оценки качества технологических
процессов машиностроительных производств**

Направление 27.04.01 – «Стандартизация и метрология»

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
на соискание академической степени магистра

2016

Кортун
Елена Борисовна

Проверено

02.09.2016 Зыкина Библиотека

Научный руководитель кандидат технических наук, доцент, КРАВЧЕНКО
Елена Геннадиевна

Рецензент кандидат физико-математических наук, доцент,
руководитель ОП "стандартизация и сертификация", ЧУДНОВА Ольга Александровна

Защита состоится « 30 » июня 2016 года в 14 часов 00 мин на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 27.04.01 - «Стандартизация и метрология» в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ауд.124/2.

Автореферат разослан 23 июня 2016 г.

Секретарь ГЭК



В. В. Алтухова

Актуальность темы магистерской диссертации

Типовые квалиметрические подходы для оценки уровня качества промышленной продукции являются не совсем правильными при оценке качества технологического процесса, так как эта оценка «не чувствительна» к изменениям, имеющим место при протекании технологического процесса. При осуществлении технологического процесса изменение одних показателей качества может быть компенсировано за счет изменения других показателей.

В этой связи возникает потребность в разработке методики оценки качества технологических процессов по совокупности различных свойств технологического процесса (технических, экономических, эргономических и других), основанной на использовании безразмерного обобщенного показателя.

Цель магистерской диссертации

Разработать критерии оценки качества технологических процессов машиностроительных производств

Основные задачи магистерской диссертации

1. Провести анализ существующих подходов к оценке качества технологических процессов машиностроительных производств.
2. Исследование критериев качества технологических процессов для агрегатно-сборочного производства цеха 5 Филиала ПАО «Сухой» «КнААЗ».
3. Разработка методики оценки качества технологических процессов.

Характеристика объекта и предмета исследования

Объект: технологические процессы машиностроительных производств.

Предмет: системы показателей и критериев оценки качества технологических процессов; методы и инструменты анализа и оценки состояния технологических процессов.

Научная новизна магистерской диссертации

Разработаны критерии оценки качества технологического процесса. Предложена методика оценки качества технологических процессов машиностроительных производств, отличительной особенностью, которой является применение в качестве основы оценки безразмерного обобщенного показате-

ля, учитывающего всю совокупность необходимых потребителю характеристик технологического процесса, и подхода, основанного на оценке процессов по шкале значимости Харрингтона.

Практическая ценность магистерской диссертации

Методика оценки качества технологических процессов машиностроительных производств позволит делать вывод о пригодности технологического процесса к использованию, путях улучшения технологического процесса, направлениях новых разработок и т. п.

Личный вклад автора

1. Проведен анализ существующих подходов к оценке качества технологических процессов;
2. Проведено анкетирование сотрудников Филиала ПАО «КнААЗ» с целью выборки репрезентативных показателей для оценки качества технологических процессов;
3. Разработаны критерии оценки качества технологического процесса
4. Разработана методика оценки качества технологического процесса

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В введении сформулирована цель и задачи магистерской диссертации.

В 1 главе приведены основные термины и определения. Рассмотрены различные подходы к оценке качества технологических процессов: а) подход на основе операционного свертывания показателей различных единичных свойств технологического процесса; б) подход основанный на свойствах технологического процесса точности и стабильности; в) подход по показателям свойств через дефектность и уровень брака производимой продукции; г) подход на основе индекса воспроизводимости процесса.

Во 2 главе приведены основные термины и определения. Рассмотрены свойства технологического процесса, показатели качества технологических операций. Приведена классификация показателей качества продукции. Представлена номенклатура показателей качества продукции. Каждый показатель рассмотрен подробно. *Показатель качества* технологического процесса –

это параметр или вероятностная характеристика параметра, используемые для количественного описания какого-либо признака технологического процесса. Приведена общая классификация методов определения показателей качества по двум признакам: в зависимости от способа получения информации, в зависимости от источника информации. Выбор показателей качества технологического процесса зависит от факторов, влияющих на качество технологического процесса, заинтересованных сторон и их требования. Составлена матрица связей требований и показателей для выбранных 7 показателей и требований. На основе этого разработана схема оценки качества технологического процесса. Работа по оценке качества технологических процессов (ТП) состояла из следующих этапов: 1. Выбор репрезентативных показателей удовлетворенности; 2. Ранжирование показателей качества; 3. Проведение анкетирования респондентов – сотрудников Филиала ПАО «Сухой» «КНА-АЗ»; 4. Анализирование ранга значимости показателей качества технологических процессов; 5. Определение коэффициента весомости для показателей качества технологического процесса.

В главе 3 представлены способы определения для каждого показателей качества технологического процесса. Разработана методика оценки качества технологического процесса. Одним из наиболее удобных способов построения обобщенного показателя качества продукции (отклика) является функция желательности Харрингтона. В основе построения этой обобщенной функции лежит идея преобразования натуральных значений частных откликов в безразмерную шкалу желательности. Чтобы получить шкалу желательности, удобно пользоваться готовыми разработанными таблицами соответствий между отношениями предпочтения в эмпирической и числовой (психологической) системах. Частная функция желательность — это значение частного показателя, переведенного в безразмерную шкалу желательности. Понятию «очень хорошо» соответствует значение по шкале желательности $1 \geq d \geq 0,8$, а понятию «очень плохо» $0 \leq d \leq 0,2$ и т.д.

Перевод натуральных значений показателей качества (y) в безразмерную шкалу (d) производится по формуле

$$d = (e^{-e})^{-y}$$

Определены критерии для каждого из выбранных показателей качества технологических процессов. Представлены границы допустимых значений для всех показателей качества технологического процесса.

Опробование методики оценки качества технологического процесса.

Кривую желательности обычно используют как номограмму, поскольку это легко и оперативно. На практике такой простой подход оказывается вполне достаточным.

Для перевода данных, полученных в результате проведенных расчетов в натуральные величины откликов удобнее всего воспользоваться графическим методом, сущность которого заключается в построении графика зависимости безразмерных показателей от натуральных. С его помощью определяется значение y_i для данного y .

По рисунку 1 находим частную функцию желательности. Натуральные значения частных откликов преобразуем в частные функции желательности.

Рассчитаны коэффициенты весомости β_u показателей свойств технологического процесса. Показатель значимости свойства соответствует месту u , которое свойство занимает в полученном ранжированном ряду.

Значения β_u для выбранных 7 показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатель значимости свойств технологического процесса

Место свойства (ранг)	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
Показатель значимости	1,00	1,00	0,75	0,50	0,31	0,187	0,11

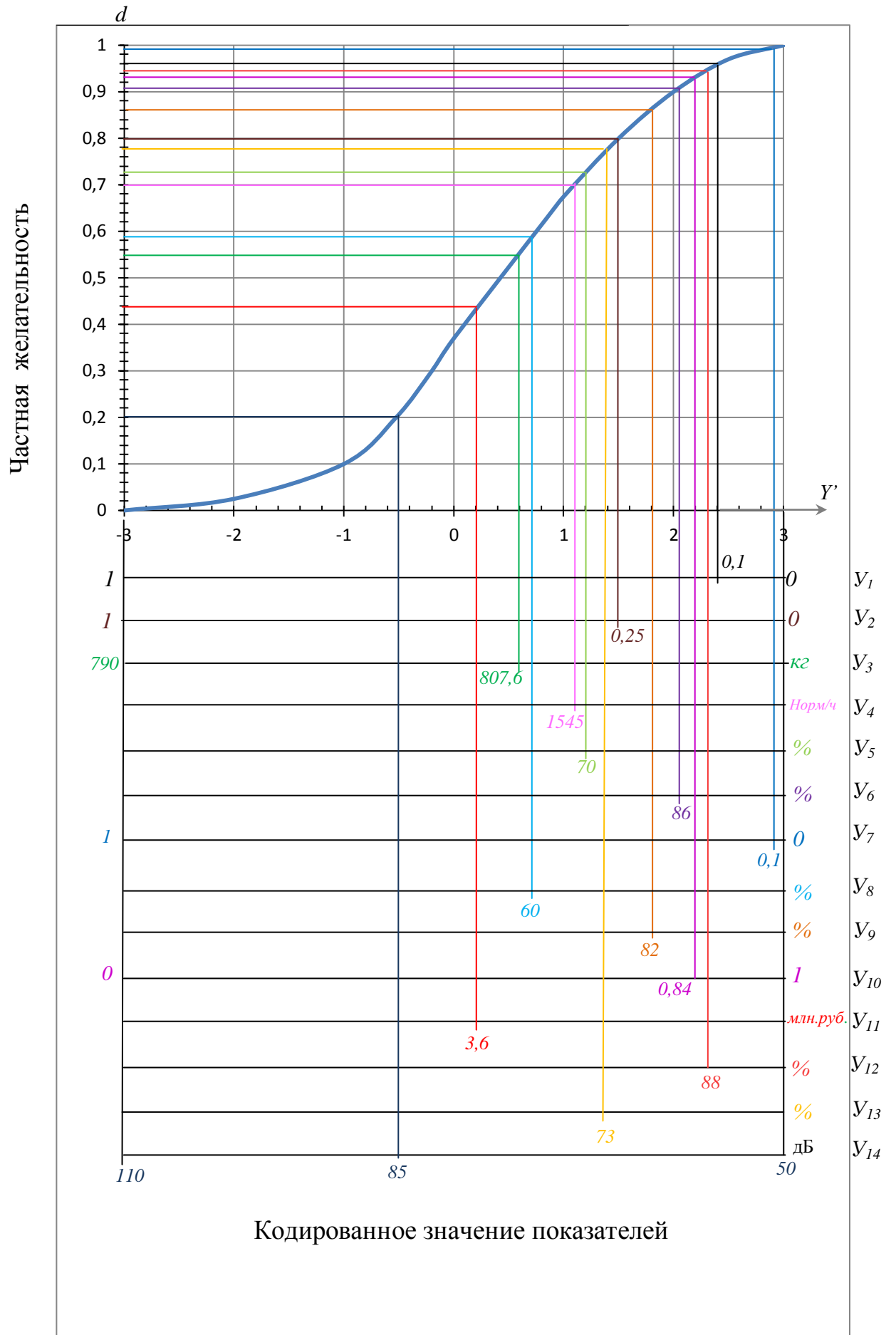


Рисунок 1 – Функция желательности

После определения комплексных показателей качества, необходимо построить диаграмму значений этих показателей (рисунок 2).

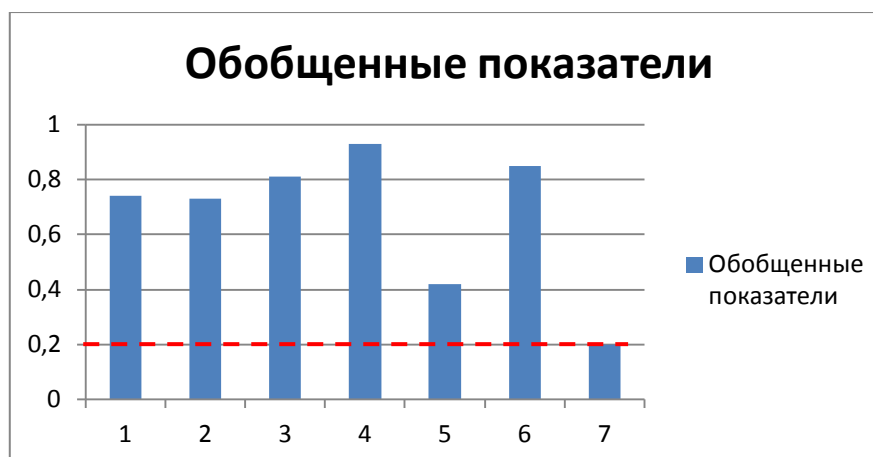


Рисунок 2- Диаграмма значений комплексных показателей качества технологического процесса

На основании данных диаграммы (рисунок 2), необходимо провести анализ полученных данных. Наивысшее значение имеют показатели назначения, надежности, безопасности и показатель стандартизации и унификация. А наименьшее значение имеют такие эргономические и эстетические показатели, так как значения этих единичных показателей менее 2. Данный показатель нуждается в разработке мероприятий по его улучшению.

Рассчитываем обобщенную функцию желательности D по формуле

$$D = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n d_u^{\beta_u}},$$

Обобщенную оценку технологического процесса сравним со шкалой стандартных оценок (таблица 2) и между собой.

Таблица 3.2 – Стандартные отметки по шкале желательности

Желательность	Оценка по шкале желательности	Значения желательностей	Кодированные значения для стандартной кривой по шкале желательности
		d	y^i
Очень хорошо	1,00—0,80	1,00	3,0
Хорошо	0,80—0,63	0,80	1,5
Удовлетворительно	0,63—0,37	0,63	0,85
Плохо	0,37—0,20	0,37	0,00
		0,20	-0,50
Очень плохо	0,20—0,00	0,00	-3,00

Рассмотренный технологический процесс соответствует шкале желательности – «очень хорошо». На основании анализа результатов можно сделать вывод, что технологический процесс «Сборка центроплана» пригоден для использования.

Выводы по результатам выполненной работы

1 При оценке качества технологических процессов необходимо исходить из чрезвычайной сложности их природы, объединяющей в себе технологические, организационные и экономические аспекты проблемы. Поэтому возникает необходимость классификации свойств технологических процессов, выявления степени их влияния на качество технологических процессов, установления критериев и показателей качества процессов. Возможно, очевидно использование комплексного показателя для оценки качества технологического процесса, как обобщающего единичные показатели с учетом их весомости.

Проведен анализ зарубежных и отечественных литературных источников. Анализ показал, что существуют различные подходы к оценке качества технологических процессов.

2 В ходе работ магистерской диссертации, руководствуясь номенклатурой показателей качества, были выявлены наиболее эффективные для оценки качества технологических процессов, такие как: показатели назначения, показатели надежности, показатели технологичности, показатели стандартизации и унификации, показатели безопасности, экономические показатели, эргономические и эстетический показатели.

Оценка качества технологических процессов осуществлялась методом ранжирования показателей качества. Проведено анкетирование сотрудников цеха 5 Филиала ПАО «Сухой» «КнААЗ». Были выявлены места показателей качества, а по местам – ранги. 1 – показатель технологичности; 2 – показатель назначения; 3 – показатель надежности; 4 – показатель безопасности; 5 – экономический показатель; 6 – эргономический и эстетический показатели; 7 –

показатель стандартизации и унификации. Проведена оценка качества технологических процессов. Разработана методика оценки качества технологических процессов, представлена в приложении А.

3 Применение функции желательности позволяет провести сопоставление откликов, которые измеряются в каких-либо единицах измерений, но и отклики, которые могут быть оценены только с помощью экспертных оценок. Кроме этого другой позитивной стороной данного метода является то, что данный метод дает возможность провести оценку качества, как существующих материалов, так и разработать требования к новым материалам для конкретных условий труда.

Построение обобщенного параметра оптимизации связано с созданием единого признака, количественно определяющего функционирование исследуемого объекта с многими выходными параметрами. Каждый выходной параметр – отклик – имеет свой физический смысл, свою размерность. Чтобы объединить различные отклики, необходимо ввести единую для всех откликов искусственную метку. Набор данных от каждого отклика нужно поставить в соответствие с некоторым стандартным аналогом, с безразмерной шкалой. При построении обобщенного параметра оптимизации, основная задача состоит в выборе шкалы. Шкала должна быть однотипной для всех объединяемых откликов. Построение шкалы зависит от уровня априорных сведений о выходных параметрах, а также от той точности, с которой необходимо определить обобщенный отклик.

После нахождения обобщенной функции желательности D можно сделать вывод. Рассмотренный технологический процесс соответствует шкале желательности – «очень хорошо». На основании анализа результатов можно сделать вывод, что технологический процесс «Сборка центроплана» пригоден с использованием.

Качество технологического процесса будет тем выше, чем большее значение имеет обобщенная функция желательности.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, трех глав, общих выводов, списка использованных источников, включающих в себя 26 наименований. Работа изложена на 85 страницах, 11 из которых приложения, содержит 14 таблиц и 10 иллюстраций. В приложение А входит 9 страниц, приложения Б и В по 1 странице.

Список опубликованных работ

1 Забарина, Т. Ю. Документация системы менеджмента качества по результатам анализа стандарта ИСО 9001-2015 / Т. Ю. Забарина, Е. Г. Кравченко, А. А. Степанов // Научно-практический журнал «Современные материалы, техника и технологии». – 2016. – Выпуск 1(4). – С.114-118.

2 Забарина, Т. Ю. Методика оценки качества технологических процессов / Т. Ю. Забарина, Е. Г. Кравченко, А. А. Степанов // Научно-практический журнал «Современные материалы, техника и технологии». – 2016. – Выпуск 1(4). – С.118-121.

3 Забарина, Т. Ю. Разработка критериев оценки качества технологических процессов машиностроительных производств / Т.Ю. Забарина, Е. Г. Кравченко // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов: материалы 46-ой научно-технической конференции студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 01-15 апреля 2016 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 764 с.