



*Н.И. Кулева, А.С. Степанов, А.В. Старостин
Вологодский государственный университет*

МЕСТО КВАЛИТОЛОГИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье рассматривается сущность, структура квалитологии как науки, возникшей на стыке технических, социально-гуманитарных наук и математики, приведена их взаимосвязь. Освещается вопрос, касающийся цифровизации системы менеджмента качества машиностроительных предприятий.

Квалитология, квалитметрия, метрология, качество машиностроительной продукции, система менеджмента качества, цифровизация.

Качество всегда имело достаточно большое практическое значение. В условиях рыночной экономики для достижения конкурентоспособности предприятий машиностроительной отрасли особенно важно качество производимой ими продукции.

В связи с этим возникает такая область знаний, как квалитология, которая, по мнению ряда исследователей, например А.В. Гличева, С.Я. Гродзенского, Е.Н. Приступы, А.И. Субетто и др., является наукой о качестве создаваемых человеком объектов и процессов.

Качество – достаточно субъективное понятие. В целом можно обобщить, что качество машиностроительной продукции – это полное соответствие характеристик продукции установленным в документации требованиям, ориентированным на потребителя. Невозможно учесть требования всех потребителей к одному виду продукции, поэтому максимум, который может быть достигнут производителем, – создание продукции, соответствующей требованиям технической документации, разработанной в соответствии с требованиями большинства потребителей. Продукция, соответствующая данным требованиям, вправе называться качественной. На качество машиностроительной продукции влияет множество факторов, которые можно представить в виде схемы Исикавы, используя мнемонический прием 5m (material, machine, man, method, measuring) для определения первичных факторов и методологию «Пять "почему?"» для поиска корневых причин.

Согласно принципу триединства науки о качестве, сформулированному А.И. Субетто, квалитология представляет собой систему, составляющими которой являются следующие части [8]:

- теория качества, в основе которой лежат законы, а также принципы формирования качества объектов и процессов, созданных человеком;

- квалитметрия, то есть теория измерения и количественной оценки качества, цель которой – обоснование решений, принимаемых при управлении качеством;

- теория управления качеством, в основе которой лежат законы, принципы, механизмы, системы, методологии и технологии управления качеством продукции, процессов.

Е.Н. Приступа приводит следующую структуру квалитологии (рис. 1) [7] – наряду с квалитметрии (теорией оценки качества количественными и не количественными методами) выделяет метрологию (науку об измерениях) как часть квалитологии.

Исходя из вышеизложенного материала, можно сделать вывод, что квалитология напрямую связана с метрологией, но уместно ли метрологию считать частью квалитологии? Метрология – наука об измерениях, методах, средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности [2]. Метрология – это наука об измерениях, но не всегда ради оценки качества. Возможно, квалитметрии в структуре квалитологии вполне достаточно, так как она включает в себя различные методы оценки качества, в том числе и измерительный метод. Можно предположить, что квалитология (в большей степени именно раздел квалитметрии) все же является ответвлением метрологии, образовавшемся на стыке нескольких наук.

Среди каких наук также можно отметить наличие связи с квалитологией? По мнению С.Я. Гродзенского, управление качеством – часть общей науки управления, включающей знания из других областей, и, в частности, науки о человеческом поведении [5]. Если мы обратимся к сущности концепций, лежащих в основе управления качеством (например, 14 принципов Э. Деминга для управляющего), мы увидим, что квалитология, несомненно, имеет связь с психологией.



Рис. 1. Структура квалитологии

Общепризнанным в управлении качеством является то, что система менеджмента качества должна базироваться на цикле Шухарта – Деминга, на каждом этапе которого рекомендуется применять принципы статистического мышления. Статистическое мышление – это способ, основанный на теории принятия решений (на теории вариабельности) о том, необходимо или нет вмешиваться в процесс, и если необходимо, то кому и когда. Статистическое управление процессами – это основанная на статистическом мышлении и теории вариабельности методология постоянного совершенствования процессов с использованием как статистических, так и иных методов [5]. Таким образом, квалитология имеет тесную связь с математикой, а именно с прикладной статистикой.

Для улучшения потребительских свойств машиностроительных изделий, их конкурентоспособности, а также ускорения вывода продукции на рынок необходимым является повышение эффективности всех процессов на различных этапах жизненного цикла изделия. Данная цель может быть достигнута с помощью CALS-технологий – систем управления жизненным циклом продукции, которые обеспечивают успешную реализацию процессов проектирования, производства, эксплуатации изделий на основе информационных технологий. В частности, одними из важнейших этапов жизненного цикла продукции являются стадия ее проектирования, а также стадия разработки процессов производства, на которые большое влияние оказывает конструкторско-технологическая

подготовка производства. Современные системы автоматизированного проектирования (САПР) позволяют реализовать полностью в электронном виде весь процесс разработки конструкции продукции от выдачи технического задания до получения полного комплекта конструкторской документации (КД) на изделие.

В связи с этим существенно сокращаются сроки разработки конструкций и технологических процессов; практически исключаются ошибки в КД; снижаются операционные затраты времени на поиск, обновление и хранение КД; сокращаются сроки конструкторско-технологической подготовки производства; повышаются качество и конкурентоспособность продукции за счет того, что описание многих составных частей проектируемой продукции или процессов хранится в базах данных, доступных всем пользователям CALS-технологий. Конструкторская информация составляет весьма значительную долю в общем объеме информации об изделии, необходимой в процессе поддержки его жизненного цикла при решении задач подготовки и реализации производства продукции, материально-технического обеспечения, сбыта, эксплуатации, ремонта и т.п. Отдельные этапы жизненного цикла разрабатываемого изделия (например, такие, как проектирование, испытание опытного образца, единичное, серийное или массовое производство каких-либо частей продукции) могут быть связаны с различными предприятиями. Достаточно часто данные этапы осуществляются отдельными организациями. Поэтому при внедрении важно обеспе-

чить взаимодействие различных предприятий и подразделений внутри каждой организации в едином информационном пространстве, основанном на единых стандартах обмена данными. Важным аспектом всех систем автоматизации является их соответствие требованиям национальных, международных стандартов, поскольку реализация системы менеджмента качества невозможна без стандартизации всех процессов проектирования продукции и технологических процессов.

Эту проблему решает программное обеспечение, использование которого позволяет повысить уровень системы менеджмента качества в целом. Например, системы управления данными (в частности, ЛОЦМАН: PLM) позволяют определить основные этапы создания продукции, основных участников и взаимодействие между ними, а также осуществить значительную часть трудоемких работ по созданию документации. Данное программное обеспечение поддерживает информацию об изделии в актуальном состоянии и обеспечивает все требования по внесению изменений в конструкцию. Стандартизация проектных документов реализуется в системах 3D-моделирования, таких как КОМПАС-3D, обеспечивающих создание полного комплекта конструкторской и эксплуатационной документации на изделие. Требования к технологической документации, в свою очередь, учтены системами автоматизированного проектирования технологических процессов (например, САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ), которые на основе конструкторской информации позволяют организовать взаимодействие между всеми участниками процесса технологической подготовки производства [4, 6].

Таким образом, в связи с тем, что современные тенденции управления качеством на предприятии предполагают применение информационных технологий, создание единого информационного пространства для всех организаций, цифровизацию системы менедж-

мента качества, можно сделать вывод, что квалитология имеет связь с информатикой [6].

Конечной целью управления качеством является достижение экономического эффекта, то есть предприятие всегда ориентировано на получение прибыли, невзирая на то, как формулируется политика предприятия в области качества. Широкий круг задач, решаемых в рамках управления качеством, с экономической стороны включает такие задачи, как определение наиболее оптимального уровня качества, которое будет в состоянии обеспечить конкурентоспособность продукции и организации в целом, а также обеспечение данного уровня качества.

На рисунке 2 представлена схема, которая показывает, что квалитология возникла на стыке технических, социально-гуманитарных наук и математики, а именно: метрологии, математики, психологии, информатики, экономики. Схема является исключительно иллюстративной, поскольку определение процентного соотношения той или иной науки в квалитологии – отдельный вопрос.

В заключение стоит отметить, что современные экономические отношения нашей страны требуют от машиностроительных предприятий, находящихся сейчас в трудных условиях, создания системы управления, которая сможет обеспечить высокую эффективность работы и конкурентоспособность на рынке [1, 3]. Речь идет не просто о создании системы менеджмента качества, а о цифровизации данной системы, что достаточно актуально в условиях «цифрового бума», который переживает в настоящее время весь мир. Конечно, руководители и специалисты предприятий должны знать теорию и практику управления, уметь самостоятельно разрабатывать формы и методы обеспечения качества машиностроительной продукции;

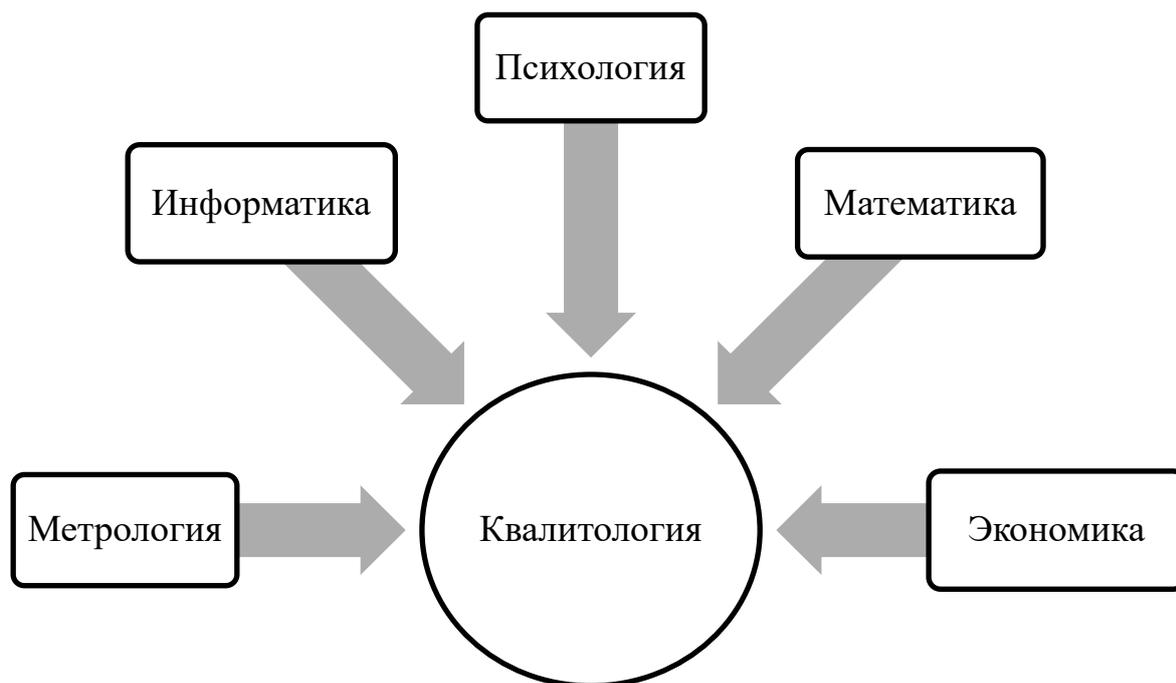


Рис. 2. Место квалитологии в системе наук

они вынуждены самостоятельно решать проблемы материально-технического обеспечения, заключать договоры по изготовлению комплектующих деталей и изделий, заниматься вопросами сбыта продукции и т.д.

При этом нельзя забывать, что рынок заинтересован в качественной продукции, поэтому вопросы обеспечения качества как были, так и остаются на первом месте. Часто считается, что качество продукции может быть обеспечено постоянным контролем на всех этапах производства. Но создание эффективной цифровизированной системы менеджмента качества позволит встроить качество в технологические процессы, повысить управляемость процессов разработки и производства изделий за счет оперативно получаемой информации об их функционировании в режиме реального времени, встать на путь производства кастомизированной продукции, снизить затраты на прямой контроль, исключив некоторые операции. Таким образом, данный вопрос является актуальным для дальнейшей работы.

Литература

1. Бриш, В. Н. Методы обеспечения качества машиностроительной продукции : учебное пособие / В. Н. Бриш, А. Н. Сигов, А. В. Старостин. – Вологда : ВоГТУ, 2012. – 112 с.
2. Бриш, В. Н. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / В. Н. Бриш, А. Н. Сигов, А. В. Старостин. – Вологда : ВоГТУ, 2011. – 131 с.
3. Бриш, В. Н. Управление качеством : учебное пособие / В. Н. Бриш, А. Н. Сигов, А. В. Старостин. – Вологда : ВоГУ, 2017. – 139 с.
4. Булавин, В. Ф. Политика цифровых технологий на малых машиностроительных предприятиях. / В. Ф. Булавин, В. В. Яхричев, А. С. Степанов. – doi 10.18698/0536-1044-2019-9-35-45 // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2019. – № 9. – С. 35–45.
5. Гродзенский, С. Я. Управление качеством : учебник / С. Я. Гродзенский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Проспект, 2018. – 320 с.
6. Кулева, Н. И. Актуализация системы менеджмента качества предприятия при создании информационного пространства конструкторско-технологической подготовки производства / Н. И. Кулева, А. С. Степанов // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем : сборник науч. трудов 2-й Всерос. науч.-технич. конф. (Курск, 27–28 мая 2020 г.) / [отв. ред. Е. В. Павлов]. – Курск, 2020. – С. 131–134.
7. Приступа, Е. Н. Основы квалитологии и квалиметрии качества услуг в практике социальной работе / Е. Н. Приступа // Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина : официальный сайт. – URL: http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie_meropriyatiya/int_konf/mezhdunarodnyie/stanovlenie_professii_soczialn_yij_rabotnik_metodologii_modeli_i_tehnologii/1_metodologiya_i_konceptualnyie_podxodyi_k_professionalizaczi_i_soczialnoj_raboty/osnovyi_kvalitologii_i_kvalimetrii_k_achestva_uslug_v_praktike_soczialnoj_rabote (дата обращения: 26.10.2021).
8. Субетто, А. И. Сочинения. Ноосферизм: В 13 томах. Том восьмой: Квалитативизм: философия и теория качества, квалитология, качество жизни, качество человека и качество образования. Книга 1 / А. И. Субетто ; под ред. Л. А. Зеленова – Санкт-Петербург : Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2009. – 392 с.

*N.I. Kuleva, A.S. Stepanov, A.V. Starostin
Vologda State University*

PLACE OF QUALITOLOGY IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

The article shows the essence and structure of qualitology as a science, which arose at the junction of technical, social and humanitarian sciences and mathematics. Their relationship is also described. An issue related to the digital quality management system of machine-building enterprises is considered.

Qualitology, qualimetry, metrology, quality of engineering products, quality management system, digitalization.