

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Б.В. ЦИТОВИЧ

*Белорусский государственный институт повышения квалификации по стандартизации, метрологии и управлению качеством,
г. Минск, Республика Беларусь*

В.Л. СОЛОМАХО

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь.*

Область применения математической статистики в условиях современного производства весьма широка. Она включает не только методики, применяемые непосредственно при изготовлении деталей, узлов и конструкций, но и используемые в ходе контроля на всех этапах производства. Эффективное использование этого математического аппарата в практической деятельности требует определенной подготовки персонала. С этой целью в высшей школе и в институтах повышения квалификации разрабатываются учебно-методические комплексы, построенные по модульному принципу. Такой подход позволяет органично включить предлагаемый модуль в методические материалы, связанные с применением математической статистики. Одной из задач преподавания материала, включённого в данный модуль, является создание мотивации для применения аппарата математической статистики в будущей практической деятельности персонала.

Специалисты, имеющие опыт практической работы, часто представляют себе базовую информацию в области теории вероятностей и математической статистики как некий набор математических зависимостей, которые сложно даже запомнить, а тем более применить на пользу производства. Подготовка персонала ставит своей целью не рассмотрение базовых материалов теории вероятностей и математической статистики (это математические знания), а проблемы сопряжения необходимых математических знаний с реальным производством. Сегодня применение математического аппарата существенно облегчается наличием множества компьютерных программ, что позволяет эффективно использовать компьютерную поддержку для выявления реальных особенностей технологических процессов.

Производство изделий можно рассматривать как процесс формирования генеральной совокупности изделий, на параметры которых одновременно оказывают влияние закономерные и случайные источники воздействия.

Генеральную совокупность изделий из экономических соображений обычно оценивают по выборкам, получаемым в условиях временных и количественных ограничений. Необходимость корректного подхода выборочного

оценивания – одна из причин применения теории вероятностей и математической статистики в производстве.

«Статистическое управление» процессами производства – используемое, однако не вполне корректное наименование направления производственной деятельности. Поскольку фактически речь идёт о выявлении закономерностей на фоне информационного шума. Если удаётся решить задачу получения достоверной информации, её обработки, выявления нужных закономерностей

и определения функциональных зависимостей для последующего принятия решений по заранее апробированному алгоритму, управление процессом становится тривиальной задачей. Нарушения в любом из звеньев данной деятельности приведёт к отрицательным результатам приложения усилий и дискредитации применяемого метода.

Обязательными условиями, необходимыми для применения теории вероятностей и математической статистики являются:

– наличие процесса, формирующего случайную величину (в понимании теории вероятностей и математической статистики – центрированную случайную величину);

– возможность выделить одну величину (параметр), характеризующую исследуемый объект (процесс, изделие).

Первое условие, необходимое для применения теории вероятностей и математической статистики, подразумевает возможность исследования только такого процесса, который обладающую стохастической устойчивостью. Нарушения технологического процесса (поломка оборудования, ошибочное действие оператора, отключение энергии и др.) не относятся к факторам, формирующим случайную величину. Они не прогнозируются на вероятностном уровне, для них в теории вероятностей даже придуман официальный термин «дурная случайность», а результаты таких воздействий предлагается исключать из анализируемых массивов данных как ошибочные.

Для применения аппарата теории вероятностей и математической статистики требуется подтвердить стохастическую устойчивость исследуемого процесса – её можно прогнозировать на аналитическом уровне или подтверждать экспериментально. Следует отметить, что «современное» производство ориентировано на технологии и процессы, обладающие стохастической устойчивостью.

Второе условие связано с тем, что при исследовании технологического процесса и/или его результатов необходимо оценивать идентичные параметры множества объектов, а не множество номинально одинаковых параметров множества однотипных объектов. Если номинально одинаковые параметры отличаются даже на одном объекте, получение полезной информации из набора хаотически выбранных параметров множества однотипных объектов затруднительно. Например, обработанные при базировании в центрах ролики, обычно имеют бочкообразную форму, а значит, сопоставление множества поперечных размеров, измеренных в произвольных сечениях выборки роликов, способно только запутать картину анализа течения технологиче-

ского процесса. Напротив, если убедиться в наличии «характерного параметра» на каждом из роликов, например максимальной толщины в середине длины ролика, такой параметр можно использовать как характеризующий изменения исследуемого объекта при многократном воспроизведении технологического процесса.

Успешное применение аппарата математической статистики должно базироваться на результатах предварительных аналитических и экспериментальных исследований.

Технику применения аппарата теории вероятностей и математической статистики при «статистическом управлении технологическими процессами» можно найти в нормативных документах и технической литературе [1-3].

С самым учебным модулем и учебно-методическими комплексами, в которые он может включаться, можно ознакомиться в Белорусском государственном институте повышения квалификации по стандартизации, метрологии и управлению качеством (БГ ИПК). Такие учебно-методические комплексы используются в процессах переподготовки и повышения квалификации специалистов и являются раздаточным материалом, предоставляемым слушателям БГ ИПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ ISO 10017-2022 Менеджмент качества. Руководство по статистическим техникам применительно к СТБ ISO 9001-2015.
2. Сырейщикова, Н.В. Управление эффективностью технологического процесса изготовления клапана на базе оценки точности статистическими методами. /Н.В. Сырейщикова. Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»,-2015,-№1. С.111-120.
3. Бриш, В.Н. Применимость статистических методов анализа и контроля качества продукции на разных этапах производства. / В.Н. Бриш, А.В. Старостин, Ю.Р. Осипов // Фундаментальные исследования.- 2016.- №12-4,- С.719-724.