

ление (4). Для начала, утверждение, что развиваемая мотором сила, пропорциональна величине отжатия педали газа, считается сверхупрощением динамики автомобиля. И далее, самое важное, то что сила, развиваемая мотором, пропорциональна ускорению автомобиля, но при условии пренебрежения трением. Если же предполагать, что трение пропорционально скорости и направлено в положительном направлении, тогда получается улучшенный вариант уравнения (4):

$$x_4' = F \cdot (A \cdot \varphi_1) - Kx_4$$

В нем  $F$  – результирующая сила ( на единицу массы автомобиля), которая развивается мотором,  $A \cdot \varphi_1$ , ( $0 \leq \varphi_1 \leq 1$ ) – величина, отжатия педали газа, а  $K$  – коэффициент трения. В данном случае скорость ограничена величиной  $F(A)/K$ .

Другая существенная поправка состоит в ограничении кривизны  $x_5$ .

Итак, уравнения движения можно усложнять для получения более точного соответствия действительности или же, наоборот, для упрощения математических расчетов.

Литература.

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. - 2-е изд., 2001 год.;
2. Агафонов С.А., Герман А.Д., Муратова Т.В. Дифференциальные уравнения 2009г.;
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Игра\\_преследования](https://ru.wikipedia.org/wiki/Игра_преследования) (Википедия, статья «Игры преследования»);
4. Петросян Л. А., Дифференциальные игры преследования, Л., 1977.

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СТАНДАРТИЗАЦИИ

*В.К. Колтаков, студент группы 10Б30,  
научный руководитель: Березовская О.Б.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
Тел./факс: 8 (384-51) 6-26-83*

Математика – это наука, занимающая значительную роль в стандартизации. Математические методы обеспечивают оптимизацию принимаемых решений, что является главным фактором стандартизации. Поскольку главное в стандартизации — оптимизация принимаемых решений, то следует остановиться на некоторых общих вопросах оптимизации. При решении задач оптимизации всегда имеют место следующие три этапа:

- выбор критерия оптимизации, т. е. выбор количественного показателя, по которому ищется оптимальное решение;
- разработка математической модели рассматриваемого вопроса, т. е. определение связей и зависимостей выбранного критерия от различных параметров, которые должны быть учтены;
- проведение расчетов для определения решения, при котором оптимизируется выбранный критерий.

Все эти этапы требуют применения математических методов. Математика при этом выступает не только и не столько в качестве вычислительного аппарата, сколько в качестве средства точной формулировки проблемы и метода логически безупречного ее решения.

Само собой разумеется, что роль и место математических методов в стандартизации, а также объем используемых в ней математических средств зависит от тех задач, которые в ней выдвигаются. Математика и ее методы — мощное средство точной формулировки и решения проблем стандартизации. Однако случается, что эти методы требуют дополнительной разработки, поскольку специфические особенности разрабатываемых проблем нуждаются в особом подходе.

К числу основных методов стандартизации относятся унификация, агрегатирование. Результатом работ по унификации могут быть альбомы типовых (унифицированных) конструкций, деталей, узлов, сборочных единиц и т.д.

Степень унификации характеризуется уровнем насыщенности изделия унифицированными деталями, узлами и сборочными единицами.

Показателем уровня унификации является коэффициент применимости:

$$K_n = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100 \%$$

$n$  - общее число деталей в изделии, шт.;

$n_o$  - число оригинальных деталей, шт.

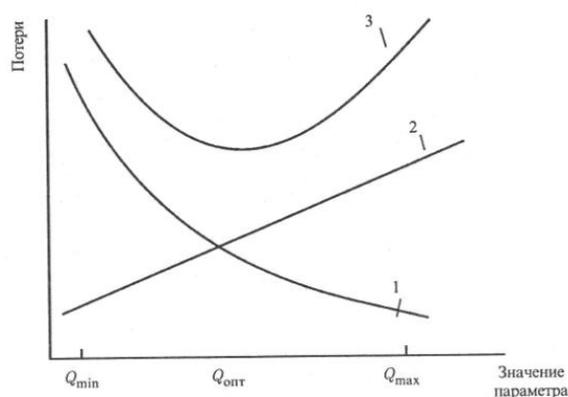
*Агрегатирование* - это метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости.

В качестве примера приведем разработку статистических методов приемочного контроля массовой промышленной продукции. В настоящее время это обширная область математической статистики с серьезными выходами в практику. Вопросы управления качеством продукции в процессе производства, которым уделили серьезное внимание впервые лет двадцать назад, послужили в последние годы основой для создания и развития математической теории – оптимального управления процессами (сюда включаются и вопросы теории управляемых случайных процессов). Хорошо известно, что такой важный для стандартизации вопрос, как установление наиболее рациональных планов использования (в том числе раскроя) сырья для изготовления определенной продукции, послужил источником для возникновения новой математической дисциплины — линейного и нелинейного программирования.

Среди многочисленных вопросов стандартизации, по существу, требующих привлечения математического аппарата и разработки соответствующих математических моделей, мы выделим несколько групп задач, каждая из которых объединена единством содержания. (Порядок, в котором мы станем их перечислять, никак не определяет их значения: они все важны, и в различных ситуациях задачи то одной, то другой группы приобретают доминирующее положение. Организация и проведение экспериментов и испытаний разного рода, а также обработка их результатов. Оценка качества уже изготовленной продукции (приемочный контроль, контроль надежности и т. п.). Управление качеством изготавливаемой продукции. Выбор параметров и параметрических рядов изделий. Расчет и обеспечение надежности продукции. Обеспечение оптимального использования сырья, материалов, оборудования, рабочей силы при заданных условиях. Использование электронных вычислительных машин для целей расчета, управления, передачи, хранения и использования информации; моделирования технологических и иных процессов.

Математические методы помогают оптимизировать процесс стандартизации. Оптимизация объектов стандартизации заключается в нахождении оптимальных значений главных параметров, а также значений других показателей качества и экономичности. В отличие от работ по селекции и симплификации, базирующихся на несложных методах оценки и обоснования принимаемых решений, например, экспертных методов, оптимизацию объектов стандартизации осуществляют путем применения специальных экономико-математических методов и моделей оптимизации.

Целью оптимизации является достижение оптимальной степени упорядочения и максимально возможной эффективности по выбранному критерию. Оптимальное значение параметра выбирают при минимальном значении функции потерь.



- 1 - Зависимость функции потерь в случае, когда выбрано максимально возможное значение параметра  $Q_{\max}$ .
- 2 - Зависимость функции потерь в случае, когда выбрано минимально возможное значение параметра  $Q_{\min}$ .
- 3 - Средние суммарные потери. Оптимальное значение может быть выбрано при минимальном значении функции потерь.

Формула нахождения оптимального параметра

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{PF}} = \sqrt{\frac{2CR}{H}}$$

Результатом работ по упорядочению является, например, ограничительные перечни комплектующих изделий, альбомы типовых конструкций, типовые формы технических, управленческих и прочих документов.

Математика в стандартизации является не самоцелью, а средством исследования. В то же время нужно отдавать себе ясный отчет в том, что математизация стандартизации — важнейшее условие превращения теории стандартизации в научную дисциплину с определенным кругом задач, в которой, помимо идей и постановок задач, будут даны точные методы их решения и обоснованные практические рекомендации.

В заключение отметим, что назрела также необходимость стандартизации математических методов решения многих прикладных задач. К ним можно отнести методы:

- статистического приемочного контроля качества и надежности продукции
- статистического регулирования технологических процессов
- оптимизации параметров изделия и допусков на них
- оптимизации режимов технического обслуживания и ремонтов
- оптимизации сроков службы машин, оборудования и приборов
- расчета норм запасных частей
- обработки и оценки опытных данных

Литература.

1. Методика и практика стандартизации. Учебное пособие под ред. В. В. Ткаченко. Издательство стандартов. М., 1967.
2. Кугель Р. В. Долговечность автомобиля. М., Машгиз, 1961.
3. Сорин Я. М., Лебедев А. В. Главное мерило качества. Изд. «Знание», серия IV, техника, № 5, № 6, 1962.

### СОВРЕМЕННЫЕ ОТКРЫТИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

*А.К. Курманбай, студентка группы 17В41,  
научный руководитель: Соколова С.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Современные открытия в области математики в первую очередь связаны с именем петербургского математика Григория Перельмана. Он известен своими работами по теории пространств Александра и тем, что сумел доказать ряд гипотез.

В 2002 году Григорием Перельманом была впервые опубликована новаторская работа, посвященная решению одного из частных случаев гипотезы геометризации Уильяма Терстона. Из нее следует справедливость известной гипотезы Пуанкаре, которую сформулировал в 1904 году французский математик, физик и философ Анри Пуанкаре. Описанный Перельманом метод изучения потока Риччи назвали теорией Гамильтона-Перельмана.

В 2006 году Григорий Перельман решил гипотезу Пуанкаре, за что ему было присуждена международная премия «Медаль Филдса», но он от нее отказался. В 2006 году журнал «Science» назвал доказательство теорем Пуанкаре научным прорывом года. Это первая работа, которая заслужила такое звание.

В 2007 году британской газетой «The Daily Telegraph» был опубликован список ста ныне живущих гениев. В нем Григорий Перельман находится на девятом месте. Помимо Перельмана, в этот список вошли всего лишь два россиянина – Гарри Каспаров и Михаил Калашников.

В 2010 году Математический институт Клэя присудил Перельману премию в размере 1 миллион долларов США за то, что он доказал гипотезу Пуанкаре. Впервые в истории премия была присуждена за решение одной из Проблем тысячелетия.

В 1900 году на математическом конгрессе в Париже Давид Гильберт предложил список из 23 проблем, которые должны быть решены в 21 столетии. На сегодняшний день разрешена 21 проблема. В 1970 году выпускник механико-математического факультета Ленинградского университета Ю.В.Матиясевич завершил решение десятой проблемы Гильберта.