

УДК 162

ПРОБЛЕМА ИНДУКЦИИ В ПОСТРОЕНИИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Аксёнов Е. В., Нестеров А. Ю.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Авиационные зубчатые передачи являются одним из самых сложных узлов механизмов, как с точки зрения проектирования, так и с точки зрения технологии изготовления. Зачастую для создания новой зубчатой пары и освоения её производства требуются значительные временные и трудовые затраты. При проведении анализа существующих методик расчёта и проблем проектирования зубчатых колёс просматривается необходимость в повышении эффективности методов проектирования для обеспечения их прочности и снижения уровня вибраций путём модификации подходов к расчётам геометрии зубчатых колёс.

Но практика показывает, что недостаточно выполнить расчет высокоскоростных авиационных зубчатых передач стандартизованными методами. В этих условиях возникает необходимость использования специальной геометрии зубьев зубчатых колёс, которая даёт большой эксплуатационный и экономический эффект, поскольку позволяет уменьшить габариты и массу зубчатых колёс.

Анализируя данную проблему, можно предположить, что данное исследование охватывает лишь теоретическую составляющую производства зубчатых колёс. Это не совсем верно, ведь, анализируя используемые на данный момент методики, нельзя упускать тот факт, что завершающим аспектом при разработке любой новой методики является исполнение результатов проектирования в железе. Другими словами, в производстве особо ответственных элементов какого-либо изделия, а особенно авиационного газотурбинного двигателя, нельзя обойтись без экспериментального подтверждения результатов проектирования и расчёта. Более того, зачастую теоретически грамотно обоснованный расчёт подвергается сомнению и требует пересмотра при негативных результатах эксперимента.

Учитывая вышесказанное и опираясь на общепринятый алгоритм работы производства по выпуску изделий (проектирование-испытание-эксплуатация), возникают логичные вопросы: при успешном экспериментальном подтверждении положительных расчётных результатов, будет ли характер поведения элемента конструкции в составе газотурбинного двигателя, в частности, идентичен тому, который был выявлен при испытаниях? Является ли гарантией то, что при опытном подтверждении теоретических выводов в будущем не проявятся отклонения от них в виде неисправной работы двигателя?

Эти вопросы требуют учёта принципа индукции. Применительно к науке принцип индукции подразумевает возможность использования эмпирических данных в качестве основания для принятия решений и установления правил. Применительно к области проектирования авиационных двигателей индукция выступает как заключение об исправности двигателя на основании ряда испытаний. Предварительные процессы для обеспечения возможности проведения испытаний можно выстроить в определённую последовательную цепочку. От обратного: для того, чтобы установить двигатель на лётную машину, необходимо провести ряд испытаний самого двигателя для установления заключения о возможности его работы в полётных условиях. Перед этим необходимо испытать каждый узел в отдельности. Для возможности сборки каждого из узлов требуется подтверждение работоспособности каждой сборочной единицы, которые, в свою очередь, предварительно испытываются отдельно, опираясь

на теоретические расчёты. Таким образом, выстраивается длинная цепочка зависимостей, вероятность исправности каждой из которых прямо влияет на общую вероятность.

Чтобы оценить индукцию как теорию научного метода, нужно решить, действительно ли индуктивный метод приводит к получению надёжного и объективного результата, если ему следовать? Ведь несмотря на то, что большинство газотурбинных двигателей успешно эксплуатируются, время от времени возникают случаи, когда проявляются неисправности, не происходившие ранее при испытаниях и доводке двигателя. Я попытаюсь ответить на этот вопрос, опираясь на теоретические построения философов, анализировавших данную проблему.

Существует несколько точек зрения в этой области. В данной работе я проанализировал концепции нескольких значимых фигур в области философии относительно проблемы индукции: Бертрانا Рассела [1], Карла Раймунда Поппера [2], Фрэнсиса Бэкона [3], Дэвида Юма [4], - и сформулировал основные положения каждого из них:

- по Бертрану Расселу, наука полностью подчиняется принципу индукции, каждое событие имеет причину. Веру в предполагаемые события человек имеет исключительно на основании индуктивного принципа;

- из моего анализа точки зрения Карла Раймунда Поппера я делаю вывод о том, что если все необходимые условия для возникновения ожидаемого явления приняты во внимание, если все условия учтены, то нет причин говорить о том, что принцип индукции потерпит неудачу;

- основной идеей индуктивного метода Фрэнсиса Бэкона является систематизация фактов с помощью предложенных им трёх таблиц исследования (присутствия, отсутствия, промежуточных связей), а также метод максимального приближения к прогнозируемой истине путём разнообразного количества испытаний;

- по Дэвиду Юму, индуктивный метод не может рассматриваться в качестве надёжного источника для получения научного знания, а уверенность в причинной взаимосвязи двух явлений тем больше, чем чаще мы наблюдаем два явления совместно.

Точка зрения каждого из них достойно аргументирована и заслуживает уважения. Однако применительно к современным научным исследованиям концепция Дэвида Юма не может рассматриваться в виде основы для исследований – весьма часто именно проведённые испытания являются наиболее достоверным доказательством правильности моего расчёта, истинности моего мнения, успеха моего исследования. В силу особенностей научного исследования в авиадвигателестроении следует опираться на рассуждения Бертрانا Рассела, на определённых этапах производства – проводить анализ по Фрэнсису Бэкону, соблюдая высокий уровень точности при расчёте, проектировании и испытании авиационных изделий.

Библиографический список:

1. Рассел Бертран. Проблемы философии. Новосибирск: Наука, 2001. — 59 с.
2. Поппер Карл Р. Объективное знание. Эволюционный подход. Пер. с англ. Д.Г. Лахути. Отв. ред. В.Н. Садовский. М.: Эдиториал УРСС, 2002. — 384 с.
3. Фрэнсис Бэкон. Новый Органон, или Истинные указания для истолкования природы. — М., 1978. — 575 с.
4. Дэвид Юм. Исследование о человеческом разуме. Перевод С.И. Церетели. — М.: «Прогресс», 1995. — 240 с.
5. Russell, B: "A History of Western Philosophy", page xi. Simon & Schuster, Inc., 1972. — 895 p.
6. Георгий Челпанов. Учебник логики. М.: Научная библиотека, 2010. 128 с.