

16. Теоретическое и эмпирическое в науке и технoзнании: общее и особенное. Типология противоречий и их разрешений.

Эмпирический уровень технической теории образуют конструктивно-технические и технологические знания. Они являются обобщением практического опыта полученного при проектировании, создании и отладке технических систем.

Конструктивно-технические знания ориентированы на описание конструкции технической системы. То есть это знания о том из каких элементов состоит система, и как эти элементы соединены между собой. Она включают также знания о технических процессах, протекающих в системе.

Технологические знания фиксируют методы создания технических систем и принципы их использования.

К эмпирическому уровню технической науки относят также *практико-методические знания*. Они представляют собой рекомендации по применению научных знаний, полученных в технической теории, на практике. Их основное отличие от конструктивно-технических и технологических знаний в том, что первые получены из практического опыта, а практико-методические знания являются продуктом теоретической деятельности в области технической науки и поэтому сформулированы в виде рекомендаций для еще неосуществленной инженерной деятельности

В *естественных науках* эмпирический уровень сформирован в основном результатами наблюдений и экспериментов, а также опытными зависимостями, полученными из этих результатов.

Особенность эмпирического уровня технических наук также заключается в том, что инженерная деятельность в них, как правило, заменяет эксперимент. Именно в инженерной деятельности проверяется адекватность теоретических выводов технической теории и черпается новый эмпирический материал. Это отнюдь не значит, что в технических науках не проводится экспериментов, просто они не являются конечным практическим основанием теоретических выводов. Огромное значение в технических науках приобретает инженерная практика.

Теоретический уровень. В отличие от естественных наук, где теоретический уровень сформирован в основном научными теориями, законами и математическими выкладками, теоретический уровень технических наук формируется в первую очередь теоретическими схемами. Эти схемы делятся на 3 основных слоя:

1. *Функциональная схема.* Фиксирует общее представление о технической системе. Она является результатом идеализации технической системы на основе принципов определенной технической теории. Блоки этой схемы фиксируют только те свойства элементов технической системы, ради которых они включены в нее. То есть на этом уровне нас интересуют только полезные свойства элементов. В классической технической науке функциональные схемы всегда привязаны к определенному типу физического процесса, т.е. к определенному режиму функционирования технического устройства, и всегда могут быть отождествлены с какой-либо математической схемой или уравнением.
2. *Поточная схема,* или схема функционирования, описывает естественные процессы, протекающие в технической системе. Блоки таких схем отражают действия, выполняемые над естественным процессом элементами технической системы в ходе ее функционирования. Такие схемы строятся исходя из естественнонаучных представлений. Поточные схемы в общем случае отображают не обязательно только физические процессы (электрические, механические, гидравлические и т.д.), но и химические, если речь идет о теоретических основах химической технологии и вообще любые естественные процессы.
3. *Структурная схема* технической системы фиксирует те узловые точки, на которые замыкаются потоки (процессы функционирования). Это могут быть единицы оборудования, детали или даже целые технические комплексы, представляющие собой

конструктивные элементы различного уровня, входящие в данную техническую систему. Такие элементы обладают кроме функциональных свойств свойствами второго порядка, в том числе и нежелательными (например, усилитель - искажения усиливаемого сигнала). Эти свойства во многом зависят от природы и способа реализации функционального элемента.

Противоречия

Примерами противоречий в технической теории могут служить:

1. Противоречия между теорией и практикой. Возникают из-за несовершенства теоретических моделей проектируемых систем. Этот вид противоречий характерен для любых наук. Такие противоречия разрешаются совершенствованием теории, либо поиском обходных путей (workaround).
2. Противоречия между различными качествами проектируемой системы. Это тип противоречий характерен именно для технических наук. Возникает из-за того, что любой элемент системы несет в себе как полезные свойства, так и негативные качества. То есть улучшая одни свойства системы неизбежно ухудшаем другие (Например, повышая мощность двигателя в автомобиле неизбежно увеличиваем расход топлива, и/или стоимость. и/или снижаем надежность и т.п.). Этот вид противоречий разрешается путем поиска оптимальных сочетаний качеств для заданной цели. А также поиском принципиально новых технологий.