The crucial and unique task of the engineer is to identify, understand, and integrate the constraints on a design in order to produce a successful result. It is usually not enough to build a technically successful product; it must also meet further requirements. Constraints may include available resources, physical or technical limitations, flexibility for future modifications and additions, and other factors, such as requirements for cost, manufacturability, and serviceability. By understanding the constraints, engineers deduce specifications for the limits within which a viable object or system may be produced and operated.

Problem solving Edit

Engineers use their knowledge of science, mathematics, and appropriate experience to find suitable solutions to a problem. Creating an appropriate mathematical model of a problem allows them to analyze it (perhaps, but rarely, definitively), and to test potential solutions. Usually multiple reasonable solutions exist, so engineers must evaluate the different design choices on their merits and choose the solution that best meets their requirements. Genrich Altshuller, after gathering statistics on a large number of patents, suggested that compromises are at the heart of "low-level" engineering designs, while at a higher level the best design is one which eliminates the core contradiction causing the problem.

Engineers typically attempt to predict how well their designs will perform to their specifications prior to full-scale production. They use, among other things: prototypes, scale models, simulations, destructive tests, nondestructive tests, and stress tests. Testing ensures that products will perform as expected. Engineers as professionals take seriously their responsibility to produce designs that will perform as expected and will not cause unintended harm to the public at large. Engineers typically include a factor of safety in their designs to reduce the risk of unexpected failure. However, the larger the safety factor, the less efficient the design may be.

Computer useEdit

As with all modern scientific and technological endeavours, computers and software play an increasingly important role. Numerical methods and simulations can help predict design performance more accurately than previous approximations.

Using computer-aided design (CAD) software, engineers are able to more easily create drawings and models of their designs. Computer models of designs can be checked for flaws without having to make expensive and time-consuming prototypes. The computer can automatically translate some models to instructions suitable for automatic machinery (e.g., CNC) to fabricate (part of) a design. The computer also allows increased reuse of previously developed designs, by presenting an engineer with a library of predefined parts ready to be used in designs.

Of late, the use of finite element method analysis (FEM analysis or FEA) software to study stress, temperature, flow as well as electromagnetic fields has gained importance. In addition, a variety of software is available to analyse dynamic systems.

Решающим и уникальная задача инженера заключается в выявлении, понимать и интегрировать ограничений на дизайн для получения успешного результата. Это, как правило, не достаточно, чтобы построить технически успешным продуктом, она должна также отвечать дополнительных требований. Ограничения могут включать в себя ресурсы, физические или технические ограничения, гибкость для будущих изменений и дополнений, а также другие факторы, такие как требования к стоимости, технологичности и ремонтопригодности. Понимая трудности, инженеры вывести задание на каких пределах жизнеспособных объекта или системы могут быть произведены и управляются.
Проблема solvingEdit

Инженеры используют свои знания науки, математика и соответствующий опыт, чтобы найти подходящие решения проблемы. Создание соответствующей математической модели задачи позволяет им проанализировать его (возможно, но редко, окончательно), а также для проверки возможных решений. Обычно несколько разумных решений существует, поэтому инженеры должны оценивать различные варианты дизайна на их достоинства и выбрать решение, которое наилучшим образом отвечает их требованиям. Генрих Альтшуллер, после сбора статистических данных по большому количеству патентов, предположил, что компромиссы в сердце "низкого уровня" дизайна техники, в то время как на более высоком уровне лучший дизайн является одним которая устраняет основные противоречия вызывает проблему.

Инженеры обычно пытаются предсказать, насколько хорошо их проекты будут выполнять их характеристик до серийного производства. Они используют, среди прочего: прототипы, макеты, моделирование, разрушительных испытаний, неразрушающего контроля, а стресс-тесты. Тестирование гарантирует, что продукция будет выполнять, как ожидалось. Инженеры как профессионалы принимать всерьез свою ответственность, чтобы произвести проекты, которые будут выполнять как ожидалось, и не привести к непредвиденным вред обществу в целом. Инженеры обычно включают в себя фактор безопасности в своих проектах, чтобы снизить риск неожиданного сбоя. Однако, чем больше запас прочности, тем меньше эффективная конструкция может быть.
Компьютер useEdit

Как и все современные научные и технологические усилия, компьютеров и программного обеспечения играют все более важную роль. Численные методы моделирования и позволяет прогнозировать эффективность решения более точно, чем предыдущие приближения.

Использование автоматизированного проектирования (САПР), инженеры могут легко создавать чертежи и модели их конструкций. Компьютерные модели конструкций могут быть проверены на недостатки без того, чтобы сделать дорогим и трудоемким прототипов. Компьютер может автоматически перевести некоторые модели инструкции подходят для автоматики (например, с ЧПУ) для изготовления (части) проекта. Компьютер также позволяет увеличить повторное использование ранее разработанных проектов, представляя инженер библиотеки предопределенных частей готов к использованию в конструкции.

В последнее время использование метода анализа конечных элементов (FEM анализа или FEA) программное обеспечение для изучения стресса, температуры, расхода, а также электромагнитные поля приобрел значение. Кроме того, разнообразное программное обеспечение доступно для анализа динамических систем.