Лекция 5
Основы инженерной деятельности

Содержание

Определение инженерной деятельности как профессии.
История возникновения и этапы развития, основные вехи инженерной деятельности.
Области инженерной деятельности.
Функции инженера.
Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе.
Известные инженеры мира и России.
Актуальные инженерные проблемы XXI века.

Определение инженерной деятельности

Инженерная деятельность – это деятельность человека, направленная на создание искусственных технических объектов, сред и технологий, необходимых для обеспечения жизнедеятельности и повышения качества жизни человека и общества, с использованием природных ресурсов и применением естественнонаучных знаний и практического опыта.

Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции. Доинженерная деятельность

Каменные орудия первобытного человека.

В первобытном обществе не существовало в явном виде инженерной специальности (это результат позднейшего общественного разделения труда) и соответствующей социально-профессиональной группы. Однако инженерные задачи по созданию орудий труда в других технических средств возникали уже тогда. История создания этих средств – это история инженерной деятельности.

По своему происхождению техническая деятельность стала одним на первых видов социальной деятельности, так как создание орудий труда определяло выживание стаи.

Вся история борьбы человечества за выживание свидетельствует, что техническое, технологическое направление развития цивилизации является не случайностью и ошибкой развития человечества, а единственно возможным его путем.

Доинженерная деятельность и неолитическая революция

Характер и содержание технической деятельности на ранних стадиях человеческой истории менялись крайне медленно: технические новинки сотни раз находились и сотни раз утрачивались, погибали вместе с их изобретателями.

Но за многие века в течение каменного века человечество освоило различные каменные орудия (резцы, сверла, скобели и т.д.), лук, что подготовило неолитическую революцию – переход от охоты к земледелию.

При неолите было освоено пиление, шлифование, составные орудия труда, приручен огонь.

Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции. Прединженерный период

(с II-I тыс. до н.э. до XVII–XVIII вв. н.э.)

С переходом к рабовладельческому обществу общественное разделение труда порождает ремесленника – человека, профессионально занимающегося технической деятельностью.

Центром технической (и инженерной) деятельности в то время было строительное дело. Крупные, сложные сооружения древности не могли быть построены без *проекта* и без участия людей, организующих строительство. Таким образом, *архитектурное дело и строительство* стали исторически первой областью производства, где возникла потребность в людях специально занятых функциями *проектирования и управления.* Эти функции – функции инженера, которые сохраняются и в современном обществе.

Отличия прединженерной деятельности от инженерной

1. Деятельность первых инженеров опиралась главным образом на практические, опытные знания и примитивные технические средства.
2. Универсальным и малоэффективным технологическим приемом было массовое применение рабского ручного труда.
3. Естествознание, точные, тем более технические науки не успели выделиться в самостоятельную область знания, поэтому каждого инженера древности можно с не меньшим основанием именовать ученым, философом, писателем. Иначе говоря, любой инженер того времени заведомо «обязан» был быть мудрецом, любой мудрец одновременно владел инженерным делом (наиболее яркий пример – художник, ученый, инженер-изобретатель Леонардо да Винчи).

Достижения ремесленников

Развивалась техника и технология, рождались гениальные изобретения, создавались принципиально новые технические объекты, изделия, инструменты, приемы обработки материалов. Неизменным оставалось одно: основным создателем технических нововведений, субъектом технической деятельности по-прежнему оставался **ремесленник**.

Военное дело, сельское хозяйство, мореплавание, металлургическое, текстильное, бумажное производство – вот далеко не полный перечень областей деятельности, где в прединженерный период развития техники произошли технические революции: «порох, компас, книгопечатание – три изобретения, предваряющие буржуазное общество».

Многие достижения ремесленников уникальны: 7 чудес света, в том числе пирамида Хеопса, дамасская сталь (булат) и т.д.

Предпосылки появления современной инженерной деятельности

1. Примерно в конце XVI – начале XVII веков результаты научных исследований в области естественных наук и математики стали использоваться для создания новой техники и технологий, что явилось основным фактором, определившим возникновение инженерной деятельности.
2. Технологическая революция – перемены в системе «человек-техника». Появились машины, функция управления орудиями труда стала переходить от человека к машине. Возникновение машин определило новый этап в развитии техники –механизации труда.
3. Связанное с появлением машин изменение производственных отношений.
4. Изменение мировоззрения, признание права человека к созидательной, творческой деятельности, то есть «не боги горшки обжигают».

Факторы, способствовавшие развитию инженерного труда

1. Потребности промышленности стимулировали науку для решения сложных технических задач, что привело к развитию науки. Произошло слияние науки и техники, что определило содержание инженерного труда – создание средств и способов технической деятельности на основе научных достижений.

2. Были созданы средства инженерного труда. В 1798 году Гаспар Монж опубликовал книгу «Начертательная геометрия», в которой систематизировал приемы изображения технического объекта в виде проекций на две взаимно перпендикулярные плоскости. В результате «чертеж» прочно воцарился в технике. Инженерное дело получило свой особый язык – средство инженерного труда.

3. Историческая логика развертывания общественного разделения труда вкупе с целым набором технических, экономических, социальных и психологических факторов привели к обособлению инженерной деятельности от прочих видов умственного труда. Возникла новая профессия, смысл которой заключался (и заключается) в применении научных знаний при решении технических проблем производства.

Области инженерной деятельности

Принципиально различающимися областями инженерной деятельности являются следующие:

1. Информация
2. Энергия
3. Сырье
4. Материалы
5. Изделия
6. Транпорт
7. Живые системы

Области инженерной деятельности на сайте ruxpert.ru

- 1.1 Механика, станкостроение и робототехника
- 1.2 Строительство и фортификации
- 1.3 Оружие и военная техника
- 1.4 Морская инженерия и кораблестроение
- 1.5 Транспорт
- 1.6 Авиастроение
- 1.7 Космическая техника и ракетостроение
- 1.8 Энергетика и ядерная энергетика
- 1.9 Теплотехника и двигателестроение
- 1.10 Нефтяная и газовая промышленность, бурение
- 1.11 Создание защитного снаряжения
- 1.12 Электротехника
- 1.13 Телекоммуникации и электроника
- 1.14 Компьютерная инженерия и программирование
- 1.15 Оптика и фотография
- 1.16 Печатники и денежные мастера
- 1.17 Металлургия
- 1.18 Химия
- 1.19 Медицина
- 1.20 Аграрный сектор и пищевая промышленность
- 1.21 Создание музыкальных инструментов
- 1.22 Часовая техника

Функции инженера

Основные функции инженера достаточно жестко разграничены и закреплены за определенными специальностями.

1.Функция анализа и технического прогнозирования: анализ тенденций и перспектив технического развития, определение курса технической политики – руководители, ведущие специалисты НИИ, проектно-конструкторских институтов

2. Исследовательская функция: поиск принципиальных схем технического устройства или технологического процесса (вплотную соприкасается с научными исследованиями, часто отождествляется с прикладными НИР)

3. Конструкторская функция: на основе принципиальной схемы, созданной инженерами-исследователями, создается технический, потом рабочий проект изделия, технологии.

4. Функция проектирования: аналогична функциям 2-3, но объектом разработки является не отдельное устройство, а целая техническая система, состоящая из множества агрегатов и механизмов. Проектировщик учитывает не только технические параметры объекта, но и социальные, экономические, эргономические и др. показатели. Труд проектировщика завершает период инженерной подготовки производства.

Функции инженера - продолжение

5. Технологическая функция: реализует выполнение второй части инженерной задачи – изготовление того, что изобретено и воплощено в рабочем проекте. Инженер-технолог соединяет технические процессы с трудовыми, обеспечивая минимальные затраты времени, средств и продуктивную работу технической системы.

6.Функция регулирования производства. Инженер-производственник руководит процессом производства, организуя совместную деятельность коллектива по производству изделий.

7. Функция эксплуатации и ремонта оборудования. Инженер-эксплуатационник обеспечивает исправную работу всех технических систем, машин, технологических линий по производству, контролирует режим их работы.

Функции инженера

8. Функция системного проектирования – наиболее новая функция инженера.

Системное проектирование занимается разработкой сложных объектов, которые рассматриваются в виде *систем*, то есть комплекса взаимосвязанных внутренних элементов с определенной структурой, широким набором свойств и разнообразными внутренними и внешними связями.

Системное проектирование комплексно решает поставленные задачи, принимает во внимание взаимодействие и взаимосвязь отдельных объектов-систем и их частей как между собой, так и с внешней средой, учитывает социально-экономические и экологические последствия их функционирования.

Инженерная деятельность в индустриальном обществе

Индустриальное общество – это общество, которое достигло определенного уровня общественно-экономического развития за счет добычи и промышленной переработки природных ресурсов. Индустриальное общество возникло в XIX веке и развилось в XX веке в результате четырех промышленных революций.

Первая промышленная революция (1750-1850 гг.) была связана с развитием машинного текстильного производства, вторая (1850-1900 гг.) – с применением паровых машин и развитием железнодорожного транспорта, третья (1875-1925 гг.) – с широким использованием электричества и созданием тяжелой промышленности, а четвертая (1900-1950 гг.) – с развитием автомобилестроения и массового производства.

Инженерная деятельность в индустриальном обществе

Для индустриального общества характерным является:

− резкий рост промышленного и сельскохозяйственного производства,
− ускоренное развитие науки и техники, а также средств коммуникации,
− рост населения, увеличение продолжительности и значительное повышение уровня жизни,
− резкое возрастание мобильности населения,
− сложное разделение труда не только в рамках отдельных стран, но и в международном масштабе,
− снижение горизонтальной дифференциации населения (деление его на касты, сословия, классы),
− рост вертикальной дифференциации (деление общества на нации, «миры», регионы).

Инженерная деятельность в индустриальном обществе

В индустриальном обществе определяющей является промышленность, а главными структурами — корпорации и фирмы.

Инженеры в индустриальном обществе решают специализированные задачи, связанные с исследованиями, проектированием, конструированием, производством, эксплуатацией, обслуживанием, ремонтом и утилизацией технических объектов и систем.

Разделение инженерного труда дает его наивысшую производительность в условиях индустриального общества.

Инженерная деятельность в постиндустриальном обществе

Постиндустриальное общество — это общество, в экономике которого в результате научно-технической революции и существенного роста доходов населения приоритет переходит от преимущественного производства товаров к производству услуг.

Постиндустриальный способ производства основан на:

– наукоемких технических разработках и технологиях,

– информации и знаниях как основном производственном ресурсе,

– творческой деятельности человека, непрерывном обучении, самосовершенствовании и повышении квалификации в течение всей жизни.

Инженерная деятельность в постиндустриальном обществе

В постиндустриальном обществе главным ресурсом является знание, а главной структурой − университет как место, где его производят и накапливают.

Основной производственный ресурс − квалификацию людей − невозможно повысить через рост инвестиций в производство. Этого можно добиться только путем увеличения инвестиций в человека и повышения потребления, в том числе образовательных услуг, вложений в здоровье человека и т. д.

Инженерная деятельность в постиндустриальном обществе приобретает все более интегрированный, комплексный и инновационный характер.

Инженерная деятельность в постиндустриальном обществе

Комплексная инженерная деятельность является сложной и многокомпонентной, она охватывает широкий спектр различных инженерно-технических и других вопросов, проектные решения основываются на фундаментальных принципах, используются методы моделирования и оптимизации.

Инновационная инженерная деятельность направлена на разработку и создание новой техники и технологий, доведенных до вида товарной продукции, обеспечивающей новый социальный и экономический эффект, а потому востребованной и конкурентоспособной.

Выдающиеся инженеры мира и России

Никола Тесла	Иван Кулибин
Архимед Сиракузский	Иван Ползунов
Александр Грэхем Белл	Леонард Эйлер
Томас Эдисон	Алексей Крылов
Джордж Вестингауз	Константин Циолковский
Джером «Джерри» Хал Лемельсон	Сергей Королев
Бенджамин Франклин	Валентин Глушко
Леонардо да Винчи	Павел Аносов
…	Дмитрий Чернов
	Андрей Бочвар
	Иван Бардин
	Евгений Касперский
	Павел Дуров
	Павел Яблочков
	Владимир Зворыкин...

Актуальные инженерные проблемы XXI века

Национальная инженерная академия США организовала специальную комиссию экспертов, которые определили главные технологические задачи прикладного характера на XXI век:

1. Овладение технологией термоядерного синтеза.
2. Улучшение инфраструктуры городов.
3. Проблема использования новых информационных технологий в медицинской сфере.
4. Уменьшение или прекращение выброса углекислого газа в атмосферу.

Актуальные инженерные проблемы XXI века

Американская ассоциация инженерного образования суммировала основные проблемы человечества, которые следует решить с участием инженеров в XXI веке, и разделила их на четыре области:

1. Устойчивое развитие цивилизации.
2. Здоровье человека.
3. Уязвимость человека.
4. Удовлетворенность человека жизнью.

Статегия научно-технологического развития РФ

Утвержден указом Президента РФ от 01.12.2016 г.№ 642

Приоритета нуучно-технологического развития (ст 20):

«В ближайшие 10 - 15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат:

а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);

г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания;

д) противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;

е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук.»