

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ
по дисциплине
**«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ТРАНСПОРТЕ»**

2022

Лекция № 1-2

1_Транспорт, виды транспорта, подвижной состав

Понятие транспорта.

Термин "транспорт" происходит от латинского слова "*transporto*", что значит "переносу, перевозу, перемещаю". В этом слове отражена главная суть транспорта – перемещать в пространстве любые вещества, предметы и живые объекты в виде грузов и людей (пассажиры). Однако кроме изначального смысла этот термин стал употребляться в других значениях. Так, в определенном контексте под словом "транспорт" понимают:

- отрасль народного хозяйства, имеющую своим назначением перевозку грузов и пассажиров;
- комплекс технических средств, обеспечивающих передвижение материальной продукции и людей;
- собственно процесс перемещения груза или людей (пассажиры) в пространстве, который чаще обозначается словом "транспортировка";
- поток транспортных единиц, движущийся по водному пути (суда), по улице или дороге (автомобили);
- отдельную партию груза, следующую в определенный пункт назначения и конкретный адрес;
- род человеческой деятельности или специальность.

Транспорт как отрасль.


Транспорту присущи все три неперенных элемента, которые характерны для любой отрасли материального производства, а именно:

средства труда, т. е. средства транспорта;


предметы труда, т. е. объекты перевозки (грузы и пассажиры);

целесообразная деятельность людей, т.е. труд.


Роль и значение транспорта




ЭКОНОМИЧЕСКАЯ роль транспорта состоит прежде всего в том, что он является органическим звеном любого производства, специализации и кооперации предприятий, а также служит для доставки всех видов сырья, топлива и продукции из пунктов производства в пункты потребления.



СОЦИАЛЬНОЕ значение транспорта заключается в обеспечении трудовых и бытовых поездок людей, в облегчении с помощью транспорта их физического труда, в частности при перемещении больших объемов материалов в процессе производства и в быту.



КУЛЬТУРНОЕ значение транспорта весьма велико и многообразно. Это общение между людьми и способ удовлетворения их эстетических потребностей. Транспорт осуществляет доставку газет, журналов, книг и т. д. в населенные пункты, а также дает возможность производить международный обмен.



ОБОРОННОЕ значение транспорта – это один из важнейших факторов обороноспособности государства. Это переброска войск и вооружения, снабжение, эвакуация людей и материально-технических ресурсов.

Основная задача транспорта

Основная задача транспорта – полное удовлетворение потребностей промышленности, сельского хозяйства и населения в перевозках, как по объему, так и по качеству.

Качество перевозок проявляется:

- в обеспечении безопасности движения;
- сокращении сроков доставки грузов и пассажиров;
- соблюдении регулярности перевозок;
- повышении уровня комфорта;
- обеспечении полной сохранности перевозимых грузов;
- достижении более высокой экономичности перевозок.

Транспортная система

Транспортная система – это комплекс различных видов транспорта, находящихся во взаимодействии при выполнении перевозок. Термин "**транспортная система**" употребляется применительно к государству, региону или крупному городу. В состав транспортной системы входят следующие **виды транспорта:**

- железнодорожный (рельсовый);
- морской;
- речной (внутренний водный);
- автомобильный;
- воздушный;
- трубопроводный.



Транспортная система. Основные понятия.

Единая транспортная система – понятие, подчеркивающее социально-экономическое единство всех видов транспорта.

Транспортная сеть – это совокупность всех путей сообщения, связывающих населенные пункты страны или отдельного региона (железные дороги, автодороги, мосты, тоннели, воздушные и водные пути, трубопроводы). Она характеризует мощность транспорта.



Транспортная система. Основные понятия.

Транспорт общего пользования – это транспорт, который в соответствии с действующими законоположениями должен осуществлять перевозки грузов и пассажиров независимо от того, кем они были предъявлены: госпредприятиями или учреждениями, общественной организацией, фирмой или частным лицом.

Транспорт необщего пользования – это ведомственный транспорт, выполняющий перевозки только своего ведомства или предприятия. Ведомственный транспорт еще называют промышленным, а небольшие по протяженности пути, например к складам, – подъездными путями.

Транспортная система. Основные понятия.

Универсальный транспорт – это транспорт, способный перевозить практически все грузы, а также пассажиров. Железнодорожный, морской, речной, автомобильный и воздушный транспорт, а также соответствующие виды городского и промышленного транспорта являются универсальными видами транспорта.

Неуниверсальный транспорт – это специализированный или специальный транспорт, предназначенный только для выполнения одного вида перевозок (грузовых или пассажирских) или для перемещения только одного рода груза (сыпучих, жидких).

Дискретный транспорт – это любой транспорт, где предметы перевозки (грузы или пассажиры) перемещаются по линиям единицами или отдельными группами (партиями) с помощью независимо движущихся транспортных единиц (автомобилей, поездов, судов, самолетов и т. п.).

Непрерывный транспорт – это такой транспорт, где предметы перевозки перемещаются в виде непрерывного потока с помощью различного рода гибких линий, шнеков, скребков, эскалаторов, а также трубопроводов. Однако трубопроводы, используемые в качестве направляющих, с движущимися в них отдельными единицами (капсулами, контейнерами, вагонами) относятся к категории дискретного вида транспорта.

Лекция 3-4-5

Введение в дисциплину. _Инженер, инженерное дело

Слово «инженер» в переводе с латинского означает знания, гений, способность, талант, ум, остроумная выдумка, изобретательность. Оно стало использоваться впервые для обозначения особого рода занятий в античном мире, по-видимому, не ранее III в. до н.э. Причем, так назывались лица, управляющие военными машинами, а также изобретатели этих машин.

Менялось время, развивались производительные силы общества, расширялся объем понятий «инженер» и «инженерное дело», но неизменным оставалось одно – инженерами называли людей, связанных с созданием различной техники, ее разработкой и эксплуатацией. Другими словами,

инженерами называли специалистов, обладающих техническими знаниями, способными создавать разнообразные технические структуры.

В настоящее время заметно усложняется структура инженерной профессии, расширяется область применения инженерных методов. Появляются новые и наполняются новым смыслом традиционные для инженера функции. На сегодня инженер – представитель одной из самых массовых профессий.

Функции инженерной деятельности широки и разнообразны и это позволяет определить сущность ее как составную часть совместных творческих усилий рабочих, инженеров и ученых по преобразованию производительных сил общества.

Естественно, что для любой предметной области инженерная деятельность имеет много общего. Тем не менее, работа специалиста в конкретной области сопровождается некоторыми особенностями.

Кто такой инженер



Вопросы о личности инженера, содержании и характере его деятельности имеют исключительно важное не только философское, теоретико-методологическое, но и практическое значение, ибо от их решения в значительной мере зависят подготовка и переподготовка инженерных кадров, удовлетворяющих социальным, производственным и научно-техническим требованиям.

Во многих словарях и справочниках **«инженер»** определяется как специалист с высшим техническим образованием. Здесь фактически характеризуется не сама его профессия, а лишь подготовленность и квалификация специалиста.



Термин **«инженер»** французского происхождения. Французское **«ingenieur»**, согласно «Энциклопедии» Дидро и Даламбера и более поздним энциклопедиям, первоначально прилагалось к тем, кто создавал и управлял военными техническими устройствами (сооружениями), а позже – к тем, кто строил мосты и дороги.

В западноевропейских языках термин **«инженер»** встречается с XIII-XIX вв. Он образовался от латинского **in-genium** (врожденные способности). Понятие гражданский инженер появилось в XVI в. в Голландии и Германии применительно к строителям мостов и дорог, затем в Англии и других странах.



В литературе встречаются весьма расширенные трактовки профессии инженера, усматривающие специфику его деятельности в приложении знаний вообще во всех сферах материального и духовного производства, в области услуг. Это привело к тому, что стали говорить о генных инженерах, зооинженерах, инженерах-социологах, инженерах по кадрам и др.



В этой связи заслуживает особого внимания следующее определение: **«Инженер – специалист с высшим техническим образованием, применяющий научные знания для решения технических задач, управления процессом создания технических систем, проектирования, организации производства, внедрения в него научно-технических нововведений»** (В.Г. Горохов, В.Ф. Халипов)



В этой связи профессор В.Г. Горохов замечает: «На самом деле образование только тогда дает ему (выпускнику технического вуза) право достойно носить звание инженера, когда он действительно включен в инженерную деятельность, творчески применяет знания, приобретенные им в высшей школе и после ее окончания, когда он становится творцом новой техники, конструктором или технологом, нестандартно мыслящим проектировщиком, исполнителем, эксплуатационщиком, наконец умелым организатором производства».



Функции инженера

1. Функция анализа и технического прогнозирования

2. Исследовательская функция

3. Конструкторская функция

4. Функция проектирования

5. Технологическая функция

6. Функция регулирования производства

7. Функция эксплуатации и ремонта оборудования

8. Функция системного проектирования



Инженерная деятельность.

Инженер должен *уметь*:



эксплуатировать и ремонтировать, проектировать и ликвидировать технологические процессы и устройства;



ставить, разрабатывать, решать задачи, прогнозировать. Изобретать и принимать решения по внедрению техники;



понимать значение своей работы и ее последствия как в полезных функциях.

Инженерная деятельность.

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.



Инженерная деятельность.

Инженерно-техническая деятельность

включает в себя разработку, проектирование и конструирование новой техники и технологии, изобретательство, инженерные исследования и расчеты, инженерное обслуживание текущего производства, эксплуатацию техники и технологии, контроль за качеством продукции, соблюдением стандартов, технологической дисциплины, норм и нормативов охраны природы, техники безопасности, противопожарной техники, разработку и осуществление перспективных планов по оценке и внедрению научно-технических достижений в практику и пр.



Инженерная деятельность.

Традиционно *основным смыслом инженерной деятельности* считается проектирование, создание технических систем. В процессе инженерной деятельности инженер:

активно взаимодействует с заказчиком как пользователем будущего изделия;

передает коллегам техническую документацию, необходимую им для разработки частей технической системы;

передает рабочим техническую документацию на изготовление;

ведет авторский обзор изготовления;


передает заказчику (а по необходимости и потенциальному потребителю) эксплуатационную документацию.

Инженерная деятельность охватывает весь род занятий инженера и является родовым понятием по отношению к инженерному труду. Таким образом, трудом инженера является далеко не всякая его деятельность, а только созидательно-преобразующая и продуктивная, требующая для своего осуществления определенных затрат интеллектуальных, психофизиологических и физических сил.



Сфера деятельности инженера шире сферы его труда. Инженерная деятельность – это не только труд, но и научно-технический поиск, общение, коммуникативная, информационная, организационно-управленческая деятельность и др. Деятельность инженера не ограничивается только технической деятельностью, хотя она для него является главной.

Несмотря на некоторую близость, сходство научно-исследовательской и инженерной деятельности, между ними имеются существенные различия. Они отличаются объектами, характером и содержанием, средствами, целями, функциями и результатами деятельности.



Инженер – это практическая профессия, нацеленная главным образом на создание техники и технологии, на материализацию, «овеществление» научных знаний на производстве.

Ученый преследует познавательные цели, в равной степени это относится и к техническим наукам, которые составляют теоретическую и методологическую основу инженерной деятельности.



Таким образом, главное назначение инженерной деятельности – интеллектуальное, научно-техническое обслуживание сферы материального производства, развитие техники, технологии, обеспечение научно-технического прогресса, решение на основе естественнонаучного, технического и социально-гуманитарного знания технико-технологических, инженерных противоречий, проблем и задач.

Деятельность инженера, в принципе носит творческий характер, предполагает преимущественно инновационные, нестандартные, неалгоритмированные операции, решения и действия, связанные с созданием нового в области техники, технологии и организации производства.



Большинство исследователей инженерии полагают, что в развитии инженерной деятельности можно выделить три основных периода:

классическая
инженерная
деятельность;

системотехническая
деятельность;

социотехническое,
гуманитарное
проектирование.

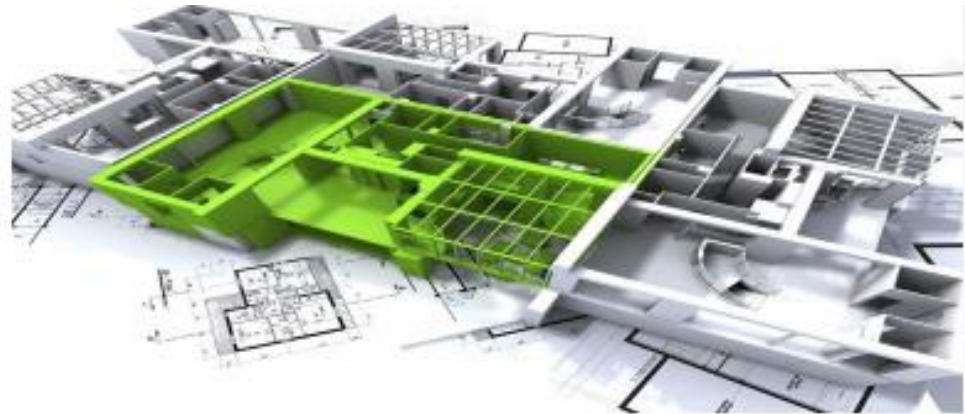
В состав классической инженерной деятельности входят:

- ***Изобретательство:*** на основании научных знаний и технических достижений создаются принципы действия, прописываются способы реализации этих принципов в конструкциях инженерных устройств и систем отдельных компонентов.
- ***Конструирование:*** результатом конструкторской деятельности является техническое устройство, предназначенное для серийного производства.
- ***Технология и организация производства:*** исходным материалом этого вида деятельности являются материальные ресурсы, из которых создается изделие, а продуктом – готовое техническое устройство и руководство к его эксплуатации.
- ***Эксплуатация, оценка функционирования и ликвидация:*** эксплуатация технических систем связана с операторской деятельностью, техническим обслуживанием.
- ***Проектирование,*** как считается сформировалось в начале XX в., будучи связано первоначально с деятельностью чертежников, необходимостью точного графического изображения замысла инженера для его передачи исполнителям на производство.

Во второй половине XX в. изменяется не только объект инженерной деятельности, но изменяется и сама инженерная деятельность, которая становится весьма сложной, требующей организации и управления. Наряду с прогрессирующей дифференциацией инженерной деятельности по различным отраслям и видам, нарастает процесс ее интеграции, а для осуществления такой интеграции требуются особые специалисты –

инженеры-системотехники.

В системотехнической деятельности можно выделить такие фазы, как изучение осуществимости, предварительное проектирование, детальное проектирование, а также такие операции, как подготовка технического задания, изготовление, внедрение, эксплуатация и оценка технического устройства.



Системное проектирование включает в себя три этапа:

1. разработку системы;
2. описание последовательности фаз и операций системотехнической деятельности;
3. анализ проектирования с точки зрения кооперации работ и специалистов.

В системотехнической деятельности можно выделить такие фазы, как:

- изучение осуществимости,
- предварительное проектирование,
- детальное проектирование,

а также такие операции, как:

- подготовка технического задания,
- изготовление,
- внедрение,
- эксплуатация,
- оценка технического устройства.

Системное проектирование включает в себя три этапа:

- разработку системы;
- описание последовательности фаз и операций системотехнической деятельности;
- анализ проектирования с точки зрения кооперации работ и специалистов.



Сфера приложения системного проектирования расширяется, оно включает в себя все сферы социальной практики (обслуживание, обучение, управление и т.д.), а не только промышленное производство. Формируется социотехническое проектирование, задачей которого является целенаправленное изменение социально-организованных структур.

Социотехническое проектирование существенно отличается не только от традиционной инженерной, но и системотехнической деятельности. Его цель и задача – не просто создание технического устройства, механизма, машин и т.д., а обеспечение их нормального функционирования в обществе. Здесь главное внимание должно уделяться не машинам, компьютерам, а человеку и его деятельности, её социальным и психологическим аспектам, новой технике и технологии, что предполагает определенную гуманитарную диагностику и экспертизу. Так, например, устроена деятельность дизайнера или инженера градостроителя.

Основы теории систем

Введение в теорию систем

Теория систем – специально-научная и логико-методологическая концепция исследования объектов, представляющих собой системы.

Целью исследований в рамках этой теории является изучение:

- различных видов и типов систем;
- основных принципов и закономерностей поведения систем;
- функционирования и развития систем.

Системология. Структура системологии

Общая теория систем оформилась в конце 70-х годов прошлого века в **системологию – науку о системах**. Сущность системологии заключается в том, что она представляет собой интегральную науку о системах. Общая теория систем интегрирует наиболее обобщенное знание о системах, анализ систем.



Следующие научные дисциплины формируют основные направления теории систем:

- **кибернетика**, базирующаяся на принципе обратной связи;
- теория информации, вводящая понятие информации как не- которого измеряемого количества и развивающая принципы передачи информации;
- **теория игр**, анализирующая в рамках особого математического аппарата рациональную конкуренцию двух или более противодействующих сил с целью достижения максимального выигрыша и минимального проигрыша;
- **теория принятия решений**, анализирующая рациональные выборы внутри человеческих организаций;
- **топология**, включающая неметрические области, такие как теория сетей и теория графов;
- **факторный анализ**, т. е. процедуры выделения факторов в многопеременных явлениях в психологии и других научных областях.

В прикладной науке о системах выделяются следующие области

- **системотехника (Systems Engineering)** – научное планирование, проектирование, оценка и конструирование систем «человек – машина»;
- **исследование операций (Operations research)** – научное управление существующими системами людей, машин, материалов, финансов и т. д.;
- **инженерная психология (Human Engineering)** – научное управление поведением людей с точки зрения обеспечения требуемой функциональности и цели системы. Отраслевые теории систем раскрывают специфику систем различной природы. Речь идет о теории физических, химических, биологических, экономических, социальных систем, которые курируются соответствующими отраслями наук.

Понятия и свойства систем.

Система – совокупность элементов, находящихся в связях друг с другом и со средой, образующих определенную целостность, единство и направленная на достижение единой цели. В зависимости от уровня рассмотрения систему можно представить как совокупность отдельных подсистем, а сама система всегда будет являться подсистемой другой, более крупной, системы.

- **Целое** – форма существования системы в строго определенном качестве, выражающем ее независимость от других систем. Целое – это всегда завершенное, состоящее из органично взаимосвязанных между собой частей;
- **множество** – набор, совокупность, собрание каких-либо объектов, обладающих общим для них всех характерным свойством;
- **организация** – свойство материальных и абстрактных объектов обнаруживать взаимозависимое поведение частей в рамках целого.

Элемент – простейшая, неделимая часть системы; элемент – это предел членения системы с точки зрения аспекта ее рассмотрения, решения конкретной задачи, поставленной цели

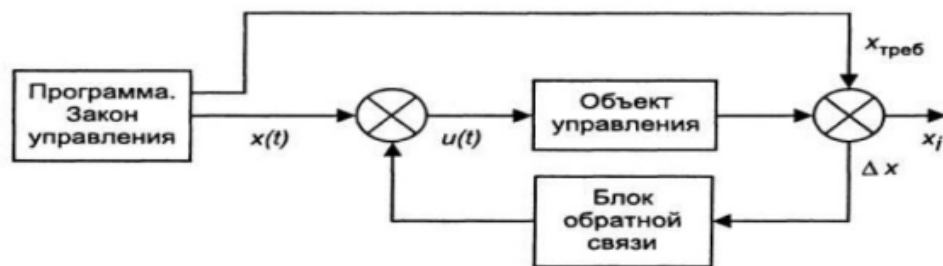
Связь – понятие, которое входит в любое определение системы и обеспечивает возникновение и сохранение ее целостных свойств. Это понятие одновременно характеризует и строение (статику), и функционирование (динамику) системы. Связь определяют как ограничение степени свободы элементов. Действительно, элементы, вступая во взаимодействие (связь) между собой, утрачивают часть своих свойств, которыми они потенциально обладали в свободном состоянии.

Обратная связь – одно из фундаментальных понятий теории систем. Обратную связь обычно иллюстрируют схемами, подобными приведенной на рисунке ниже, где $x(t)$ – закон или алгоритм (программа) управления;

$x_{\text{треб}}$ – требуемое значение регулируемого параметра;

x_i – фактическое значение регулируемого параметра;

Δx – рассогласование между $x_{\text{треб}}$ и x_i



Обратная связь может быть:

отрицательной – противодействующей тенденциям изменения выходного параметра, т. е. направленной на сохранение, стабилизацию требуемого значения параметра (например, стабилизацию количества выпускаемой продукции и т. п.);

положительной – сохраняющей тенденции происходящих в системе изменений того или иного выходного параметра (что используется при моделировании развивающихся систем).

Отношение – различие или тождество вещей в одном множестве, тождественных в другом множестве. Отношение можно представить в виде совокупности связей.

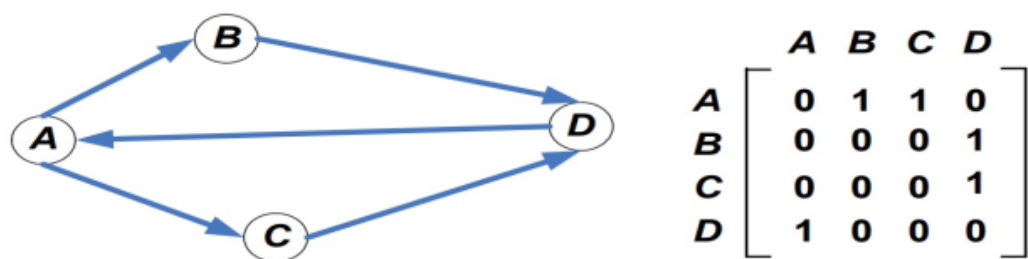
Структура – упорядоченность отношений, связывающих элементы системы и обеспечивающих ее равновесие. Структура описывает способ организации системы, тип связей в системе.

Любая структура описывается следующими основными характеристиками:

- общим числом связей, характеризующих сложность системы;
- общим числом взаимодействий, которые определяют устойчивость системы;
- частотой связей, т. е. количеством связей, приходящихся на один элемент, определяющих интенсивность взаимодействия элементов;
- числом внутренних связей, которые определяют внутреннее устройство системы;
- числом внешних связей, характеризующих взаимодействие системы со средой, ее открытость.

Граф – графическая модель структуры, которая состоит из множества вершин и ребер (дуг), символизирующих элементы и их связи. Граф определяется множеством вершин и множеством пар вершин, между которыми существует связь.

Теория графов – это область дискретной математики, занимающаяся исследованием и решением разнообразных задач, связанных с графами.



Граф и матрица инцидентий

Лекция 7-8

Жизненный цикл объекта. Основные понятия теории надежности

Машину как систему, в особенности с точки зрения надежности и качества, обычно рассматривают и изучают в процессе ее временного развития или жизненного цикла.

Жизненный цикл делят на отдельные этапы (стадии), отличающиеся своими специфическими чертами, в том числе и особенностями задач, связанных с обеспечением надежности и эффективности.

Основные этапы (стадии) жизненного цикла:

1. Этап инициализации. Основные возможные варианты реализации этого этапа:

- осознание и изучение вновь сложившейся или изменившейся потребности в техническом средстве (возможно даже искусственное стимулирование потребности);

- возникшая возможность использования новых материалов, технологий, конструкторских решений, достижений фундаментальной и прикладной науки, накопленного опыта эксплуатации аналогичных технических средств;

2. Этап создания, включающий в себя следующие стадии:

- *разработка (проектирование)*. Состав возможных стадий разработки:

техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации на опытный образец (партию) изделий, изготовление опытного образца (партии) изделий, испытания опытного образца (партии) изделий, подготовка документации на изделия серийного (массового) производства, изготовление и испытание установочной серии и т.д. Следует отметить, что вспомогательные технические средства, используемые на стадии разработки (опытные образцы, макеты, экспериментальные и испытательные установки) имеют свой жизненный цикл, не совпадающий с жизненным циклом основного технического средства.

Описанные выше стадии составляют идеальную часть жизненного цикла, на которой рассматриваемое техническое средство еще не существует как материальный объект, далее следует материальная часть жизненного цикла.

- *изготовление;*

- *поставка.*

3. Этап применения (эксплуатации), включающий в себя следующие стадии:

- *хранение;*

- *транспортирование;*

- подготовка к применению по назначению (развертывание, монтаж и наладка);

- испытание;

- ожидание применения по назначению;

- применение по назначению;

- техническое обслуживание;

- ремонт;

4. Конечный этап жизненного цикла (вывод из эксплуатации, списание, ликвидация и утилизация отходов). Основаниями для перехода к конечному этапу жизненного цикла могут быть:

- исчезновение или существенное изменение потребности;

- моральное старение;

- физическое старение (полное исчерпание ресурса вследствие физического износа и невозможность или нецелесообразность его восстановления путем ремонта).

Надежность – важнейший показатель качества машин.

Первичным по отношению к понятию "надежность" является понятие "качество".

Качество объекта - совокупность свойств и признаков, определяющих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением, и выражающая его специфику и отличие от других объектов. Но поскольку этап применения (эксплуатации) объекта охватывает определенный, как правило, длительный, период времени, под влиянием различных факторов может произойти изменение уровня свойств, определяющих качество объекта и эффективность его функционирования, под которой понимается выгодность целевого обмена ресурсов (материальных, энергетических, трудовых, информационных) на конечный результат (для технологических систем - готовую продукцию). Предметом науки о надежности является изучение закономерностей изменения показателей качества объектов во времени и разработка методов, позволяющих с

минимальной затратой времени и ресурсов обеспечить необходимую продолжительность и эффективность их работы.

Специфическими особенностями вопросов надежности являются:

- учет фактора времени. Надежность является как бы "динамикой качества", поскольку исследует временное количественное изменение показателей качества, первоначальный уровень которых был заложен при разработке, обеспечен при изготовлении и реализуется при эксплуатации;
- прогностическая ценность результатов.

Проблемы надежности связаны прежде всего с прогнозированием поведения объекта в будущем, так как простая констатация уровня надежности объекта, уже выработавшего свой ресурс, имеет, вообще говоря, малую ценность. Особенно большое значение имеет прогноз на ранних стадиях жизненного цикла объекта (разработка и изготовление), когда необходимо дать оценку эффективности принятых конструкторских решений и применяемых технологических методов для обеспечения требуемого уровня качества и эффективности применения объекта в предполагаемых условиях эксплуатации, в течение необходимого времени применения.

Следует иметь в виду, что изменение показателей качества объекта во времени может быть абсолютным и относительным. Абсолютное изменение качества связано с различными повреждающими процессами, воздействующими на объект при эксплуатации и изменяющими свойства и состояние материалов, из которых изготовлен объект или его составные части; за счет этого происходит прогрессивное снижение показателей качества объекта и его физическое старение (физический износ). Относительное изменение качества объекта связано с появлением новых аналогичных объектов с более совершенными характеристиками, в связи с чем показатели данного объекта становятся ниже среднего уровня в совокупности объектов аналогичного целевого назначения, хотя в абсолютных значениях они могут не изменяться (моральный износ).

Качество машины имеет различные аспекты: технические, производственно-технологические, эксплуатационные, экономические, эргономические, социологические, эстетические, патентно-правовые и некоторые другие.

Показатели надежности:

Показатели эргономичности

Эстетические показатели.

Патентно-правовые показатели.

Экономические показатели.

Производственные показатели

Другие показатели.

Эргономичность машины – ее приспособленность к антропометрическим, физиологическим, психологическим и другим особенностям человека, проявляющимся при выполнении каких-либо работ. Иначе говоря, это удобство машины для оператора.

Эстетические показатели определяют уровень художественного конструирования, дизайн, товарный вид и т.д.

Патентно-правовые показатели характеризуют весомость новых изобретений, реализованных в машине.

Производственные (производственно-технологические) показатели учитывают уровень трудозатрат на производство машины, а также уровень приспособленности машины к работе в комплексе с другими машинами и механизмами.

Экономические показатели качества машины характеризуются ее себестоимостью (цена, доставка, хранение, наладка) затратами в эксплуатации (стоимость запчастей, обслуживания и ремонта), прибылью от ее использования и пр.

Перечисленные показатели непосредственно могут быть не связаны друг с другом и характеризуют, как правило, какой-либо один аспект качества. Связующим звеном, объединяющим эти свойства в одну совокупность, а, следовательно, и важнейшим показателем качества является надежность.

Надежность машины – ее свойство сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующее способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования. Все свойства надежности напрямую либо косвенно связаны друг с другом. Изменение одного свойства ведет к изменению других свойств надежности. Так, очевидно, что повышение безотказности или улучшение ремонтпригодности машины ведет увеличению ее долговечности.

Надежность отражает изменение всех свойств машины в период всего ее жизненного цикла:

- проектирование – уровень надежности задается;
- производство (изготовление) – уровень надежности обеспечивается;
- эксплуатация – уровень надежности поддерживается.

Наука о надежности изучает только абсолютное изменение показателей качества объектов, связанное с протеканием различных повреждающих процессов; изучением относительного изменения показателей качества эта наука не занимается. Исторически наука о надежности развивалась по двум основным направлениям:

- Математическое направление возникло в радиоэлектронике, связано с развитием математических методов оценки надежности, особенно применительно к сложным системам, с разработкой методов статистической обработки информации о надежности, разработкой структур систем, обеспечивающих высокий уровень надежности. Теоретической базой этого направления являются: теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов, теория массового обслуживания, математическое моделирование и другие разделы математики.

- Физическое направление возникло в машиностроении, связано с изучением физики отказов, с разработкой методов расчета на прочность, износостойкость, теплостойкость и др. Теоретической базой этого направления являются естественные науки, изучающие различные аспекты

разрушения, старения и изменения свойств материалов: теории упругости, пластичности и ползучести, теория усталостной прочности, механика разрушения, трибология, физико-химическая механика материалов и др.

В настоящий период идет активный процесс взаимного слияния этих направлений, перенесения рациональных идей из одной области в другую и формирование на этой основе единой науки о надежности.

Лекция 9

Инновации в инженерной деятельности.

*Если наши студенты не могут
конкурировать сегодня, как наши
компании будут конкурировать завтра?
Джон Эйкерс, бывший президент IBM.*

Современная концепция инженерной деятельности заключается в том, что инженерная деятельность во всех ее видах должна быть инновационной. Что означает инновационная инженерная деятельность и как она подготавливается в образовательном учреждении? По сути дела, это «разработка и создание новой техники и технологий, доведенных до вида товарной продукции, обеспечивающей новый социальный и экономический эффект, а поэтому конкурентоспособный. Попросту говоря нужно не просто что-то

«сляпать», а необходимо создать нужный новый объект, который можно выгодно продать (не забывайте, что с 23 августа 2012 г. Россия становится полноправным членом ВТО). Таким образом, инновационный процесс может быть определен как процесс последовательного превращения идеи в товар через этапы фундаментальных или прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства и сбыта, приносящего прибыль.

Харгадон Эндрю, в главе 5 своей книги «Управление инновациями. Опыт ведущих компаний», подчеркивает, что рождению инноваций особо содействует создание «новых миров» (объединение людей, идей, объектов и

ресурсов). В частности предполагается, что в таком коллективе основными действующими лицами являются: «творцы (ученые и инженеры новаторы) и «организаторы» (предприниматели и антрепренеры). Первые способны сгенерировать идею и реализовать ее в конкурентоспособном продукте. Вторые, знающие потребности рынка и ищущие знания и идеи для создания нового продукта, способны обеспечить его возникновение и производство организационными и финансовыми ресурсами.

Создание новой сети людей, идей и объектов – это больше, чем просто объединение различных ресурсов. В сети постепенно изменяется образ мышления людей, их отношение к тому, что они делают. Чтобы создать такой «новый мир», необходимо наладить связи между ранее разобщенными людьми, идеями и объектами, т.е. создать систему. Таким образом, главным действующим субъектом в новом мире становятся «организации» (команды), группы узких специалистов («творцов и организаторов») разных профилей, объединенных единой целью создания полезного нового. Если Вы собираетесь работать в подобной группе, то Вы должны быть **компетентными** (сведущими) в выбранной предметной области и обладать востребованными организацией элементами **творчества (креативности) и критического мышления**. Начало воспитания подобных качеств необходимо осуществить в процессе Вашего обучения в университете.

Лекция 10

Педагогическая инноватика.

«Инновационное обучение создает новый тип учебно-воспитательного процесса, раскрепощающий личность учителя и ученика...Ведущая роль на этапах учения принадлежит творческим и продуктивным задачам. В. Петров.

Современные педагогические технологии и образование в III тысячелетии.

Общеизвестно, что внедрение в технических университетах в классическое академическое образование элементов инновационного образования обусловлено развитием постиндустриального общества. В этих условиях при проектировании большой системы, обеспечивающей инновационное образование, информация, необходимая для ее разработки, не

сосредоточена у одного индивидуума, а рассеяна среди множества людей и по многим публикациям.

Часть этой информации можно получить только с помощью специально поставленных научно-исследовательских работ. Часть же сведений, без которых нельзя обойтись при разработке новой системы, содержится в знаниях и опыте людей, непосредственно заинтересованных в том, чтобы противодействовать любым сколько-нибудь значительным изменениям существующего положения.

Проблемы усугубляются также стремительным развитием нового сектора экономики – инновационной экономики, основанной на знании. В этих условиях постепенно формировался отказ от ранее существовавшей парадигмы «образование для себя» и информирующего образования к «образованию для других», образованию со свойствами компетенции, нацеленному на достижение конкретных практических результатов в достижении групповых целей создания новшеств, воплощенных в рыночных продуктах – инновациях.

Педагогическая инноватика – это сфера науки, изучающая новые технологии, процессы развития школы, новую практику образования. Как известно, главной целью системы образования в настоящее время является подготовка специалистов, научных и научно– педагогических кадров с развитым инновационным мышлением на уровне мировых компетентностных требований.

Инновационное мышление – умение анализировать любые проблемы, устанавливать системные связи, в том числе междисциплинарные, выявлять противоречия, находить рациональные решения в быстроизменяющейся обстановке, реализовывать их во вновь созданной сети людей, идей и объектов, осуществлять успешное продвижение инноваций в условиях рыночных отношений. Формирование у Вас как будущего специалиста инновационного мышления при надлежащей вашей мотивации обеспечивается только за счет интеграции инновационной деятельности в

обучающий процесс. Среди известных педагогических инноваций, которыми Вы должны воспользоваться в университете, можно отметить:

- обучение оказывается эффективнее при решении реальной практической проблемы, т.к. для этого необходимо осваивать новые методы и средства работы; обучение в этом случае выступает в единстве с творчеством;
- объединение обучения и исследования; представление обучения как вида исследовательской работы (творческие проекты) создает дополнительную мотивацию;
- эффективное обучение – не усвоение некоторого комплекса сведений или приобретение новых навыков; оно – всегда развитие человека, изменение его взглядов, установок, ценностей и норм;

истинное знание – это способность действовать в соответствии с этим знанием;

- обучение целесообразно выстраивать не от простого к сложному, а от сложного к простому;
- при инновационном обучении целесообразен отказ от последовательности: от знаний – к практическим действиям. Необходимо считать более продуктивной последовательность: от действий – к знаниям.

Творческая составляющая системы подготовки Вас как личности включает в себя различные формы и методы, начиная с решения расчетных и теоретических задач, изучения курсов по выбору, выполнения расширенных индивидуальных заданий, курсовых проектов.