**Введение**

Тема контрольной работы «Понятия, связанные с творчеством и техникой. Технический объект и технология» по дисциплине «Основы технического творчества».

История развития человечества – это прежде всего история создания и совершенствования различных изделий и технологий. Систематическое использование и обработка нашими далекими предками камня и палки, начавшиеся около миллиона лет назад, появившиеся около 10 тыс. лет назад повозка с колесами, выплавка бронзы, водяное колесо, токарный станок, скрипка, паровая машина, пластмассы, телевизор, вычислительная машина (персональный компьютер), космический аппарат, искусственное сердце, радиотелефон и необозримо многое другое – все это результаты удивительного, мучительного и величественного процесса, называется творчеством.

Тысячи известных и безымянных изобретателей и рационализаторов породили необъятный теперь мир техники и технологий. Этот мир действительно велик. Только в бывшем Советском Союзе номенклатура выпускаемых изделий превышала 20 млн. единиц!

Техническое (инженерное) творчество бурно развивалось от столетия к столетию. Если 1000 лет назад выпускалось в мире примерно 1000 изделий, состоящих в среднем из 100 различных деталей, входящих в наиболее сложные изделия, то в настоящее время число классов изделий составляет от 5000 при среднем числе различных деталей, входящих в наиболее сложные изделия, равном 10000 штук.

Поэтому закономерно возникает вопрос о количестве изделий, их сложности при таком темпе развития, к примеру, в 2100 году? Что изменится за этот, с одной стороны, малый промежуток времени (по сравнению со всей историей технического прогресса), а с другой – очень большой, если учесть современные, заметные каждому темпы развития техники, которые продолжают ускоренно возрастать, особенно в высокоразвитых странах?!

Чтобы это стало возможным необходимы хорошо подготовленные кадры инженеров различных специальностей, которые были ранее и сейчас являются основными создателями новой техники и технологии, т.е. проводниками научно-технического прогресса. Поэтому сейчас в технических вузах стали уделять внимание изучению студентами основ технического творчества.

Какие же основные цели и задачи настоящей дисциплины? Они заключаются в обучении навыкам постановки и решения задач поиска (изобретения) новых более эффективных конструкторско-технологических решений, в том числе решений, превосходящих мировой уровень.

Такие задачи возникают при разработке новых машин, приборов, технологического оборудования и технологий, при выполнении плановых работ по реконструкции и модернизации различных производств. Решение проблем интенсивного развития экономики выдвинуло большое число дополнительных творческих инженерных задач, связанных с экономией трудовых ресурсов, сырья, материалов и очень дорогой в настоящее время энергии.

Другая не менее важная цель изучения данной дисциплины – подготовка к овладению интенсивной технологией инженерного творчества, основанной на использовании методов инженерного (технического) творчества, специально подготовленной информации и современной компьютерной техники (Интернета).

Существует мнение, что умение находить, ставить и решать изобретательские и рационализаторские задачи – это «божий дар», которому нельзя научится. Как относится к такой точке зрения? Может ли каждый научиться изобретать?

Обучение ускоряет приобретение опыта и мастерства одаренными (в смысле технического творчества) специалистами, что позволит им успешно решать довольно широкий круг творческих инженерных задач.

При этом надо помнить, что лишь немногие из тех, что наделены талантом изобретателя, умеют развивать талант и пользоваться им.

Хорошо известно, что с техническим творчеством обычно связаны наиболее яркие страницы внутренней жизни человека, работающего в области техники. Кроме того, техническое (инженерное) творчество довольно часто приносит еще дополнительное моральное и материальное вознаграждение и глубокое удовлетворение полученными результатами.

**Понятия, связанные с творчеством и техникой. Технический объект и технология**

Общественная жизнь любой страны, любого народа не может развиваться в нужном направлении без творческой деятельности масс.

На основании этого можно отметить, что творчество – это создание нового, неизвестного человечеству. Это новое может быть в искусстве, литературе, медицине, сельском хозяйстве, технике и т.д.

Отсюда выведено следующее общее определение творчества. Так, согласно энциклопедическому словарю творчество – это деятельность человека, заключающаяся в создании новых, имеющих общественное значение, материальных или духовных ценностей в какой – либо отрасли производства, науки, искусства и т.д. Творчество возможно только на основе интенсивного труда, систематической работы в определенном направлении.

В случае создания новой техники или технологии имеется более конкретное определение творчества.

Здесь творчество – это самодеятельность субъекта с постановкой и выбором задачи, поиском условий и способа ее решения и созданием нового.

Различают творчество техническое, научно-техническое и научное [1].

Термин «техническое творчество» следует понимать в широком смысле как творчество, связанное с поиском технических задач и их решением на основе использования научных достижений, т.е. включающем в себя понятие «научно-техническое творчество».

«Научное творчество» связано с удовлетворением потребностей познания окружающего мира.

В настоящее время известно довольно большое число методов технического творчества, которые можно разделить на две группы [2]:

1.Эвристические методы технического творчества, которые основаны на использовании достаточно точно описанных методик и правил поиска новых технических решений. Эти методы начали разрабатывать еще с древних времен (Сократ, Архимед); особое внимание им уделили выдающиеся ученые XVII-XVIII в.в. Ф.Бэкон, Р.Декарт, Г.Лейбниц. Начиная с 40-х ХХ столетия, резко возросли исследования и разработки по созданию и применению эвристических методов, методик, приемов, принципов, правил и т.п. В настоящее время известно более 100 эвристических методов, методик и их модификаций.

Что же такое понятие «эвристика»? Эвристика – это искусство изобретения, метод нахождения нового. В педагогике эвристика – это обнаружение истины с помощью наводящих вопросов.

2.Компьютерные методы – это методы поискового конструирования, основанные на использовании ЭВМ в решении творческих инженерных задач. Эти методы начали разрабатывать и применять в 60-х годах ХХ столетия.

В настоящее время известны десятки различных подходов и методов поискового конструирования.

Обзор эвристических и компьютерных методов технического (инженерного) творчества достаточно широко освещен в литературе. Эти методы изложены в трудах ряда отечественных и зарубежных исследователей, ученых [2,3,4,5,7].

Получили распространение три эвристических метода:

- мозгового штурма или мозговой атаки;

- морфологического анализа и синтеза;

- эвристических приемов.

Кроме этого известны три компьютерных метода:

- синтеза технических решений на И-ИЛИ графах;

- синтеза физических принципов действия;

- математического программирования – синтеза оптимальных структур и форм.

Имеются и другие эффективные методы и системы методов инженерного творчества: вопросов, алгоритм решения изобретательских задач. В 1977 году было проведено условное разделение между эвристическими и компьютерными методами (с помощью первых решают задачи технического творчества, с помощью вторых – задачи поискового конструирования).

К задачам технического творчества были традиционно отнесены такие, при которых человек решает поставленную задачу способом «проб и ошибок» или с помощью эвристических методов без использования ЭВМ. К задачам поискового конструирования отнесены такие творческие инженерные задачи, которые человек решает с использованием ЭВМ.

К основным результатам научного, научно-технического и технического творчества относятся открытия, изобретения, рационализаторские предложения и конструкторские разработки.

Техническое творчество, в частности изобретательство, - это форма воплощения научных идей в технические решения.

Его плоды – изобретения – являются промежуточным результатом технического освоения научных достижений, который занимает место между научной идеей и материальным объектом техники. Изобретение – это еще незаконченная машина, материал или технологический процесс. Но это уже идея, воплощенная в конкретную физическую форму (описание, чертеж, модель и т.п.), которая показывает ее осуществимость.

Творчество представляет собой явление, относящееся прежде всего к конкретным личностям. Поэтому в данной области представляют большой интерес работы психологов.

История науки знает немало попыток создания философских и психологических теорий творчества. Однако ни одну из них нельзя рассматривать как общую. Считается, что мышление начинается там, где создалась проблемная ситуация, т.е. ситуация, в которой есть выбор из двух или более возможностей.

Для процесса научно-технического творчества характерен поиск решения в условиях неопределенности, дефицита информации, выход из которых заключается в принятии решения.

Многие исследователи прошлого, да и некоторые наши современники считают, что определяющим механизмом творческого процесса являются не логика, а интуиция.

Понятие интуиции долгое время толковалось как что-то мистическое, сверх естественное. Ее природа еще недостаточно изучена. Однако на основании работ ученых Б.М. Кедрова, В.Ф. Асмуса, Я.А. Пономарева и других интуицию можно назвать быстрым решением, не требующим длительной подготовки, это скорее итог, чем начало, отмечает французский психолог А. Спайер [1]. Справедливо и то, что без предшествующей, иногда весьма длительной работы мысли ученого или изобретателя никакая интуиция не могла бы дать плодотворного результата.

Таким образом, интуиция изобретателя, творца новой техники приходит в качестве вознаграждения за труд, поиск, и, следовательно, сложному механизму творческого процесса присущи и логика, и интуиция. Специфический акт творчества (озарение) заключается в осознании некоторого продукта, всплывающего из глубины подсознания.

Представляет практический интерес выделение этапов в творческом процессе изобретателя. Психологи насчитывают их от двух до семи. Можно назвать наиболее общие: беспокойство и осознание задачи, подготовка, вынашивание идеи, озарение, проверка и подтверждение идеи.

В проблеме творчества выделяют кроме самого процесса еще несколько граней: творческую личность, творческие способности, творческий климат.

Творческие способности разделяют на три группы. Первая связана с мотивацией (интересы и склонности), вторая – с темпераментом, третья – с умственными способностями. Для того, чтобы творческие способности позволили добиться успеха, необходимы желания, воля и, самое главное, труд.

Надо помнить, что на творчество отрицательно влияют следующие факторы: отсутствие гибкости мышления, силы привычки, узкопрактический подход, чрезмерная специализация, влияние авторитетов, боязнь критики, страх перед неудачей, чересчур высокая самокритичность.

Отрицательную роль в творчестве играет психологическая инерция мышления, стремление действовать в соответствии с прошлым опытом и знаниями, идти традиционными путями.

Противоположностью инерции мышления является творческое воображение, фантазия.

Творческая личность обладает рядом особенностей. Одаренные люди имеют обычно высокий интеллект (но прямой зависимости между интеллектом и талантом нет).

Уменье сосредоточить внимание и долго удерживать его на каком-либо вопросе, тематике или проблеме – одно из важнейших условий успеха в любом виде деятельности. Без упорства, настойчивости, целенаправленности немыслимы творческие достижения.

Творческий человек отличается взыскательностью, не довольствуется приблизительными сведениями и поверхностными формулировками, стремится во всем дойти до самой сути.

Перечень особенностей творческой личности включает и некоторые черты, которые создают трудности в общении, вызывают неудовольствие окружающих. Сюда относятся такие качества, как сомнение в общепринятых истинах, бунтарство, неприятие традиций.

Но все же главная, определяющая черта творческой личности – смелость ума и духа.

В основе любой сформировавшейся научной или учебной дисциплины лежит относительно небольшой набор четко определенных понятий, которые служат строительными блоками всего здания определенного раздела науки.

При изучении дисциплины «Основы технического творчества» при формировании основных понятий необходимо руководствоваться следующими принципами:

- каждое понятие должно иметь отношение ко всем известным техническим объектам и методам технического (инженерного) творчества (в этом заключается инвариантность понятия);

- понятия должны описывать основные свойства технических объектов, с которыми приходится иметь дело при проектировании, конструировании и изучении технических объектов;

- понятия должны описывать по возможности измеримые свойства технических объектов, имеющие качественную характеристику;

- число основных понятий должно быть минимальным.

Результатами технического творчества чаще всего являются новые, более современные и эффективные технические объекты и технологии или, выражаясь языком патентоведов, новые устройства и способы.

Техническим объектом следует называть созданные человеком или автоматом реально существующее (существовавшее) устройство, предназначенное для удовлетворения определенной потребности.

К техническим объектам можно отнести отдельные машины, аппараты, ручные орудия труда, одежду, здания, сооружения и т.п. устройства, выполняющие определенную функцию (операцию) по преобразованию объектов живой и неживой природы, энергии или информационных сигналов.

К техническим объектам также можно отнести любой из элементов (агрегат, блок, узел, деталь), из которых состоят машины, аппараты, приборы и т.п.

Вместе с тем любой технический объект должен быть каким-либо образом изготовлен, получен из каких-то веществ. Поэтому обработка вещества, энергии или сигналов представляют собой выполнение с помощью технических объектов некоторой четко определенной последовательности операций, т.е. должен быть осуществлен технологический процесс.

В связи с этим можно сделать следующее определение технологии.

Технология – это способ, метод или программа преобразования вещества, энергии или информационных сигналов из заданного начального состояния в заданное конечное состояние с помощью определенных технических объектов, осуществляемых человеком.

Осуществляя технологический процесс, человек ставит перед собой две задачи:

1 – получить изделие, которое удовлетворило бы его потребность;

2 - затратить на это преобразование меньше труда.

Разнообразие технологий так же велико, как и разнообразие технических объектов. Существуют технологии получения многих химических товаров, различные технологии изготовления деталей машин, технологии получения металлов и сплавов и т.д.

Каждый технический объект может быть представлен описаниями, которые должны характеризоваться двумя свойствами:

- каждое последующее описание является более детальным и более полно характеризует технический объект по сравнению с предыдущим;

- каждое последующее описание включает в себя предыдущее.

Такие свойства имеют следующие описания:

а) потребность или функция технического объекта (ТО);

б) техническая функция (ТФ);

в) функциональная структура (ФС);

г) физический принцип действия (ФПД);

д) техническое решение (ТР);

е) проект.

Потребность – это общепринятое и краткое описание на естественном языке назначения технического объекта или цели его создания (существования). При описании потребности отвечают на вопрос: «Что (какой результат) желательно иметь (получить) и каким особым условиям и ограничениям при этом нужно удовлетворить?»

Описание потребности формализовано можно представить, в виде трех компонентов:

*Р = (Д, G, H)*, (1)

технический инженерный творчество конструирование

где *Д* – указание действия, производимого рассматриваемым техническим объектом и приводящего к желаемому результату, т.е. к удовлетворению (реализации) интересующей потребности;

*G* – указание объекта, на который направлено действие *Д*;

*Н* – указание особых условий и ограничений, при которых выполняется действие *Д*.

Техническая функция (ТФ) содержит следующую информацию:

- потребность, которую может удовлетворить технический объект;

- физическая операция, с помощью которой реализуются потребности.

Таким образом, описанная техническая функция ТФ состоит из двух частей:

*F = (P, Q),* (2)

где *Р* – удовлетворяемая потребность, описываемая по формуле (1);

*Q –* физическая операция.

Функциональная структура (ФС).

Подавляющее большинство технических объектов (ТО) состоит из нескольких элементов (агрегатов, блоков, узлов) и они могут быть естественными образом разделены на части, которые являются фактически техническими объектами. Эти объекты выполняют определенные функции и реализуют определенную физическую операцию (ФО), т.е. между элементами имеют место два вида связей и соответственно два вида их структурной организации.

Во-первых, они образуют конструктивную функциональную структуру ФС.

Во-вторых, между элементами технических объектов имеются еще потоковые связи, т.е. элементы, реализуя определенные физические операции, образует поток преобразуемых или превращаемых веществ, энергии, сигналов или других факторов.

Физический принцип действия (ФПД) содержит изображение принципиальной схемы технического объекта, в которой в упрощенно-идеализированной форме показаны основные конструктивные элементы и указаны направления потоков и основные физические величины, характеризующие используемые физико-технические эффекты. Принципиальная схема облегчает последующую разработку (конструирование) технического решения.

Техническое решение (ТР) представляет собой конструктивное оформление физического принципа действия (ФПД) или функциональной структуры (ФС). Техническое решение (ТР) конкретного технического объекта, как правило, описывается в виде двухуровневой структуры через характерные признаки технического объекта в целом и его элементов. При этом используются следующие группы признаков:

- указание (перечень) основных элементов;

- взаимное расположение элементов в пространстве;

- способы и средства соединения и связи элементов между собой;

- последовательность взаимодействия элементов во времени;

- особенности конструктивного исполнения элементов (геометрическая форма, материал и т.д.);

- принципиально важные соотношения параметров для технического объекта в целом или отдельных элементов.

Техническое решение (ТР) конкретного технического объекта может быть описано с любой степенью детализации [2].

Все эти описания технических объектов можно изобразить в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Иерархия описаний технического объекта

Создавая новые технические объекты необходимо следить за тем, как эти объекты будут сказываться на окружающую среду.

Взаимосвязь технического объекта и окружающей среды может происходить по нескольким каналам связи, которые делятся на две группы.

Первая группа включает потоки вещества, энергии и сигналов, передаваемые от окружающей среды к техническому объекту.

Вторая группа – это потоки, которые передаются от рассматриваемого технического объекта окружающей среде.

При разработке технического объекта всегда имеет место определенный список требований, которым технический объект должен удовлетворять. Здесь речь идет о необходимом и достаточном наборе требований, при выполнении которых изделие будет иметь допустимую (ожидаемую) работоспособность, эффективность, ремонтопригодность и т.п.

При проектировании ТО часто предварительно изготавливают модель ТО, которая может дать ответы на два вопроса:

- Соответствует ли рассматриваемый технический объект или его описание данному требованию или списку требований?

- Какой из двух альтернативных вариантов технического объекта лучше по данному показателю качества?

Часто используют три типа моделей и соответственно три способа и средства моделирования. Это мысленные или интуитивные модели; математические модели, и, наконец, физические модели.

С помощью последних можно оценить требования и критерии качества путем реализации и испытания самого технического объекта или его уменьшенных (иногда увеличенных) и часто упрощенных образцов.

В инженерной практике в настоящее время наряду с использованием в чистом виде указанных ранее трех типов моделей используют так же их различные комбинации. Например, аналоговое моделирование представляет собой комбинацию математического и физического моделирования.

В настоящее время наблюдается широкое использование для моделирования технических объектов современных ЭВМ. Особенно это широко используется в таких странах, как Япония, США, ФРГ.

**Заключение**

В процессе выполнения контрольной работы мы ознакомились с основными понятиями, связанные с творчеством и техникой, а также разобрались с основными понятиями технического творчества, как технический объект и технология**.**

**Литература**

1. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества.– Киев – Донецк: Вища школа, 1983-183с.
2. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. – М.: Машиностроение, 1988.-366с.
3. Альшулер Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Московский рабочий, 1973.
4. Альшулер Г.С. Творчество как точная наука. – М.: Советское радио, 1979.
5. Альшулер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука, 1986.
6. Буш Г.Я. Рождение изобретательских идей. – Рига: Лиссма, 1976.
7. Буш Г.Я. Методологические проблемы технического творчества. Тезисы докладов. – Рига: Латвийское РС ВОИР, 1979.
8. Буш Г.Я. Методы технического творчества. Рига: Лиссма, 1972.
9. Антонов А.В. Психология изобретательского творчества. – Киев: Вища школа, 1978.
10. Грамп Е.А. Функционально-стоимостной анализ: сущность, теоретические основы, опыт применения за рубежом. – М.: Информэлектро, 1980.
11. Карпунин М.Г., Майданчик Б.И. Функционально-стоимостной анализ в электротехнической промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 1984.