



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

Кафедра «Технология и методика преподавания»

**СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК
ПО ОСНОВАМ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
И ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ**

**Минск
БНТУ
2012**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Технология и методика преподавания»

СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК
ПО ОСНОВАМ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
И ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ

для студентов специальности
1-02 06 02 «Технология. Дополнительная специальность»

Минск
БНТУ
2012

УДК 62:001.894(03)

ББК 30у.я3

С48

С о с т а в и т е л и :

А. А. Соловянчик, Н. А. Афанасьева, Д. Н. Балыдко

Р е ц е н з е н т ы :

канд. техн. наук, доцент *Т. А. Азарова*;

канд. техн. наук, доцент *В. М. Комаровская*

Словарь-справочник по основам инженерно-технического и художественного конструирования для студентов специальности 1-02 06 02 «Технология. Дополнительная специальность» / сост. : А. А. Соловянчик, Н. А. Афанасьева, Д. Н. Балыдко. – Минск : БНТУ, 2012. – 67 с.
ISBN 978-985-525-915-3.

Словарь-справочник предназначен для преподавателей и студентов инженерно-педагогического факультета, руководителям центров и кружков технического творчества. Он может с пользой применяться учителями трудового обучения общеобразовательных школ и работниками профессионально-технических учебных заведений в образовательном процессе.

УДК 62:001.894(03)

ББК 30у.я3

ISBN 978-985-525-915-3

© Белорусский национальный
технический университет, 2012

ВВЕДЕНИЕ

Одним из актуальных направлений современного высшего образования является поиск новых форм и методов проведения учебного процесса в подготовке компетентного, квалифицированного специалиста, способного к активной и самостоятельной творческой деятельности в условиях постоянных перемен. Поэтому задача интенсивного технического развития наших студентов, формирования у них готовности к технической творческой деятельности приобретает чрезвычайную актуальность и значимость.

Для успешного решения этой задачи необходимо вооружать студентов, будущих инженеров, будущих учителей трудового обучения, рациональными приемами работы и необходимыми теоретическими знаниями в области инженерно-технического и художественного конструирования, что непосредственно и является целью разработки данного справочного пособия.

При разработке такого пособия использованы материалы Е.С. Рапацевича, В.И. Цвирко по формированию и развитию у учащихся технической творческой деятельности: составлен словарь-справочник по основам инженерно-технического и художественного конструирования с элементами технологии производства, эргономики, экономики, форм и методов технического творчества, барьеров и технических противоречий возникающих на пути творческого процесса.

Словарь-справочник включает основные понятия и ведущие идеи следующих учебных дисциплин: «Основы художественного конструирования», «Технология обработки металлов», «Технология обработки древесины».

АВТОМАТИЗАЦИЯ – применение технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, передачи и использования энергии, материалов и информации. При автоматизации функции управления и контроля над процессом производства, которые раньше выполняли рабочие-операторы, передаются частично или полностью приборам и автоматическим устройствам. Труд же людей используется для наладки, наблюдения и контроля за ходом производственного процесса.

Различают несколько видов автоматизации.

Комплексная автоматизация предусматривает функционирование производственной единицы (участка, цеха, завода) как единого взаимосвязанного автоматического комплекса при контроле за ее работой со стороны человека.

Полная автоматизация предполагает управление комплексно-автоматизированным производством без участия человека.

Частичная автоматизация означает автоматизацию отдельных производственных операций.

Автоматизация проектирования – это использование средств вычислительной техники, программного обеспечения, автоматики и оргтехники при проектировании.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ – это система машин, основного и вспомогательного оборудования, с помощью которого выполняется весь процесс изготовления или переработки продукта производства (или его части). Наибольшее распространение автоматические линии получили в машиностроении.

Автоматические линии бывают специальные, специализированные и универсальные. На специальных линиях обрабатываются строго определенные по форме и размерам детали. Специализированные линии предназначены для обработки однотипной продукции с более широким диапазоном параметров. Универсальные автоматические линии обеспечивают возможность быстрой переналадки оборудования для изготовления различной однотипной продукции.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО – техническое устройство, выполняющее работу по заданной программе без непосред-

ственного участия человека.

АГРЕГАТ – механическое соединение нескольких машин или устройств, работающих в комплексе.

АГРЕГАТИРОВАНИЕ – метод компоновки машины из кинематических не связанных между собой машинных агрегатов.

АДАПТАЦИЯ в технике – способность технического устройства или системы приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды или (и) к изменениям собственной структуры либо алгоритма функционирования, что приводит к повышению эффективности их работы. Адаптация особенно свойственна системам автоматического управления, у которых состояния (параметры) объектов управления изменяются непредвиденным образом под влиянием внешней среды.

АДАПТАЦИЯ ЦВЕТОВАЯ – процесс приспособления или конечное состояние приспособления глаза к цветному свету.

АКСИОЛОГИЯ – учение о ценностях; в широком смысле – значимость, ценность чего-либо для человека.

АКСОНОМЕТРИЯ – способ изображения предметов на чертеже. Предмет вместе со связанной с ним системой координат проецируют на некоторую плоскость; при этом изменяются отрезки, взятые на координатных осях. Наиболее часто встречается аксонометрия, при которой одинаково изменяются все 3 координатных отрезка (изометрия), и аксонометрия, при которой одинаково изменяются лишь два координатных отрезка (диметрия).

АЛГОРИТМ – формальное предписание, однозначно определяющее содержание и последовательность операций, необходимых и достаточных для получения решения задачи.

АНАЛОГИЯ – подобие, сходство предметов в каких-либо свойствах, признаках или отношениях, причем таких предметов, которые в целом различны.

Способность переноса знаний и умений по аналогии лежала в основе уже многих первых изобретений человека.

Так из древнегреческой мифологии известно, что двенадцатилетний мальчик Тал изобрел компас, гончарный круг и пилу. При чем пилу он придумал, взяв за образец, по одним источникам, спинной хребет костистой рыбы, по другим – челюсть змеи, т.е. перенес в техническую конструкцию то, что ему удалось подсмотреть

в строении живого организма. В последнее десятилетия на основе переноса знаний с объектов живой природы в технику создано целое научное направление – бионика.

АНТРОПОМЕТРИЯ (от греч. *antropos* – человек, *metron* – мера) – один из основных методов исследования в антропологии, заключающийся в различных измерениях человеческого тела. Антропометрия устанавливает усредненные величины для людей разного пола, возраста, этнической принадлежности и географического региона. Данные антропометрии широко используются в проектировании изделий и зданий с целью обеспечить их соразмерность человеку, в конечном счете – удобство пользования и комфорт.

АСИММЕТРИЯ – принцип организации, который основывается на динамической уравновешенности элементов, на впечатлении движения их в пределах целого.

БАРЬЕРЫ НА ПУТИ ТВОРЧЕСТВА – это препятствия и трудности, возникающие на пути изобретательств. Они имеют исторический, гносеологический, психологический и социальный характер.

Исторически обусловленные барьеры связаны с учетом исторической последовательности и преемственности научно-технических знаний. Так, изобретение радио и телевидения стало возможным только после открытия электромагнитных волн.

Гносеологические барьеры обусловлены тем, что в каждом обществе в разные периоды его развития господствуют определенные теории, взгляды на естествознание, методы познания и т.д. Они держат изобретателей в определенных «рамках», тормозя их деятельность. Например, бытовавшая в свое время, среди многих ученых и инженеров взгляды о том, что поезд сможет двигаться лишь в том случае, если его колёса и рельсы будут зубчатыми, на 8-10 лет приостановило развитие железнодорожного транспорта.

Психологические барьеры объясняются слабой волей, ленью, неуверенностью в себе, не требовательностью в работе, ограниченностью интересов и т.д., которые в той или иной мере выражены у некоторых творцов.

Социально-психологические барьеры – это психологическая несовместимость членов коллектива, не творческий климат коллектива. Неодинаковое восприятие, мышление, эмоциональность, не

сходство некоторых качеств, черт характера могут привести к конфликтам между работниками, учащимися, вызвать недоразумения между ними или даже привести к невозможности совместной деятельности. То же самое касается и творческого климата: наличие в здоровом коллективе даже одного человека, который отличится завистью, склонностью к ссорам, неуважением к другим, часто не только снижает возможности работы в коллективе, но и разрушает его. Особенно опасно, когда подобными чертами наделён руководитель.

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ – одно из важных современных направлений развития производства. Возникновение этого направления обусловлено необходимостью предотвратить вредное воздействие отходов промышленности на окружающую среду. Безотходное производство подразумевает максимально возможную комплексную переработку сырья. Это позволяет, с одной стороны, наиболее эффективно использовать природные ресурсы, полностью перерабатывать образующиеся отходы в товарную продукцию, а с другой – снижать количество отходов и тем самым уменьшить их отрицательное влияние на экологические системы.

Применение безотходной и малоотходной технологии идёт по следующим направлениям: разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов, уменьшающих количество отходов; разработка и внедрение методов и оборудования для переработки отходов в товарную продукцию; создание бессточных водоборотных систем, в которых осуществляется очистка воды. Есть и другой путь: территориально связать предприятие так, что бы отходы одного предприятия служили сырьём для другого предприятия.

БИОНИКА – наука, применяющая знания о живой природе для решения инженерных задач. Одни учёные исследуют принципы и способы передвижения животных, чтобы, поняв их, создать машины и механизмы, способные двигаться подобно им. Ещё Леонардо да Винчи, наблюдая за полётом птиц, пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями – орнитоптер. А в наши дни конструкторы построили снегоходную машину «Пингвин», заимствовав у полярных птиц не только способ передвижения, но и название для неё.

Другие учёные изучают органы чувств животных, чтобы скон-

струировать приборы, способные видеть в темноте, слышать под водой, улавливать тонкие запахи или самые незначительные колебания температуры. Например, однажды было замечено, что обыкновенный голубь может, не мигая и не щурясь, смотреть на солнце. Учёные исследовали строение глаза голубя и обнаружили в нём специальный микроорган, похожий на гребешок. Оказалось, что этот «гребешок» особым образом рассеивает яркий свет и защищает от него глаза птицы. По этому принципу конструкторы смогли создать новую, очень удобную маску для сварщиков, работающих с яркой электрической дугой.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ – свойство одинаковых деталей, узлов или агрегатов, позволяющее производить их сборку или замену без предварительной подгонки или с незначительной подгонкой, регулировкой или предварительной подборкой.

ВИНТ – 1. Деталь инструмента или винтового механизма цилиндрической (реже конической) формы с винтовой поверхностью, служащая для преобразования движения. 2. Крепёжная деталь в виде цилиндрического стержня с головкой или без неё и резьбовым концом, завинчиваемым в резьбовое отверстие.

ВНЕШНИЙ ВИД – зрительно воспринимаемая форма изделия. Внешний вид является единственным источником эстетической оценки изделия в процессе его восприятия.

ВНИМАНИЕ – психический процесс сосредоточения сознания на определенном объекте, который обеспечивает его ясное отражение. Внимание – это фокус сознания, направленность любой деятельности человека на свой объект и сконцентрированность на нем усилий для наилучшего выполнения этой деятельности. Внимание является необходимым условием успешного приобретения знаний, умений, навыков, качества и продуктивности трудовой деятельности, самовыражения личности. «Внимание, – отмечал К.Д.Ушинский, – единая дверь нашей души, через которую не может миновать ни одно слово учения, иначе оно не войдет в душу ребенка. Понятно, что приучить дитя держать эти двери открытыми есть дело первой важности, на успехе которого основывается успех всего учения» (К.Д.Ушинский, собр.соч., Т.ІV, с.29).

ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТЬ ФОРМЫ – один из показателей художественного качества изделий, свойство, определяемое соответ-

ствием внешнего вида назначению и конструкции изделия. Важное значение для выразительности формы имеет ее способность создавать особое эмоциональное настроение у человека, соответствующее типовой ситуации, в которой данное изделие используется.

ГАБАРИТ – предельные внешние очертания деталей, узлов, машин.

ГАЙКА – замыкающая деталь резьбового соединения или деталь винтового механизма, имеющая резьбовое отверстие.

ГАРМОНИЯ (от греч. *harmonia* – связь, стройность целого, соразмерность частей) – понятие, обозначающее соразмерность отдельных частей изделия с целым и между собой, которая достигается, прежде всего, единством пропорциональных отношений.

ГАРМОНИЯ в технике – слаженность, соразмерность всех частей (компонентов) технического устройства или сооружения.

ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. В последние годы выдвинута новая идея – о создании гибкого автоматизированного производства (ГАП).

Оно состоит из трех частей:

1) гибкого технологического оборудования с программным управлением (станки, роботы-манипуляторы, транспортно-складские комплексы); 2) системы автоматизированного планирования и управления производством; 3) системы автоматизированного проектирования, конструирования и изготовления продукции.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАКАЗ – поручение, которое получает предприятие (объединение) от государства на изготовление, добычу, обработку продукции или строительство объектов. Вместе с контрольными цифрами, нормативами и лимитами служат трудовому коллективу предприятия исходной величиной для составления своего плана. Г.з. выдаются для удовлетворения первоочередных или важнейших общественных потребностей. Например, для добычи угля, производства сборочной техники, выполнения научно-технических программ, поставки сельскохозяйственной продукции. Г.з. является для предприятия (объединения) обязательным. Со своей стороны, государство берет на себя ответственность за финансирование и обеспечение Г.з. соответствующими ресурсами.

ДЕКОР (от лат. *decor* – украшаю) – совокупность декоративных элементов украшения и отделки изделия. Основные виды деко-

ра: орнаментика, изобразительные и архитектурные мотивы, отделочное покрытие. Развитый декор характерен для изделий декоративного прикладного искусства, особенно в прошлом, когда он часто выступает в виде элементов (деталей), специально вводящихся в форму для ее украшения. В условиях массового индустриального производства декор согласуется с требованиями технологичности и экономической эффективности изделий.

ДЕКОРАТИВНОСТЬ – одно из условий выразительности формы, свойство изделий, связанное с особенностями конфигурации их формы, силуэта, а также цвета, фактуры и текстуры материалов.

ДЕКОРАТИВНЫЙ – внешне привлекательный, показатель, иногда служащий для прикрытия недостатков.

ДЕТАЛИРОВАНИЕ – процесс разработки для выполнения рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия.

ДЕТАЛЬ – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

ДЕФИЦИТ (*лат. deficit - недостаем*) – нехватка, недостаток материальных, трудовых и финансовых ресурсов, товаров массового потребления. В определенной мере и соответствующих видов Д. присущ всем общественно-экономическим формациям. Возникает по объективным и субъективным причинам. В настоящее время для экономики РФ к первым относятся: удорожание и ограниченность сырья, перемещение его добычи в более удаленные и неблагоприятные районы.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – специфическая для человека форма активности (жизнедеятельности), которая направлена на целесообразное изменение и преобразование окружающего мира и самого себя и которая характеризуется «тем, что то, на что направлен данный процесс в целом (его предмет), всегда совпадает с тем объектом, что побуждает субъекта к данной деятельности, т.е. мотивом» (А.И.Леонтьев).

ДИАГНОСТИКА – установление и изучение признаков, характеризующих наличие дефектов в машинах, устройствах, узлах и т.п., для предсказания возможных отклонений в режимах работы и для разработки методов и средств их обнаружения.

ДИЗАЙН (*от англ. design – замысел, проект, конструкция, рисунок, композиция*) – художественно-конструкторская деятельность в

промышленности, охватывающая творчество художника-конструктора (дизайнера), методы и результаты его труда, условия их реализации в производстве. Цель дизайнера – создание новых видов и типов изделий, отвечающих требованиям общественной и личной пользы, удобства эксплуатации и красоты. Теория дизайнера – техническая эстетика.

ДИНАМИКА – раздел механики, в котором рассматриваются закономерности механического движения тел под воздействием приложенных к ним сил.

ДИНАМИЧНОСТЬ – подвижность, живость.

ДИСГАРМОНИЯ (греч. *harmonia* – гармония и *dis* – приставка, означающая отрицание) – несогласованность, противоречие между всеми или отдельными свойствами формы, например между данной ритмической структурой изделия и его цветовым решением. Появление в форме дисгармонии ведет к снижению ее художественного качества.

ДОВОДКА – окончательная обработка деталей после их чистой (в основном абразивной) обработки для получения малой шероховатости поверхностей и точных размеров, осуществляемая вручную или на доводочных станках мелкозернистым абразивным порошком или пастой с помощью притиров.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ – свойство изделия сохранять работоспособность до состояния, при котором дальнейшая его эксплуатация должна быть прекращена. Например, расчётная долговечность подшипника – это время в рабочих часах, в течение которого не менее 90% подшипников данной группы должны проработать в одинаковых условиях без появления признаков усталости металла.

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ЕСКД) – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления, обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями.

ЕДИНИЧНОЕ, СЕРИЙНОЕ И МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. В промышленности существует три типа организации производства: единичное, серийное, массовое.

При единичном производстве в каждом цехе выпускается разно-

образная продукция, Каждый ее вид производится малыми партиями, которые больше не повторяются, или изготавливаются даже в единственном экземпляре (например, уникальные станки, крупные турбины, суда). К единичному относится также опытное производство – выпуск 1-2 единиц продукции для испытаний. Себестоимость такой продукции очень высока. В единичном производстве затруднен процесс механизации, автоматизации и сравнительно большое количество операций выполняется вручную (так как, например, для нескольких деталей не имеет смысла изготавливать специальное оборудование).

При серийном производстве продукция выпускается сравнительно крупными партиями, или сериями. При повторных запусках серий часто вносятся изменения в конструкцию и технологию изделий, организацию рабочих мест.

При массовом производстве каждый цех выпускает однородный и долго не меняющийся ассортимент продукции. В цехах преобладают специальное оборудование, предназначенное для выпуска одного изделия, поточные и автоматические линии. Продукция выпускается в массовом количестве. Себестоимость ее более низкая. Такое производство характерно для автомобильной, текстильной, обувной промышленности и др.

ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛЕЙ. Для получения деталей применяют различные заготовки: металлические, пластмассовые, керамические и др. Металлические заготовки изготавливают литьем, горячей и холодной штамповкой, сваркой и другими методами. Вид заготовки, ее конфигурации и размеры зависят от типа производства, формы детали и требований, предъявляемых к ней в отношении точности и шероховатости поверхностей.

Например, литьем в песчаные формы получают заготовки в мелкосерийном и единичных производствах, однако заготовки крупных деталей – станин, корпусов, рам (главным образом из чугуна) отливают в серийном, а иногда и в массовом производстве. Наряду со многими недостатками литье в песчаные формы имеет достоинство – небольшие первоначальные затраты на оснастку.

Литье в кокиль наиболее целесообразно применять в серийном и массовом производствах для отливок средней сложности из цветных сплавов и чугуна с размерами по 12-му качеству точности.

По сравнению с литьем в песчаные формы, литье в кокиль обеспечивает большую производительность труда, более высокую точность и меньшую шероховатость, лучшую структуру металла, повышающую механические свойства на 10-20%. Факторами, ограничивающими применение литья в кокиль, являются высокая стоимость кокиля и трудность получения отливок сложной конфигурации. Литье под давлением применяют для получения небольших, в основном тонкостенных заготовок сложной конфигурации, требующих при других способах отливки длительной механической обработки. Оно является наиболее производительным способом литья, обеспечивает достаточно высокую точность, повышенные свойства металла, возможность сопряжения нескольких деталей и армирования. Однако пресс-формы для литья под давлением имеют высокую стоимость, а в отливках имеется воздушно-газовая пористость.

Высокая стоимость форм позволяет применять такое литье лишь в крупносерийном и массовом производствах, но, изготавливая формы из нормализованных частей, его можно применять в серийном производстве даже при небольших партиях. Вакуумирование металла уменьшает пористость отливок.

Литьем по выплавляемым моделям получают точные (прецизионные) заготовки сложной формы, которые нельзя отлить другими способами, в частности из труднообрабатываемых сплавов. Заготовки, полученные таким способом, как правило, не проходят механическую обработку. Применение этого метода ограничивается значительной стоимостью пресс-форм для восковых моделей и формовочного материала.

ЗАДАЧА ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМНАЯ – возникшая в проблемной ситуации у субъекта цель, которая достигается при значительном дефиците информации относительно способа или условий решения и предусматривает создание нового и полезного для общества или решающего, технического объекта или технологического способа.

ЗЕНКЕРОВАНИЕ – чистовая обработка отверстия для повышения его точности и уменьшения шероховатости.

ЗЕНКОВАНИЕ – обработка резанием для получения конических или цилиндрических углублений, опорных плоскостей вокруг отверстий и фасок центровых отверстий.

ИЗДЕЛИЕ – предмет производства, подлежащий изготовлению на данном предприятии, являющийся продуктом конечной стадии данного производства.

ИЗЛОМ – 1. Нарушение целостности детали в результате хрупкого или усталостного разрушения. 2. Поверхность после разрушения образца или детали при различных способах механического нагружения.

ИЗНОС – 1. Изменение размеров, формы, массы или состояния поверхности вследствие разрушения поверхностного слоя изделия, в частности при трении. 2. Количественная оценка процесса изнашивания.

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ – сопротивление материалов или изделий износу, оценивающееся длительностью работы до предельного износа.

ИЗОБРЕТЕНИЕ – новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области народного хозяйства, социально-культурного строительства или обороны страны, дающее положительный эффект.

Объектом изобретения могут являться: новое устройство (машина, прибор, инструмент и др.); новый способ (способ изготовления, получения вещества, способ лечения, способ обучения и др.); новое вещество (сплав, смесь, раствор, полученный нехимическим путем материал, химическое соединение и др.); применение ранее известных устройств, способов, веществ по новому назначению.

Зачастую в технических кружках авторов интересных моделей называют изобретателями. Справедливо ли это? Ответить на этот вопрос надо так: если модель содержит элемент новизны, если в ней есть оригинальное решение, конструкция, никем ранее не примененная, то это изобретение. А чтобы узнать, сделали ли вы изобретение в процессе постройки модели или нет, нужно произвести патентный поиск в патентной библиотеке, где можно ознакомиться с описаниями изобретений. Если ваше предложение имеет существенные отличия от известных, нужно составить заявку на предлагаемое изобретение.

ИЛЬЮШИН СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ (1894 – 1977) – выдающийся советский авиаконструктор, генерал-полковник, академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и

Государственных премий. Сын вологодского крестьянина-бедняка, он рано начал свой трудовой путь: был рабочим-строителем, черно-рабочим на аэродроме – занимался расчисткой и выравниванием лётного поля. Тогда и произошло его первое знакомство с авиацией.

В 1917 г. он успешно сдал экзамен на звание пилота. После окончания гражданской войны С.Ильюшина направляют на учёбу в Московский институт инженеров Красного воздушного флота (впоследствии Военно-воздушная инженерная академия имени Н.Е.Жуковского). Ильюшин не только успешно учился, но и строил планеры. В 1926 г. он окончил академию. В 1931 г. С.В. Ильюшин создал и возглавил одно из конструкторских бюро (КБ).

В 1938 – 1939 гг. на самолётах Ильюшина совершены беспосадочные перелёты Москва – Владивосток, Москва – Северная Америка.

Самолёты Ильюшина прославились в годы Великой Отечественной войны.

Дальние бомбардировщики Ил-4 совершали налёты на военные объекты Берлина (начиная с самого начала войны). Штурмовик Ил-2 наши солдаты называли «летающим танком», а фашисты – «черной смертью».

В 1944 г. коллектив конструкторского бюро Ильюшина приступает к созданию принципиально новой авиационной техники – реактивной. Самолёты Ил-12, производство которых началось на следующий год после окончания войны, и Ил-14 позволили резко увеличить пассажирские перевозки.

В июле 1957 г. совершил свой первый рейс пассажирский самолёт Ил-18 – надёжная машина лёгкой конструкции, для создания которой необходимо было решить ряд сложных проблем.

ИНВЕСТИЦИЯ – долгосрочное вложение денег, помещение капитала в какие-либо новые предприятия, особенно за границей, с целью получения прибыли. Тот, кто инвестирует, называется инвестором.

ИНТЕРЬЕР (*франц. interieur – внутренний*) – относительно замкнутое и организованное в функционально-эстетическом отношении пространство внутри здания.

ИНЖЕНЕР (*фр. Ingenieur, от лат. корня ingeniare, что значит «творить», «создавать», «внедрять»*) – специалист с высшим тех-

ническим образованием, применяющий научные знания для решения технических задач, управления процессом создания технических систем, проектирования, организации производства, внедрения в него научно-технических нововведений. В XX в. инженерия разделилась на множество отраслей и подотраслей – физическая (электрическая, механическая, радио), химическая, биохимическая (например, фармакологическая) и т.д. В соответствии с этим можно выделить три основных категории инженеров: производственник – выполняет функции технолога, организатора производства, инженера по эксплуатации; исследователь-разработчик – сочетает функции изобретателя, проектировщика и конструктора, участвует в процессе соединения науки с производством; «универсалист» (или системотехник) – инженер широкого профиля, задачи которого – организация и управление инженерной деятельностью и создание сложных технических систем.

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ – научная дисциплина, изучающая объективные закономерности процессов информационного взаимодействия человека и техники с целью использования их в практике проектирования, конструирования, создания и эксплуатации систем «человек-машина». Процессы информационного взаимодействия человека и техники являются предметом инженерной психологии.

ИНСТРУМЕНТ – орудие человеческого труда или исполнительный механизм машины для работы в условиях промышленного предприятия.

ИНТЕГРАЦИЯ (лат. *integer* – *целый*) – объективная историческая тенденция (стремление) народов к сближению, к объединению. Главным двигателем И. выступает интернационализация производительных сил, усиление международного характера производства. И, сознательно направляется и осуществляется в экономике, политике, идеологии, на межгосударственных и иных уровнях, в организационно оформленных рамках и вне их. Экономическая интеграция – процесс хозяйственного объединения экономик разных стран, новейшая экономическая форма интернационализации производства. Определяют И. господствующие в странах производственные отношения.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА – процесс обеспе-

чения роста производства за счет использования все более эффективных средств производства, более совершенных форм организации труда и технологии, соответствующих достижениям научно-технического прогресса, за счет включения интенсивных (качественных) факторов экономического роста. К их числу относятся повышение производительности труда, совершенствование и лучшее использование производственных фондов, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, снижение расхода материалов на единицу продукции, повышение отдачи с каждого рубля, вложенного в народное хозяйство, увеличение выхода продукции при тех же или меньших затратах и т.д.

ИНФЛЯЦИЯ (*лат. inflatio – вздутие*) – рост цен, обусловленный чрезвычайным увеличением количества обращающихся в стране бумажных денег сверх потребностей хозяйственного оборота. Это сложное социально-экономическое явление.

ИНФРАСТРУКТУРА – комплекс отраслей хозяйства (или инженерно-технических сооружений), обслуживающих и создающих условия для размещения и деятельности промышленного и сельскохозяйственного производства (или отдельных их предприятий), а также для размещения и жизни населения. Это транспорт, связь, сооружение шоссейных дорог, каналов, водохранилищ, мостов, морских, речных и аэропортов, складов, энергетическое хозяйство, водопроводная и водоотводная сеть, развитие общего и профессионального образования, науки, сферы обслуживания, здравоохранения и т.д.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ – такая ЭВМ, которая способна находить оригинальные и эффективные ответы, часто неожиданные как для пользователя и конструктора ЭВМ, так и для составителя программ, – по которым работает машина (А.Г.Ивахненко).

КАЛИБРОВКА – операция обработки металлов давлением для повышения точности формы, размеров детали и качества её поверхности путем пластического деформирования.

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ – это совокупность свойств изделия, определяющих степень его пригодности для использования по назначению и удовлетворению нужд народного хозяйства, запросов

и вкусов потребителей.

Для оценки качества продукции устанавливается целый ряд показателей, важнейшие из которых – технико-эксплуатационные свойства (например, мощность, производительность, грузоподъемность, точность работы машин и оборудования, содержание металла в руде и др.); надежность, или способность изделия работать безотказно в течение определенного времени; долговечность, определяемая сроком службы изделия до полного износа; технологичность, приспособляемость изделия к условиям производства (трудоемкость, материалоемкость и др.).

КАЧЕСТВО ИЗДЕЛИЙ – мера ценности промышленных изделий, определяемая как оценкой их свойств с точки зрения всех предъявляемых требований, так и соответствием технологии их производства высшим достижениям современной технологии.

КОЛОРИТ – сочетание, соотношение цветов в картине, фреске, мозаике, техническом объекте и т.д., образующие определенное единство.

КОМПАКТНОСТЬ (*лат. compactus – плотный*) – максимальная плотность расположения элементов формы. От степени компактности зависит удобство пользования изделием, а также его экономичность в производстве.

КОМПЛЕКТ (НАБОР ПРЕДМЕТОВ) – полный набор каких-либо предметов (инструментов, частей вещей и т.д.), имеющих определенное назначение.

КОМПОНОВКА – взаимное расположение различных элементов изделия, устанавливаемое на основе закономерностей и приемов художественной композиции с учетом технико-экономических и потребительских требований. Оптимальной компоновкой достигаются правильное соотношение и связи между элементами, частями изделия, его максимальная компактность и художественная целостность, зрительное и функциональное разнообразие.

КОМПОЗИЦИЯ (*лат. compositio – составляю, сочиняю*) – 1. Процесс гармонизации формы изделия, в котором определяются и приводятся к единству все характеристики формы, такие как размеры, пропорции, ритмическая структура, фактура, цвет и др. В процессе проектирования композиция составляет одну из его существеннейших сторон и подчиняется закономерностям формообразо-

вания изделий. 2. Материально-пространственное решение изделия.

КОМПРОМИССНОЕ РЕШЕНИЕ – решение, принимаемое конструктором в процессе создания технического объекта с целью ограничить одни его качества и усилить, улучшить другие. Например, малолитражный автомобиль должен быть дешевым, экономичным, легким при ограничениях по вместимости, комфортабельности и т.д. Автомобиль же большего литража должен обладать хорошими динамическими качествами, высокой комфортабельностью, значительной вместимостью, потому что эти качества являются для автомобиля данного типа главными, хотя при этом неизбежно повышение веса, стоимости, расхода топлива и т.д. С течением времени условия принятия тех или иных компромиссных решений изменяются.

КОМФОРТ – 1) совокупность бытовых благоприятных удобств в жилых и общественных зданиях, средствах сообщения и т.п., обеспечиваемых необходимой мебелью и инвентарем, энерго- и водоснабжением, отоплением, канализацией и т.д.; 2) обобщенная характеристика повышенного удобства, благоустроенности и уюта в помещении, салоне автобуса, за рабочим местом, в кресле, при пользовании каким-либо прибором, машиной. К бытовым помещениям, в том числе на предприятиях, а также к средствам пассажирского транспорта применимо понятие комфортабельности.

КОНВЕЙЕР. 1. Машина непрерывного действия для погрузочно-разгрузочных работ. 2. Машина непрерывного действия для обеспечения непрерывности технологического процесса или выполнения ряда последовательных операций в поточном производстве.

КОНВЕРСИЯ – перевод военной промышленности на гражданские рельсы, на выпуск предметов массового потребления с целью удовлетворения насущных нужд трудящихся. Конверсия может быть полной и частичной. О конверсии в строгом смысле слова можно говорить в том случае, когда не менее десяти процентов производственных мощностей военной промышленности переключается на обслуживание гражданского населения.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ МАШИН – это совокупность различных показателей (технико-эксплуатационных, эстетических, экономических и т.д.), которые обеспечивают наибольший

комфорт при эксплуатации и покупательский спрос по сравнению с другими машинами аналогичного типа.

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ. Любая модель, будь то модель ракеты, самолета, автомобиля или судна, создается сначала на листе бумаги под карандашом конструктора.

В начале работы следует определить функции и параметры будущей модели; скорость, дальность, высоту и др. Затем составляется техническое задание, в котором указывается, какой двигатель и движитель вы собираетесь установить на модель, что за система управления будет стоять на модели.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ (строить, сооружать, создавать) – часть процесса создания сооружения, машины, прибора или какого-либо технического устройства, заканчивающаяся составлением рабочих чертежей и текстов в виде специальных технических требований, указаний к изготовлению, контролю качества, испытанию и т.д. Документация, получаемая в результате проектирования и конструирования, называется проектом.

КОНСТРУИРОВАНИЕ (конструкторскую разработку) следует понимать как процесс выпуска комплекта технической документации оптимального устройства, по которой предприятие соответствующей специализации и квалификации может с затратой минимального количества средств изготовить сконструированное устройство, удовлетворяющее техническим условиям на него, и по которой потребитель сможет правильно эксплуатировать его, а при необходимости быстро находить и устранять неисправности (А.В.Антонов. Психология изобретательского творчества. – Киев, Высшая школа, 1978. – с. 20).

КОНСТРУИРОВАНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЕ – особый вид художественного творчества в области техники, задача которого сделать новые станки, автомобили, телевизоры и другие технические устройства не только технически совершенными, но и удобными для человека, красивыми по своим формам, отделке, цвету. Художники-конструкторы заботятся также о том, чтобы помещения цехов, лабораторий, учреждений, вокзалов, аэропортов, больниц, институтов были хорошо оборудованы, приспособлены к деятельности людей, которые там трудятся.

КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ – графические и

текстовые документы, которые содержат данные об изделии, необходимые для его разработки, изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации и ремонта. К конструкторской документации относятся: чертежи, ведомости комплекующих деталей, схемы, расчёты, пояснительные записки и др.

КОНСТРУКТОРСКИЕ ЗАМЫСЛЫ. Любая сознательная целенаправленная деятельность должна опираться на предварительный план, идею, представление о том, что и как нужно сделать. Это представление о пути и конечном предмете деятельности является замыслом. Замысел в изобретательском процессе вначале возникает как образ-идея более или менее общего характера, а затем развивается путём конкретизации вплоть до принципа схемы изобретения.

КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО (КБ) – проектно-организаторская организация, специализированное учреждение для проведения опытно-конструкторских работ (ОКР), продуктом которых являются технические и рабочие проекты зданий, сооружений, технических устройств, систем. Эти проекты являются, как правило, результатом предшествующих научно-исследовательских работ (НИР), а также инженерных исследований в рамках подготовки технического задания (ТЗ) на ОКР, аванпроекта или эскизного проекта. Выполненные в КБ технический и рабочий проекты могут быть переданы или для доработки, привязки к конкретному объекту и внедрения в более специализированные проектные и внедренческие организации, или на производственные предприятия, строительные или монтажные тресты и т.д. Основной контингент КБ составляют инженеры-конструкторы и проектировщики. КБ могут быть как самостоятельными организациями, так и заводскими, в составе промышленных объединений, научных центров, при академических НИИ и т.д. Различаются также специальные (СКБ) и общие (ОКБ) конструкторские бюро.

КОНСТРУКЦИЯ – 1) общая схема устройства и действия конкретной машины, сооружения, отдельного узла или их модели, макета, дающая представление, о величине и взаимном расположении их частей, их взаимодействии, способах и порядке сборки и разборки, материалах, из которых они изготовлены; 2) результат конструирования – сооружение, машина, прибор или какое-либо другое техническое устройство, характеризующееся определённой формой,

размерами, способами соединения и особенностями взаимодействия отдельных деталей или узлов.

КОНТРАСТ – в психологии означает субъективное преувеличение различий воспринимаемых объектов или отдельных участков поля зрения при их пространственной («одновременный контраст») или временной («последовательный контраст») смежности в восприятии. Так, чёрный цвет рядом с белым выглядит ещё чернее. Контраст может проявляться также в изменении цвета: серый квадрат на красном фоне кажется зелёно-голубым, на синем – оранжевым. Наиболее резко контрастный цвет выражен на границе двух областей («краевой контраст»). Противоположностью контраста выступает явление ассимиляции. Явление контраста широко применяется в различных видах искусства, дизайне и литературе.

КОРОЛЁВ СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ (1906 – 1966 гг.) – главный конструктор первых ракетно-космических систем. С именем академика С.П.Королёва связаны эпохальные события человеческой цивилизации: запуск первого искусственного спутника Земли, достижение Луны и Венеры, беспримерный полёт в космос нашего соотечественника Юрия Гагарина. Много замечательного было сделано Сергеем Павловичем до этих свершений и после них. Всё созданное им в жизни – это единство цели в достижении всё больших скоростей и высот.

С.П.Королёв родился в г. Житомире, в семье учителя. Закончил двухгодичную профессиональную школу в Одессе, стал строительным рабочим. В 1924 г. он поступил в Киевский политехнический институт, а после II курса перевёлся в Московское высшее техническое училище (МВТУ) на факультет аэромеханики. Дипломный проект легкомоторного самолёта он готовил под руководством А.Н.Туполева. В 1930 г. С.П.Королёв окончил МВТУ и одновременно – Московскую школу лётчиков.

И всё-таки не авиация стала смыслом жизни Королёва. Познакомившись с трудами К.Э.Циолковского, он решил строить ракеты. Спустя 3 года после окончания МВТУ С.Королёв возглавил группу изучения реактивного движения (ГИРД), руководил запусками первых советских ракет и целиком отдал себя новой и неизведанной ещё отрасли знаний – ракетостроению.

С.П.Королёв создаёт первый советский ракетный планер, первую

советскую крылатую ракету, в тяжёлые годы войны лично проводит испытания ракетных ускорителей на серийных боевых самолётах.

В послевоенное время С.П.Королёв руководил созданием ракет дальнего действия, а в год 40-летия Великого Октября весь мир облетело сообщение об испытаниях в СССР многоступенчатой межконтинентальной ракеты.

Под его руководством были построены первые пилотируемые космические корабли, отработана аппаратура для полёта человека в космос, для выхода из корабля в свободное пространство и возвращения космического аппарата на Землю, созданы искусственные спутники Земли, межпланетные разведчики и др. Он первым послал космические аппараты к Луне, Венере, Марсу, Солнцу.

КРИТЕРИИ ЭРГОНОМИКИ. Гигиенические, физиологические и психологические (эстетические) требования к конструкциям производственного оборудования и организации рабочих мест являются основным содержанием эргономики и они в равной мере относятся ко всем отраслям промышленности и видам производств. При этом гигиенические требования эргономики обосновываются санитарно-гигиеническими нормативами и в настоящее время гигиеной труда разработаны мероприятия, способствующие их осуществлению.

КРАСКИ – однородные суспензии пигментов в плёнкообразующих веществах (связующих). Могут содержать наполнители, матирующие вещества, пластификаторы, растворители и другие добавки. Связующими в красках служат олифы (масляные краски), лаки (эмалевые краски), водные дисперсии или водные растворы полимеров (соответственно эмульсионные краски и клеевые краски), жидкое стекло (силикатные краски). Особый вид красок – порошковые краски. При нанесении на поверхность тонким слоем образуются непрозрачные прочные плёнки, придающие поверхности красивый внешний вид и предохраняя её от вредного воздействия среды. Применяются для отделки металла, дерева, пластмасс, бетона, для художественных целей и др.

КУЛЬТУРНЫЙ ОБРАЗЕЦ – предмет, обладающий в контексте данной культуры наибольшей ценностью как носитель и выразитель её наиболее существенных принципов, норм и качеств деятельности и её продуктов.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. Лазеры нашли широкое применение, и в частности используются в промышленности для различных видов обработки материалов: металлов, бетона, стекла, тканей, кожи и т.д. Лазерные технологические процессы можно разделить на два вида. Первый из них используют возможность чрезвычайно тонкой фокусировки лазерного луча и точного дозирования энергии, как в импульсном, так и в непрерывном режиме. Основная область применения маломощных импульсных лазеров связана с резкой и сваркой миниатюрных деталей в микроэлектронике и электровакуумной промышленности, с маркировкой миниатюрных деталей, изображений для нужд полиграфической промышленности.

ЛАКИ – растворы плёнкообразующих веществ в органических растворителях, применяемые для получения прозрачных защитных и декоративных покрытий или для пропитки различных материалов, а также для приготовления эмалевых красок, грунтовок, шпаклевок. Могут содержать пластификаторы, катализаторы и инициаторы плёнкообразования (соли металлов, органические пероксиды). По типу плёнкообразователя лаки делят на масляные лаки, алкидные лаки, эфирцеллюлозные лаки и др.

МАКЕТ в художественном конструировании и архитектуре – воспроизведение проектируемого объекта (изделия, здания) в условных материалах в натуральном, уменьшенном или увеличенном масштабе относительно реальных размеров. Как правило, макет отличается условной подачей деталей, фактуры и цвета поверхностей. Создание макета или ряда макетов служит важным средством поиска пластически выразительной формы и её нюансировки. Применяются также компоновочные макеты.

МАРКЕТИНГ – своего рода искусство нравится покупателю. Основано оно на детальном изучении рынка, учёте его сегодняшних и предвиденья завтрашних запросов. На эти запросы, как на камертон, рекомендуется настраивать производство, и сбыт продукции. В результате производство получает максимально возможную прибыль.

МАТЕРИАЛОЁМКость – показатель расхода материала, вещества на единицу производимого изделия.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА – совокупность вещественных элементов производственных сил, а также технологи-

ческих процессов и форм организации труда. В материально-техническую базу входят средства производства (см. средства производства).

МАСШТАБ (нем. *Maßstab*, букв. «мерная палка»: *Maß* «мера», *Stab* «палка») — в общем случае отношение двух линейных размеров. Во многих областях практического применения масштабом называют отношение размера изображения к размеру изображаемого объекта.

МАШИНА – техническое устройство, работа которого основывается на использовании механизмов и механического движения. К.Маркс писал «... рабочая машина – это такой механизм, который ... совершает своими орудиями те самые операции, которые раньше совершал рабочий подобными же орудиями». Таким образом, машина – это механическое устройство с согласованно работающими частями, осуществляющее определённые целесообразные движения для преобразования энергии, материалов или информации. Основное назначение машины – частичная или полная замена производственных функций человека с целью облегчения труда и повышения его производительности.

МАШИНОСТРОЕНИЕ – комплекс отраслей промышленности, изготавливающих орудия труда, транспортные средства, а также предметы потребления и оборонную продукцию. Это ведущая отрасль промышленного производства, составляющая одну из важных основ материального производства, его главную техническую базу. Машиностроение определяет состояние производственной базы всех отраслей народного хозяйства, а степень развития самого машиностроения служит показателем технической зрелости современного индустриального производства.

МЕТОД ГИРЛЯНД АССОЦИАЦИЙ И МЕТАФОР. Разработанный Г.Я.Бушем метод основан на сознательном, целеустремлённом использовании случайностей в процессе решения изобретательских задач. Конструируемый объект ассоциируется с несколькими случайно выбранными предметами, а затем свойства последних переносятся на проектируемый объект. Образуются цепочки предметов и их свойств, а из них выбирается одно из наилучших.

ОРУДИЯ ТРУДА – главная часть средств труда, играющая решающую роль в процессе преобразования предметов труда. К ору-

диям производства относятся инструменты машины и т.д.

МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА – это разработанные инженерами, конструкторами-изобретателями и учёными решения новых конструкторско-технологических задач. К настоящему времени в мире существует свыше 40 методов технического творчества: алгоритм решения задач, функционально-морфологический анализ, мозговая атака, синектика, система КАРУС, стратегия семикратного поиска, вопросник изобретателя, конференция идей и др.

МЕХАНИЗАЦИЯ – внедрение в производства различных машин, механизмов, аппаратов, приборов с целью замены ими ручного труда. Механизация резко повышает производительность труда, освобождает человека от выполнения тяжёлых, трудоёмких, утомительных операций, позволяет более экономно расходовать сырьё, материалы, энергию, способствует снижению себестоимости продукции, улучшению её качества, повышению рентабельности производства. Механизация изменяет условия и характер труда, создаёт предпосылки для ликвидации различий между умственным и физическим трудом. Так как машины и механизмы периодически заменяются всё более совершенными, улучшается технология и организация производства, повышаются и требования к квалификации работников.

МОДЕЛИРОВАНИЕ – 1) метод исследования сложных объектов, явлений или процессов на их моделях (например, математически) или на реальных установках с применением методов теории подобия при постановке и обработке эксперимента;

2) изготовление моделей вновь создаваемых промышленных изделий для обработки их оптимальной конструкции и формы – один из основных методов художественного конструирования; 3) изготовление моделей самолётов, судов и т.п. в исследовательских, спортивных или познавательных целях.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ – исследование производственных процессов путём создания моделей отражающих структуру процессов, характеристики объектов и потоки информации. Моделирование производственных процессов на ЭВМ позволяет, не прибегая к дорогостоящему натурному эксперименту, оценивать многие характеристики проектируемых производственных процессов, решать задачи, возникающие на

стадии разработки, наладки и ввода в эксплуатацию сложного производственного оборудования, а также оценивать эффективность различных технологических методов и вариантов структуры производственных комплексов. Для авторизации систем управления – моделирование производственных процессов – пока единственный практически доступный метод оценки управляющих алгоритмов и структурных схем управления.

МОДЕЛЬ – 1) физическая система (устройство, схема, установка, система машин) или математическое описание компонентов и функций, отображающих существование свойства какого-либо объекта, процесса или явления. Создаётся в исследовательских, познавательных или спортивных целях; 2) образец, служащий эталоном для серийного или массового воспроизведения (модель автомобиля, модель одежды и т.п.), а также типовая марка какого-либо изделия, конструкции; 3) изделия (изготовленное из дерева, глины, воска, гипса, и др.), с которого снимается форма для воспроизведения в другом материале (металле, гипсе, камне и др.); 4) в математике и логике моделью какой-либо системы аксиом называют некоторую совокупность объектов, свойства которых и отношения между которыми удовлетворяют данной системе аксиом.

МОДЕРНИЗАЦИЯ – придание современного облика, переделка в соответствии с современными требованиями. К примеру, модернизация оборудования позволяет повысить его технический уровень, лучше использовать производственные возможности тех или иных машин, приборов, повысить производительность труда.

МОДУЛЬ – 1) название какого-либо особо важного коэффициента или величины (например, модуль зубьев, модуль упругости, модуль комплексного числа). 2) Условная единица в строительстве и архитектуре, принимаемая для выражения кратных соотношений размеров частей здания или сооружения с целью их координации, придания сооружению или его частям соизмеримости. В качестве модуля принимают меру длины или размер одного из элементов здания либо строительного изделия (например, кирпича). 3) Унифицированный узел (или часть сложной системы), оформленный конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющий определённую функцию в различных технических устройствах, вычис-

лительной технике, измерительной аппаратуре и т.д. Применение модуля сокращает сроки проектирования аппаратуры, удешевляет её изготовление, упрощает эксплуатацию и модернизацию. 4) Встречающееся в литературе название составных частей космического корабля (например, космический корабль «Аполлон», предназначенный для полёта космонавтов на Луну, состоял из двух модулей: основного, или орбитального, и лунного, или посадочного). 5) Нарастиваемый отсек орбитальной станции, в котором размещается специализированное оборудование, приборы и т.д.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ (ПРЕДМЕТНЫЙ) КОНФЛИКТ – это противоречие, возникающее вследствие того, что форма машины перестаёт соответствовать запросам потребителя и не удовлетворяет его как неактуальная, не стимулирующая труд, малоинформативная, недостаточно престижная, некрасивая. Выявление морфологического конфликта, порождённого моральным старением машины, и установление потребностей в её новой форме осуществляется различными способами: подсознательно, эмпирически, спонтанно, реально.

МЫШЛЕНИЕ – это психологический процесс, благодаря которому человек активно отражает существенные признаки и связи предметов и явлений окружающего мира, предвидит будущее и осуществляет планомерную, целесообразную деятельность, преобразующую действительность. Мышление – это искание и открытие нового. Являясь высшей ступенью познания, формой обобщённого и опосредствованного отражения действительности с помощью языка (речи), мышление неразрывно связано с ощущениями, восприятиями, представлениями, эмоциями, волей и другими качествами личности. Его истинность проверяется практикой. Несмотря на то, что мыслительные процессы протекают в основном в коре головного мозга, мышление по своей природе социально, так как оно основывается на прошлом опыте человечества, используя всё новые жизненные задачи.

НАВЫК – действие, автоматизировавшееся в результате упражнения: различают сенсорные, умственные (мыслительные, волевые) и двигательные (психомоторные) навыки. Навыки не только используются, но и формируются в процессе деятельности.

НАВЫКИ ОБЩЕТРУДОВЫЕ – сложные навыки организации

рабочего места, планирование труда, общие для любой трудовой деятельности и существенные для её результатов.

НАДЁЖНОСТЬ – свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки. Разумеется, что показатели многих свойств, характеризующих качество изделия, изменяются с течением времени. Надёжность – комплексное свойство, которое в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации может включать безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность изделия и его частей. Надёжность обеспечивает техническую возможность использования изделия по назначению в нужное время и с требуемой эффективностью.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ – технология синтеза биологических веществ, конструкционных материалов, точных технических устройств путём их управляемой сборки из отдельных атомов. Теоретически считается, что нанотехнология позволит создавать практически любые изделия – от органов человека, от конструкционных материалов с недоступными сегодня свойствами до высококачественных продуктов и одежды. Первым этапом становления и развития нанотехнологии служит современная биотехнология.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА (НОТ) – осуществление на каждом рабочем месте комплекса мероприятий (организационно-технических, экономических, санитарно-гигиенических), позволяющих наилучшим образом соединить технику и людей в едином производственном процессе, обеспечивающих наиболее эффективное использование материальных и трудовых ресурсов, непрерывное повышение производительности труда, способствующих сохранению здоровья человека, постепенному превращению труда в первую жизненную потребность.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – качественный скачок в развитие науки и техники, коренным образом преобразующий производительные силы общества.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС (НТП) – повышение технического уровня производства путём развития и совершенствования средств труда, технологических процессов и организации производства на основе использования достижений науки.

НОВАЯ ТЕХНИКА – показатель технического уровня времени. Каждый период истории отличается своим уровнем развития техники, соответствующим уровню развития общества и уровню его технических возможностей. В создании техники наших дней большую роль играют научные достижения. Сейчас процесс создания новой техники осуществляется планомерно, с использованием огромной организационной системы разработчиков, изготовителей, эксплуатационников. К новой технике обычно относят: впервые реализуемые результаты научных исследований и прикладных разработок, содержащие изобретения: новые или более совершенные технологические процессы, орудия и предметы труда: способы организации производства и труда, обеспечивающие сравнительно высокие технико-экономические показатели или решение социальных и других задач развития народного хозяйства. Новая техника по своим технико-экономическим показателям отвечает современным требованиям или перспективам развития науки и техники.

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА – основанное на научном изучении процесса производства, определение оптимальных условий его организации с учётом возможностей используемого оборудования, применении передовой технологии, опыта лучших производителей и установление на этой основе норм выработки, норм времени, норм расхода материальных ресурсов. Нормирование труда проводят, чтобы установить, сколько нужно затратить труда на изготовление одного изделия, в определённых условиях организации и технического оснащения производства. Эта работа – важная составная часть научной организации труда (НОТ).

НОРМА ВРЕМЕНИ – время, установленное на изготовление единицы продукции или выполнение производственной операции. Норма времени определяется в часах, минутах, секундах.

НОРМА ВЫРАБОТКИ – количество продукции или операций, которые должен произвести рабочий в единицу времени. Норма выработки может быть установлена на различные отрезки времени (час, смена, месяц). Она рассчитывается путём деления фонда рабочего времени на норму времени.

НЮАНС – это отношение форм, незначительно, в отличие от контраста, различающихся своими свойствами. Нюанс сглаживает монотонность и жесткость формы в построении композиции изделий.

ОБРАЗЕЦ ПРОДУКЦИИ, ЭТАЛОН ПРОДУКЦИИ – образец изделия, изготавливаемый промышленным способом в одном или нескольких экземплярах (партией) до внедрения в серийное производство с целью опытной проверки и контроля конструктивно-технических и потребительских качеств, предусмотренных техническим заданием на его проектирование и проектом. В нашей стране изготовление опытной продукции или партии опытной продукции – обязательный этап разработки изделий.

ОРНАМЕНТИКА (*лат. ornamentum – украшение*) – разновидность декора, представляющая совокупность элементов украшения изделия, стилизованно (условно, схематично) воспроизводящих различные природные формы, большей частью растительные. Однако весьма распространена орнаментика и на основе геометрического орнамента. Выполняется орнаментика самыми разными способами: роспись, гравировка, резьба, лепка, вышивка, аппликация, литье и др.

ОТДЕЛКА – повышение качества множества промышленных изделий в немалой степени зависит от их отделки. Но есть изделия, для которых отделка приобретает особое значение, выступая подчас одним из существенных параметров качества.

Хорошо известно, какую роль играет она в приборостроении и бытовой технике, хотя в последние годы отделка даже тяжёлых станков, транспортных машин, строительства и сельскохозяйственной техники начинает становиться одним из важных показателей, нередко определяющих конкурентоспособность изделия. Особое место в отделке принадлежит цвету. Неудачной, непродуманной окраской можно даже хорошее изделие перевести как бы в другой качественный ряд.

ОТДЕЛОЧНАЯ ОБРАБОТКА, ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА – заключительные операции механической обработки деталей машин, обеспечивающие высокое качество обработанных поверхностей. К отделочным работам относятся: тонкое точение, фрезерование, шевингование, чистовое (отделочное) шлифование, доводка, притирка, полирование, хонингование, суперфиниширование. Отделочной операцией является также обработка поверхностей без снятия стружки: волочение, чеканка, вальцовка, калибрование, об-

катка. Разновидность отделочной операции – поверхностное пластическое деформирование: раскатка роликами и шариками, дробеструйная обработка, обкатка зубчатыми валками, дорнование и т.п.

ОТКРЫТИЕ – это установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания. Открытием признается только такое решение научной задачи, которое обладает мировой, т.е. абсолютной новизной. Приоритет (первенство по времени решения задачи) заявляемого в качестве открытия положения установленной по той дате, когда оно впервые сформулировано и изложено автором в форме, доступной для ознакомления других лиц. Открытия обычно служат научной основой для создания изобретения и решения технических задач, выдвигаемых производством, общественной практикой. Например, открытие намагниченной иглы поворачиваться одним концом на север, другим на юг – привело к созданию компаса.

ПАТЕНТ И ЛИЦЕНЗИЯ. Патент – документ, удостоверяющий, что патентообладателю принадлежит исключительное право на изобретение. Патент на изобретение выдается на имя автора (коллективу авторов) или его правопреемника с указанием фамилии, имени и отчества автора. Изобретение, на которое выдан патент, не может быть использовано без согласия патентообладателя.

ПЛАСТИКА. Термин «пластика» – один из наиболее употребляемых в художественном конструировании. Им постоянно пользуются дизайнеры, обсуждая проекты будущих станков, машин, приборов. Пластика формы характеризует, прежде всего, особенности объемно-пространственной структуры, определяя ее рельефность, глубинность, насыщенность светом и тенями. Пластичная форма – это форма рельефная, скульптурная, с мягкими переходами основных образующих. И наоборот, форма, которой не хватает пластичности, суха, аскетична, для нее характерна бедная светотеневая структура.

ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ – один из технических показателей, который характеризует, насколько конструкция отвечает условиям простоты изготовления по сравнению с базовой технологией обработки подобных конструкций.

ПОКРАСКА – покрытие или пропитывание краской, красящим веществом, каких-либо объектов.

ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ – это метод изготовления деталей из металлических порошков. Причем детали получаются очень точными по размерам, почти не требующими последующей механической обработки и отходов остаётся очень мало (безотходная технология).

Экономичность и простота технологического процесса обеспечили порошковой металлургии широкое распространение. И сейчас она успешно конкурирует с такими испытанными способами получения деталей, как литье,ковка, штамповка, прессование.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА, СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ – качества и свойства, предназначенные для удовлетворения нужд потребителей.

ПРЕДМЕТ ТРУДА – все то, на что направлен человеческий труд, на что он воздействует, видоизменяя и приспособлявая его к удовлетворению личных или общественных потребностей.

ПРЕДМЕТНАЯ СРЕДА – организованное определенным образом единство изделий, производимых промышленным и другими способами и обеспечивающих деятельность людей в быту и на производстве. Вместе с архитектурными зданиями и сооружениями предметная среда создает так называемую среду жизнедеятельности человека.

ПРЕКРАСНОЕ (КРАСОТА) – понятие эстетики, характеризующее явления, обладающие высшей эстетической ценностью. Как эстетическая ценность прекрасное отличается от нравственных и теоретических ценностей (добра, истины) тем, что оно связано с определенной чувственной формой и обращается к созерцанию или воображению; в отличие от утилитарно-полезного восприятия прекрасного носит бескорыстный характер.

ПРИЗВАНИЕ – свойство личности, формирующееся на основе интереса к определенной деятельности, стремления выполнить ее и проявления способностей к ней. Деятельность по призванию, помимо внешнего результата, дает и внутренний – чувство удовлетворения результатом и самим процессом деятельности. Призвание взаимодействует с профессиональным самоопределением личности.

Различают потенциальное и актуальное призвание.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НТП – комплексная автоматизация производства, включающая быстрое развитие гибкого автоматизированного производства (ГАП), широкое применение промышленных роботов, систем автоматизированного проектирования (САПР), создание безлюдных производств; компьютеризация и электронизация, обеспечивающие разработку и широкое применение в экономике, науке, образовании, быту информационно-вычислительной и микропроцессорной техники, широкого спектра электронных устройств; развитие энергетики, в первую очередь атомной, а также поиск и использование новых источников энергии, продолжение исследований по управляемому термоядерному синтезу; создание новых средств транспорта и связи; освоение мембранной, лазерной, плазменной и других технологий; создание и применение эффективных конструкционных материалов (композиты, промышленная керамика и др.); быстрое развитие биотехнологий; развитие космонавтики и все более широкое использование космоса в интересах производства, связи, охраны окружающей среды и т.д. Многие из перечисленных направлений тесно взаимосвязаны, поэтому их разграничение в известной мере относительно.

ПРОЕКТ – совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальное (эскизный проект) или окончательное (технический проект) решение, дающее необходимое представление об устройстве создаваемого сооружения (изделия) и исходные данные для последующей разработки рабочей документации.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ – разработка комплексной технической документации (проекта), содержащей технико-экономические обоснования, расчеты, чертежи, макеты, сметы, пояснительные записки и другие материалы, необходимые для строительства (реконструкции) населенных пунктов, предприятий, сооружений, производства оборудования, изделий и т.п. Многообразие методов проектирования обуславливается разнообразием целей, объектов и средств проектирования. По типу изображения объекта различают чертежное и объемное проектирование. Для ускорения процесса проектирования используются системы автоматизированного проектирования (САПР) с применением ЭВМ. С внедрением конструктивной унификации и модульной координации размеров деталей связан серий-

ный метод проектирования, позволяющий получать ряд разновидностей изделия на основе единой базовой конструкции.

ПРОЕКЦИЯ – изображение пространственных (объемных) фигур на плоскости или другой поверхности. При этом проекция фигуры представляет собой совокупность проекций всех ее точек. Различают проекции: центральную, параллельную и прямоугольную (ортогональную). Центральная проекция заключается в том, что из определенной точки (центра проекции) через все точки фигуры проводятся прямолинейные лучи до пересечения с плоскостью. Точки пересечения образуют проецируемое изображение фигуры. Центральная проекция применяется при изображении предметов в перспективе. Параллельная проекция заключается в проведении через все точки фигуры прямых, параллельных направлению, до пересечения с плоскостью. Если эти прямые перпендикулярны плоскости проекции, то проекция называется перпендикулярной, или ортогональной. Ортогональной проекцией пользуются в техническом черчении. Проекция на поверхности, отличной от плоскости (сфера и др.), применяются в топографии, картографии, кристаллографии и т.д.

ПРОЕКТИРОВЩИК – специалист в различных областях проектирования (техническом, архитектурном, эргономическом и т.д.), массовая инженерная профессия в проектных институтах, КБ, НИИ. Инженер проектировщик осуществляет предварительные изыскания, составляет задания на проектирование и т.д. Работа проектировщика со второй половины XX в. все более приобретает исследовательский характер, поскольку в условиях ускорения НТП роль научной экспертизы проектов, так называемого предварительного, или «внешнего» проектирования возрастает. Современный проектировщик должен обладать не только техническими и естественно-научными, но и социально-гуманитарными знаниями (прежде всего по социологии, психологии, эргономике и т.п.).

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА – это его эффективность, плодотворность. Ее показателем является соотношение результатов и затрат труда. Производительность труда измеряется количеством продукции, произведенной работником в единицу времени (выработка продукции). Например, если токарь за 8 ч обрабатывает 40 деталей, то производительность труда можно выразить также коли-

чеством рабочего времени, затраченного на единицу продукции (трудоемкость).

ПРОКАТ – металлические изделия горячей или холодной прокатки, характеризующиеся большим отношением длины к толщине или площади поперечного сечения.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ИЗДЕЛИЕ – изделие, изготовленное промышленным способом, и как правило, выпускаемое серийно. Промышленные изделия могут быть самые разные: изделия культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, промышленное оборудование и инструменты, средства транспорта, медицинское оборудование и др.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОБРАЗЕЦ. Качество любого промышленного изделия определяется рядом свойств, присущих данному изделию. Эти свойства обычно выражаются в форме показателей: технических свойств, экономических и эстетических, характеризующих внешний вид изделия.

Эстетическая привлекательность изделий заметно влияет на спрос на изделие и отношение потребителя к изделию во время его эксплуатации. Известно, что с красивой вещью, нравящейся потребителю, он обращается гораздо бережнее, чем с любой другой. Кроме того, эстетически совершенная продукция обладает большей конкурентоспособностью (при всех прочих равных условиях) по сравнению с продукцией, не отличающейся таким признаком. В связи с этим в последние годы статус охраняемого патентным правом творческого продукта получил и промышленный образец, строго говоря, это не вид собственно технического творчества, а скорее переходная форма между техническим и художественным творчеством.

«Промышленным образцом (промышленным рисунком, моделью) признается новое, пригодное к осуществлению промышленным способом, художественное решение изделия, в котором достигается единство его технических и эстетических качеств».

Основными признаками промышленного образца являются новизна, эстетические достоинства и пригодность к изготовлению его промышленным способом.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРАФИКА – отрасль дизайна, к которой относятся рекламные проспекты, афиши, товарные и фирменные

знаки, этикетки, упаковка промышленных товаров, плакаты и другие средства информации по технике безопасности. Промышленная графика непосредственно связана с искусством прикладной графики, использует ее приемы и выразительные средства, однако отличается от нее повышенным уровнем требований функционального и эргономического характера. Вся совокупность объектов промышленной графики входит в понятие «фирменный стиль» как его важнейшая составная часть.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСКУССТВО – термин, используемый для обозначения продуктов дизайна, реализованных серийно в промышленном производстве и удовлетворяющих утилитарным и эстетическим требованиям. В этом же смысле употребляют термин «производственное искусство». Термин «промышленное искусство» иногда не правильно отождествляют с термином «дизайн» который по своему объему гораздо шире, чем термин «промышленное искусство».

ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ – простейший вид функциональной зависимости. Различают прямую и обратную пропорциональности. Две переменные величины называют прямо пропорциональными (или просто пропорциональными), если отношение их не изменяется, т.е. во сколько раз увеличится или уменьшится одна из них, во столько же раз увеличится (или уменьшится) и другая.

ПРОПОРЦИИ (от лат. *proportio* – соотношение, соразмерность) – соразмерность элементов, система отношений частей здания, сооружения, технического устройства и т.д., между собой и с целым, придающие ему гармоническую целостность и художественную завершенность.

ПРОСТРАНСТВО – 1) Одна из основных форм существования материи, характеризующаяся протяженностью и объемом. 2) Неограниченная протяженность во всех направлениях; трехмерное протяжение над землей. 3) Промежуток между чем-либо; место, где что-либо вмещается или способно вместиться. 4) Большая площадь чего-либо на земной поверхности.

ПРОТОТИП ИЗДЕЛИЯ – реальное изделие, представление о котором послужило конструктору первоосновой при создании нового вида изделия.

ПРОФЕССИОГРАММА – система требований, предъявляемых

той или иной профессией к человеку. Профессиограмма составляется психологами при участии специалистов соответствующих отраслей научных знаний, техники и производства.

СИНЕКТИКА. В 1952г. в США была организована творческая группа по подготовке изобретателей. В ее состав входили биолог, архитектор, психолог и дизайнер. Организатором этой группы был В.Дж. Гордон. Это своеобразный человек, обладающий обширными знаниями по истории, биохимии, физике, психологии, философии и другим наукам.

В.Дж. Гордон начал свою карьеру с того, что решил выращивать высокопродуктивных беконных свиней, кормя их только витаминами и гормонами. Правда, его постигла неудача по основному вопросу, но зато был получен впечатляющий побочный эффект, принесший автору большое моральное удовлетворение. В результате эксперимента были выращены животные, которые **бегали быстрее всех других свиней на юге США и были способны прыгать на высоту до 4 футов.**

Забросив свои свиноводческие эксперименты, Гордон занялся разработкой методики изобретательства. В 1960г. он вместе со своими единомышленниками организовал специальную фирму по обучению творческому техническому мышлению – «Синектисинкорпорейтед». В проекте фирмы дано объяснение ее названия: «синектические группы – группы людей различных специальностей, которые встречаются с целью попытки творческих решения проблем путем неограниченной тренировки воображения и объединения несовместимых элементов». Единственной продукцией этой фирмы являются изобретатели. Но данная группа готовит не одиночек-изобретателей, а целые группы их. Получив заказ на обучение группы, фирма приступает к обучению. Группа синектики должна состоять из 2-3-х приглашенных со стороны специалистов, представляющих разные профессии и, к примеру, трех работников различных отделов проектной организации. При комплектовании этой группы критериям отбора членов служат гибкость их мышления, диапазон знаний и практического опыта. Это должны быть люди в возрасте от 25 до 40 лет, обладающие самыми различными типами характеров.

СИММЕТРИЯ – 1) В широком смысле – инвариантность (неиз-

менность) структуры материального объекта относительно его преобразования (т.е. изменений ряда физических условий); 2) Свойство геометрических фигур. Две точки, лежащие на одном перпендикуляре к данной плоскости (или прямой) по разные стороны и на одинаковом расстоянии от нее, называются симметричными относительно этой плоскости (или прямой). Фигура (плоская или пространственная) симметрична относительно прямой или плоскости, если ее точки попарно обладают указанным свойством. Фигура симметрична относительно точки (центра), если ее точки попарно лежат на прямых, проходящих через центр, по разные стороны и на разных расстояниях от него. 3) это принцип организации композиции, где элементы расположены правильно относительно плоскости, оси или центра. Под ней понимают повторение, отражение левого в правом, верхнего в нижнем и т.д.

СИММЕТРИЯ ОСЕВАЯ – обусловлена конгруэнтностью, достигаемой вращением фигуры относительно оси симметрии, т.е. линии, при повороте вокруг которой фигура может неоднократно совмещаться сама собой.

СИММЕТРИЯ ВИНТОВАЯ – получается в результате винтового движения точки или линии вокруг неподвижной оси.

СИНТЕЗ (*от греч. *synthesis* – соединение, сочетание, составление*) – соединение различных элементов, сторон объекта в единое целое (систему), которое осуществляется как в практической деятельности, так и в процессе познания. В этом значении термин «синтез» противопоставляется анализу, означающему расчленение, разложение целого на части. Синтез и анализ неразрывно связаны.

СМЕТА – документ (свободная таблица), определяющий общую сумму расходов, планируемых предприятием по его производственной деятельности, учреждением на свое содержание; или совокупность нормативных расчетов на строительстве объекта.

СПЕЦИФИКАЦИЯ – выполненный в форме таблицы документ, определяющий состав какого-либо изделия. Содержит обозначения составных частей, их наименования и число. В комплекте конструкторской документации спецификация – основной документ, используемый для комплектования изделий, при планировании производства, разработке чертежей, изготовлении деталей, узлов, машин и т.п.

СРЕДСТВА ТРУДА – это средства, при помощи которых человек воздействует на предметы труда с целью производства материальных благ. К средствам труда относятся орудия производства (машины, оборудование и т.д.), земля, производственные здания, железные, шоссейные и другие дороги, нефтепроводы, линии электропередачи и т.д.

СТАДИИ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЦЕССА. Проектирование технических средств представляет собой сложный многостадийный процесс разработки и постепенного уточнения проекта и рабочей документации, на основе которой изготавливают изделия в единичном, серийном или массовом производстве. Государственный стандарт устанавливает пять стадий разработки конструкторской документации на изделия всех отраслей промышленности: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект и рабочий проект.

СТАЙЛИНГ (*от англ. styling*) – направление художественного проектирования. Сущность его в стремлении привлечь покупателей к изделиям и обеспечить их сбыт за счет повышенной самооценной выразительности внешнего вида, броскости оформления. Это дало основание называть стайлинг «коммерческим дизайном». Для стайлинга характерно произвольное использование в оформлении изделий стилей прошлого – эпохи Возрождения, барокко, классицизма и т.д.

СТАНДАРТ – образец, эталон, модель, применяемые для сравнения с ними других подобных объектов. Стандарты занимают основное место в системе нормативно-технической документации, предусматривающей требования к качеству продукции. Они аккумулируют последние достижения науки и техники, позволяют находить прогрессивные, экономически оптимальные решения, способствуют быстрейшему внедрению в практику всего передового, наиболее совершенного, являются одним из самых эффективных средств организации и управления производством, качеством продукции.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ – установление строго определенных единых норм качества, типов, марок, параметров изделий, обязательных для производителей и потребителей.

СТАТИКА (*от греч. statike - учение о весе, о равновесии*) – раз-

дел механики, посвященный изучению условий равновесия материальных тел под действием сил.

СТАТ (от греч. *statos* – стоящий, неподвижный) – составная часть сложных слов, указывающая на неизменность состояния, постоянство чего-либо.

СТАТИЧНОСТЬ – отсутствие движения, неподвижность.

СТИЛИЗАЦИЯ – придание произведению искусства или технического объекту характерных черт какого-либо стиля, подражание с целью воспроизведения форм какого-либо стиля.

СТИЛЬ ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ – явление в области художественного творчества, выражающееся в наличии ряда определенных общих черт в произведениях искусства, архитектуры, дизайна той или иной эпохи исторического периода. Основные особенности всякого художественного стиля проявляются в композиционном построении большинства вещей, архитектурных и художественных произведений. Наиболее очевидный признак того или иного художественного стиля – своеобразие композиционных схем, приемов и средств построения формы. По этим признакам различаются стили: готика, барокко, ампир и т. д. Однако в основе формирования художественного стиля лежит общность эстетических взглядов и переживаний, складывающаяся в обществе и обеспечиваемая единством эстетического идеала. Со сменой последнего, как и с его вариацией в разных слоях общества, происходит смена стилевых норм художественной деятельности.

СТИЛЬ В ЛИТЕРАТУРЕ И ИСКУССТВЕ – устойчивая целостность или общность образной системы; средств художественной выразительности, образных приемов, характеризующих произведение искусства или совокупность произведений. Стилем также называется система признаков, по которым такая общность может быть опознана. В современной теории стиля существуют различные мнения об объеме понятия «стиль». С ним иногда связывают весь комплекс явлений, содержания и формы, но чаще ограничивают его значение структурой образа и художественной формой.

СТОИМОСТЬ – овеществленный в товаре труд.

СТРУБЦИНА – приспособление в виде скобы с винтом для закрепления деталей в станке, верстаке или для временного соединения при сборке.

СТРУКТУРА (*от лат. structura – строение, расположение*) – определенная взаимосвязь, взаиморасположение составных частей; строение, устройство чего-либо; совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ – индивидуально-своеобразное сочетание таких общеродовых свойств личности, а также хорошо систематизированных и обобщенных знаний и умений, которые, проявляясь, формируясь и развиваясь (т.е. наполняясь специфическим информационно-технологическим содержанием), под влиянием специальных требований к выполняемой этой личностью рационально организованной технической деятельности, дают ей возможность, (при благоприятных условиях) сравнительно легко и быстро овладеть данной деятельностью и добиться в ней значительных количественно-качественных результатов. Главными компонентами общих технических способностей являются: склонность к технике и техническому творчеству, техническое мышление, пространственное воображение, техническая наблюдательность, ярко выраженная зрительная и моторная память, точность глазомера, ручная умелость и др.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА – научная дисциплина, изучающая социально-культурные, технические и эстетические проблемы формирования гармоничной предметной среды, создаваемой средствами промышленного производства для жизни и деятельности человека. Составляя теоретическую основу дизайна, техническая эстетика изучает его общественную природу и закономерности развития, принципы и методы художественного конструирования, проблемы профессионального творчества и мастерства художника-конструктора (ДИЗАЙНЕРА). Главная цель технической эстетики – обеспечить на основе достижений теории и практики художественного конструирования наилучшие условия труда, быта и отдыха людей в создаваемом ими предметном мире. Техническая эстетика играет важную роль в воспитании гармонически развитого человека, в формировании у него высокого эстетического вкуса.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ – промежуточная стадия разработки проекта здания (сооружения), машины, агрегата или системы. Составляется в объеме, необходимом для уточнения данных про-

ектного здания, требующихся при выполнении рабочих чертежей. Технический проект машины содержит подробное конструктивное решение всех механизмов, узлов, расчет на прочность, износостойкость и др., пояснительную записку, спецификацию основных крепежных деталей, покупных изделий и др.

ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК – выполнение от руки изображения предмета при соблюдении направления осей координат и пропорциональности между отдельными частями. Технический рисунок рекомендуется выполнять на клеточной (миллиметровой) бумаге мягкими карандашами марки М в аксонометрической проекции.

Как правило, рисунок выполняют и в изометрической и фронтальной проекциях.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (ТУ) – нормативно-технический документ, устанавливающий требования к конкретной продукции (моделям, маркам). При разработке комплекта технической документации на продукцию ТУ являются неотъемлемой частью этого пакета. ТУ разрабатывают при отсутствии стандартов технических условий, распространяющихся на данную продукцию, либо при необходимости дополнения или ужесточения установленных в них требований.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ – это противоречие, возникшее в процессе конструирования, когда конструктор пытается совместить трудно совместимые, часто противоположные свойства, функции (например, скоростные характеристики и мощность, малые затраты энергии и высокий уровень КПД и т.д.).

ТЕХНИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ – разновидность практического мышления человека. Техническое мышление наряду со специфическими качествами, о которых говорится ниже, содержит ряд черт, роднящих его с любым видом мыслительной деятельности, – с мышлением писателя или философа, биолога или математика и т.д. Оно характеризуется такими основными признаками, которые свойственны мышлению человека в целом.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО – целесообразное решение в проекте и в форме материального воплощения какой-либо технической задачи с элементами новизны на основе имеющейся информации по данному вопросу, теоретических знаний и практического опыта. Техническое творчество школьников – это деятельность

учащихся в области техники, в процессе которой осуществляется поиск и применение оригинальных способов решений технических задач и заданий, а результат обладает индивидуальной или общественной значимостью и субъективной или объективной новизной (Андрианов П.Н., Путилин В.Д., Алексеев В.Е.).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС – планомерная, четко определенная по времени и месту последовательность прохождения изделием различных стадий его изготовления от сырья или полуфабриката до готового продукта.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО – средство труда, предназначенное для удовлетворения материальных и духовных потребностей человека. Понятие «техническое устройство» используется в широком смысле, обозначая как отдельные детали, так и машину, аппараты, механизмы и их технические модели в целом.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ТЗ) – исходный документ для проведения различных исследований и проектирования новых изделий и сооружений. ТЗ – основной документ, определяющий технические эксплуатационные требования к исследованию или проектируемому объекту.

ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОБЪЕКТА НОВОЙ ТЕХНИКИ отражает его техническую полезность и ценность, его соответствие своему назначению. Технический уровень представляет собой количественную характеристику степени совершенства изделия и выражается в различных информационных единицах измерения. Технический уровень новой техники, выраженный в относительных единицах, позволяет сравнивать с другой техникой и оценивать ее достоинства и преимущества. Для сравнения выбирается, как правило, техника, имеющая высший мировой технический уровень.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ – графические и текстовые документы, которые определяют технологические процессы изготовления продукции. К технологической документации относятся технологические карты, маршрутные карты, операционные карты, инструкции, операционные чертежи и другие документы, используемые в основном производстве, а также конструкторская документация, ведомости заказа и нормы расхода материалов, полуфабрикатов, инструментов, принадлежностей и т.п.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА – форма технологической до-

кументации, в которой записан весь процесс обработки изделия, указаны операции и их составные части, применяемые материалы, производственное оборудование и технологическая оснастка, технологические режимы и необходимое для изготовления время (с указанием его составляющих), квалификация работников и др.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС – часть производственного процесса, содержащая действия по изменению, и последующему определению состояния предмета производства. Технологический процесс представляет собой совокупность механических, физических, химических процессов-операций, изменяющих форму и размеры деталей, их свойства, внешний вид. Технологический процесс может включать также соединение (сборку) деталей, в сборочные единицы и готовое изделие, проверку соответствия готового изделия чертежу и техническим условиям.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ – соответствие продукции требованиям экономичной технологии ее изготовления. Технологичность обеспечивается при разработке изделия. Технологичной называется такая конструкция которая обеспечивает заданные эксплуатационные качества продукции и позволяет при данной серийности изготавливать ее с наименьшими затратами труда, материалов. Технологичная конструкция характеризуется простотой компоновки, совершенствования форм.

Обеспечение технологичности – одно из важнейших требований (принципов) конструкторско-технологической деятельности.

ТЕХНОЛОГИЯ – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы, сырья, материала или полуфабриката, применяемых в процессе производства для получения готовой продукции; наука о способах воздействия на сырье, материалы и полуфабрикаты соответствующими орудиями производства. Разработка технологии осуществляется по отраслям производства (технология машиностроения, технология приборостроения, технология строительного производства и т.д.).

ТИПОВЫЕ ПРИЕМЫ УСТРАНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ:

1. Принцип дробления объекта на части (разделить объект на независимые части, выполнить его разборным, увеличить степень дробления).

Примеры. Пневматическая шина, состоящая из независимых секций: секционный плуг; секционная сеялка.

2. Принцип вынесения части объекта в сторону или выделения части объекта.

3. Принцип объединения однородных или смежных объектов или операций.

4. Принцип универсальности в том смысле, что объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

5. Принцип дифференцированного качества.

6. Принцип асимметрии состоит в том, чтобы осуществить переход от симметричной формы объекта к асимметричной.

7. Принцип предварительной расстановки объектов. Примеры. Способ местного, локального питания растений минеральными удобрениями, когда в рядок одновременно вносятся семена и удобрения; самосмазывающийся подшипник, т.е. подшипник с запасом смазки на весь период службы машины.

8. Принцип более полного использования объема объекта, когда объекты располагаются друг в друге (принцип «матрешки»). Классический пример. Мотор-колесо трактора, автомобиля, другой самоходной машины.

9. Принцип противовеса широко используется, например, в двигателях внутреннего сгорания.

Пример. В коленчатых валах двигателей автомобилей для компенсации центробежных сил, которые создают при вращении валов ударные воздействия на подшипники, выводят их из строя, вызывают вибрации, устанавливаются противовесы.

10. Принцип заранее предусмотренных контрмер.

Примеры. Жесткий металлический диск, помещенный внутри автомобильной шины и позволяющий продолжать движение на спущенной шине. Предохранительные храповые муфты, отключающие рабочие органы машин при перегрузках.

11. Принцип вращения, качения, т.е. перехода от прямолинейных и плоских частей объекта к криволинейным, сферическим, перехода от возвратно-поступательного движения к вращательному. Примеры. Изобретение ямокопателя, в котором применен принцип вращающегося сверла (шнека) вместо долбления. Роторнопоршневой двигатель

внутреннего сгорания немецкого изобретателя Ванкеля.

12. Принцип полезного использования отрицательного эффекта. Изобретатели Б.Р. Лазаренко и И.Н. Лазаренко работали над проблемами электрокоррозии металлов, сущность которой состоит в том, что при прохождении электрического тока через места контакта металлических деталей металл эродируется, как бы разъедается и с этим ничего не удавалось сделать. Ученные решили использовать отрицательный в поставленной задаче эффект для другой цели – получать с помощью электрокоррозии отверстия любой формы и самого малого диаметра в деталях из самого твердого металла. Так родился электроискровой метод обработки материалов – крупное изобретение в области металлообработки.

13. Принцип замены механической схемы электрической, электромагнитной, гидравлической, пневматической и другими широко используется в машиностроении, в том числе в сельскохозяйственном и автотракторном, с его помощью созданы многочисленные изобретения. Это разного рода гидроцилиндры, гидроусилители, пневматические приводы и т.д. Пример. Воздушная подушка для транспортных средств.

14. Принцип динамичности, заключающийся в том, что составные части объекта могут меняться или взаимно перемещаться так, чтобы быть оптимальны на нужном этапе работы.

15. Принцип использования сверхэффекта (повышенных скоростей, температур, давлений, ускорений и т.п.) Примеры. Липкий материал, например бетон, влажная земля не высыпается из кузова автомобиля-самосвала полностью при медленном наклоне кузова, однако положительный эффект достигается, если кузов быстро наклонить и резко остановить в крайнем положении.

16. Принцип использования гибких оболочек и тонких пленок.

Пример. Использование для строительства теплиц надувных пленок вместо дорогостоящих капитальных сооружений.

17. Принцип перехода от непроницаемых материалов к пористым.

Пример. Подшипники, работающие без смазки. Резцы металлорежущих станков, к которым не требуется подводить охлаждающую жидкость.

18. Принцип замены металлов синтетическими материалами

нашел широкое применение в практике сельскохозяйственного и химического машиностроения, в сельском хозяйстве и строительстве.

19. Принцип использования промежуточного объекта – посредника.

20. Принцип использования механических колебаний.

21. Принцип сочетания действия на объект механических, тепловых, химических, электрических и других возможных воздействий.

Классический пример. Предварительное тепловое воздействие на металл перед его ковкой, штамповкой. Ещё один пример интересного изобретения: помещение зерновой смеси перед её механической сортировкой на решетках в электростатическом поле значительно повышает качество сортирования.

22. Принцип изменения физико-механических, физико-химических свойств объекта или использование фазовых переходов вещества для решения технической задачи (в отличие от предыдущего принципа здесь задача решается без сочетания с механическим воздействием).

23. Принцип обратной связи, являющейся основой всех автоматических и кибернетических устройств, имеет безграничные возможности для использования во всех отраслях техники.

Пример. Центробежный всережимный механический регулятор топливных насосов современных автомобилей для автоматической регулировки количества подаваемого в цилиндры топлива в зависимости от нагрузки двигателя.

24. Принцип использования известных технических решений с переносом их для решения другой задачи (по другому назначению).

Пример. Использование известного в механизмах транспортирования шнеков в качестве движителя транспортного средства (снегохода).

25. Принцип более дешевой недолговечности взамен дорогой недолговечности.

Примеры. Бумажные мешки разового пользования для транспортировки и хранения минеральных удобрений. Бумажные пакеты разового пользования для транспортировки и хранения молока.

26. Принцип использования сильных окислителей (кислород

вместо воздуха, ионизированный кислород и т.п.) с целью интенсификации процесса и повышения его качества. Пример. Плазменно-духовая резка и наплавка сталей.

27. Принцип использования инертной среды (вакуум, инертный газ) для интенсификации процесса и повышения его качества.

28. Принцип частичного или избыточного решения применяется в тех случаях, когда не удастся вообще или трудно получить 100%-ый желаемый эффект с помощью нормальной меры.

29. Принцип отброса и регенерации отработанных частей объекта. Сущность принципа состоит в том, что выполнившая своё назначение и ставшая ненужной часть объекта отбрасывается, растворяется, испаряется, видоизменяется или восстанавливается в ходе процесса

Типовой пример. Изготавливается объект А на оправке Б, которая затем удаляется. Пример. Удаление земляных или стержневых форм после отливки детали.

30. Принцип максимального использования «патентов» природы, арсенал которых неисчерпаем, но пока весьма слабо используемый в изобретательской деятельности.

Вот один из примеров плодотворного использования прообразов природы, прежде всего животных и насекомых: ковш экскаватора, у которого для лучшего внедрения в грунт центральная пара зубьев по отношению к остальным выдвинута вперед (именно так расположены у животных клыки, бивни, резцы). Решение простое и изящное и подсказано оно природой. Поэтому каждому изобретателю надо быть знакомым с бурно развивающейся новой наукой – бионикой.

ТОВАР – продукт труда, предназначенный для обмена в форме купли-продажи.

ТОН ЦВЕТОВОЙ – качество цвета, позволяющее зрительному анализатору ощущать отличие красного цвета от зеленого, синего от желтого и т. д., характеризуется длиной волны и выражается в нанометрах (нм).

ТРАНСФОРМАЦИЯ – преобразование, превращение путем быстрого изменения формы, объема.

ТРИЗ (ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ). Мысль о необходимости разработки эффективных мето-

дов решения творческих задач высказывалась давно, со времени древнегреческого математика Паппа. Однако лишь в середине 20-го века стало очевидно, что создание таких методов не только желательно, но и необходимо. Появление методов активизации перебора вариантов – знаменательная веха в истории человечества. Впервые была доказана на практике возможность, пусть в ограниченных пределах, управлять творческим процессом. Осборн, Цвикки, Гордон и др. показали, что способность решать творческие задачи можно и нужно развивать посредством обучения. Был подорван миф об «озарении», не поддающемуся управлению и воспроизведению.

Стало ясно, что технические системы развиваются по определенным законам, которые можно познать и применить для создания новой технологии творчества – теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Первоначальную формулировку проблемы в ТРИЗ принято называть изобретательской ситуацией. Иногда «проблемодатель» излагает ситуацию корректно: описывает производственный процесс или техническую систему, указывает недостаток – от какого вредного свойства надо избавиться, или какого полезного свойства недостает.

К сожалению, в большинстве случаев ситуация включает и неверное предписание о направлении решения, называет поиск в направлении, уводящим от цели: «Необходимо создать автоматизированное рабочее место...»

Ситуацию легко перевести в максимальную и минимальную задачи. Схема макси-задачи: требуется принципиально новая техническая система для какой-то цели. У мини-задачи иная схема: необходимо сохранить существующую систему, но обеспечить недостающее полезное действие.

ТОВАРНЫЙ ЗНАК – обозначение, помещаемое на товаре (или упаковке) промышленными и торговыми предприятиями для индивидуализации товара и его производителя (продавца). Товарные знаки могут быть словесными, изобразительными, объемными и т.д.

ТРУД – процесс, совершающийся между человеком и природой, в котором человек своей деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой, создает

потребительные стоимости, изменяет предметы природы, приспособляет их для удовлетворения человеческих потребностей. Изменяя с помощью труда окружающую действительность, человек тем самым преобразует себя. Процесс труда включает в себя три основных момента – целесообразную деятельность человека, или сам труд, предмет труда и средства труда. Труд сыграл решающую роль в процессе становления человека, является первым основным условием существования человеческого общества. В процессе труда люди вступают в определенные производственные отношения, которые различны для различных общественно-экономических формаций и отличаются друг от друга характером соединения средств производства и рабочей силы.

ТУПОЛЕВ АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ (1888-1972) – выдающийся советский авиаконструктор и ученый, один из основателей отечественного самолетостроения.

Двадцатилетним юношей поступил в Московское высшее техническое училище (ныне МВТУ имени Н.Э.Баумана), а закончил его через 10 лет. Прекрасный студент, активный член кружка любителей воздухоплавания, другом которого являлся замечательный русский ученый Н.Е.Жуковский. А.Н.Туполев был исключен из училища на неопределенный срок. Причина – участие в рабочих сходках, распространение листовок большевистской партии. Лишь в 1914 г. он возвращается в МВТУ, с головой уходит в науку и технику, становится соратником Н.Е.Жуковского. При поддержке В.И.Ленина Н.Е.Жуковский и А.Н.Туполев основали в 1918 г. ЦАГИ (Центральный аэрогидродинамический институт). Там Туполев создал и возглавил конструкторское бюро (КБ), в котором разрабатывались впоследствии все его самолеты.

После смерти Н.Е.Жуковского А.Н.Туполев вместе с С.А.Чаплыгиным продолжает работу по дальнейшему расширению и развитию ЦАГИ. Делу создания самолетов А.Н.Туполев посвятил всю жизнь. Под его руководством создано свыше 50 оригинальных самолетов и около 100 их различных модификаций. На самолетах А.Н.Туполева установлено около 100 мировых рекордов по грузоподъемности, дальности и скорости полета.

В 1924-1925 гг. Туполев создал первые советские цельнометаллические самолеты – АНТ-2 и АНТ-3. На самолетах конструкции

Туполева выполнены уникальные перелёты.

В послевоенные годы под руководством А.Н.Туполева был создан целый ряд военных и гражданских самолетов (Ту-12, Ту-104, Ту-114, Ту-124, Ту-134, Ту-154). Он создал и сверхзвуковые самолеты, в том числе и пассажирский самолет Ту-144.

Туполев был разносторонне образованным человеком, хорошо знал литературу, живопись, театр, архитектуру.

УАТТ ДЖЕЙМС (1736-1819) – известный английский изобретатель, создатель универсальной паровой машины.

Законченную и вполне работоспособную машину двойного действия Уатт создал в 1774 г., но запатентовал её позднее, в 1784 г. Как сказал К.Маркс, «великий гений Уатта обнаруживается в том, что в патенте, который он получил ..., его паровая машина представлена не как изобретение лишь для особых целей, но как универсальный двигатель крупной промышленности». Уатт добавил к труду многих предшественников значительные усовершенствования (конденсатор, выпуск пара в цилиндр попеременно по обе стороны поршня), они оказались столь важными и сделаны были так вовремя, что паровая машина стала как бы двигателем промышленной революции.

Уатт не получил специального образования. Был он мастером-инструментальщиком при университете в Глазго. Путь к всемирной славе начался с обычной, рутинной работы. Ему поручили отремонтировать модель машины Ньюкомена. Работа не ладилась до тех пор, пока Уатт не понял, что виновата не модель, а принципы, на которых она была построена. Но где, же истина? Он нашел её во время загородной прогулки. «Поскольку пар является эластичным телом, – рассуждал Уатт, – он ринется в вакуум. Если между цилиндром и выхлопным устройством будет существовать соединение, то пар проникнет туда. Именно там его можно будет конденсировать, не охлаждая цилиндра». Так родилась идея важнейшего элемента паровой машины – отдельного от рабочего цилиндра конденсатора. Уатт отставляет в сторону модель Ньюкомена и строит свою. Её и теперь, через двести с лишним лет, можно увидеть в Лондоне, в музее. 9 января 1769 г. он получает патент на «способы уменьшения потребления пара и вследствие этого – топлива в огненных машинах».

Паровая машина Уатта благодаря экономичности получила широкое распространение и сыграла огромную роль в переходе к машинному производству. Его именем названа единица мощности – ватт.

УМЕНИЕ – освоенный человеком способ выполнения действий или деятельности, соответствующий обычно цели и условиям, в которых приходится действовать. Умением называют и самый элементарный уровень выполнения действий, и мастерство человека в данном виде деятельности. Например, мы говорим о первокласснике, что он умеет читать, и то же самое утверждаем о взрослом, который читает бегло, используя технику скороотчтения. В первом случае, умение представлять собой первоначальную стадию формирования навыка. Во втором случае, речь идёт о таком умении, которое образуется на основе системы знаний и навыков.

Все общетрудовые политехнические умения Е.А.Милерян (1973) подразделяет на три группы: конструктивно-технические, организационно-технологические и операционно-контрольные.

Исходя из специфики творческой деятельности изобретателя и рационализатора, мы считаем необходимым пользоваться понятием «проектно-конструкторские умения». Но что бы лучше понять сущность проектно-конструкторских умений, необходимо вспомнить основные стадии творческого технического процесса.

УНИФИКАЦИЯ – относительное сокращение разнообразия элементов по сравнению с разнообразием систем, в которых они применяются. Элементами унификации могут быть предмет, процесс, а так же их признаки (значение параметров или описания качественных признаков) либо совокупность этих признаков, рассматриваемых при решении задачи как неделимое целое.

УНИФИКАЦИЯ КОНСТРУКТИВНАЯ – приведение конструктивных решений машин, приборов, бытовых изделий, а так же их частей, узлов и деталей, выполняющих особые конструктивные функции, к технически обоснованному минимуму типов. В процессе унификации соблюдается принцип конструктивной преемственности: в новых изделиях максимально используют стандартизированные узлы и детали, уже применявшиеся в других конструкциях с возможно большим числом одинаковых базовых и присоединительных размеров, обеспечивающих взаимозаменяемость и многократ-

ное применение уже проверенных конструкций. Унификация позволяет на основе общих конструктивных решений проводить принцип агрегатирования.

УНИФИКАЦИЯ РАЗМЕРОВ – приведение размеров деталей, узлов и изделий, выполняющих отдельные функции, к некоторому минимуму типоразмеров. Благодаря унификации достигается, как правило, сокращение расхода материалов и увеличение выпуска продукции, что необходимо, например, в массовом производстве и стране.

Унификация размеров и конструктивная унификация, которые тесно взаимосвязаны, – один из методов стандартизации.

ФОРМА (*от лат. forma – форма, вид, образ*) – пространственное строение изделия как системы материальных отношений точек, линий, граней, углов, поверхностей, фигур, объемов, имеющих определенную величину. Общее требование к форме промышленных изделий – согласованность всех ее элементов на основе композиционных закономерностей.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ – поиск в процессе художественного проектирования решения изделий как единства формы и содержания на основе требований технической эстетики.

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ – изготовление индустриальными методами декоративно-прикладных художественных изделий, служащих для оформления быта и интерьера (одежда, мебель и т.п.).

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КАЧЕСТВО – достоинство внешнего вида изделия, определяемое гармоничностью формы в отношении размеров элементов, пропорций, ритмического строя, фактуры, цвета и других композиционных характеристик.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ – творческая проектная деятельность, направленная на совершенствование окружающей человека предметной среды, создаваемой свойствами промышленного производства; это совершенствование достигается приведением в единую систему функциональных и композиционных связей предметных комплексов и отдельных изделий, их эстетических и эксплуатационных характеристик.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ – более широкая

область деятельности по созданию изделий, чем художественное конструирование, которое входит в нее как составная часть.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ – всеобщая категория художественного творчества; присущая искусству форма воспроизведения, истолкования и освоения жизни путем создания эстетически воздействующих объектов.

В онтологическом аспекте художественный образ есть факт идеального бытия, своего рода схематический объект, надстроенный над своим материальным субстратом (ибо мрамор – не плоть, которую он изображает, двухмерная плоскость – не трехмерное пространство, рассказ о событии не само событие и т.д.). Художественный образ не совпадает со своей вещественной основой, хотя узнается в ней и через неё.

В гносеологическом аспекте художественный образ есть вымысел, он ближе всего к такой разновидности познающей мысли, как допущение.

ХУДОЖНИК-КОНСТРУКТОР. Методы современного художественного конструирования (дизайна) возникли во многом из противоречий между творческими установками двух типов традиционных проектировщиков: художника-модельера и декоратора-оформителя, с одной стороны, и инженера-конструктора и технолога – с другой.

Чтобы лучше понять, как именно это произошло, нужно сопоставить наиболее характерные особенности их профессиональной подготовки и подходов к проектным задачам.

ЦВЕТ – свойство тел вызывает определенное зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом и интенсивностью отражаемого или испускаемого ими видимого излучения. Основные качества цвета – цветовой фон, насыщенность и светлота.

ЦВЕТА АХРОМАТИЧЕСКИЕ (бесцветные) отличаются один от другого только по яркости, т.е. они отражают разное количество падающего на них света.

ЦВЕТА ХРОМАТИЧЕСКИЕ – это те цвета и их оттенки, которые мы различаем в спектре. Хроматический цвет определяется тремя физическими понятиями: цветовой тон, насыщенность и яркость.

ЦВЕТОВОЙ НЮАНС – это едва уловимый переход, оттенок в

цвете, звуке, форме.

ЦВЕТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ – любые два цвета (противоположные в цветовом круге), которые при аддитивном смешении в соответствующих пропорциях дают стандартизованный ахроматический цвет.

ЦВЕТОВАЯ ГАРМОНИЯ – закономерное сочетание цветов с учетом всех их основных характеристик: цветового тона, светлоты, насыщенности, формы и размеров, занимаемых этими цветами плоскостей, их взаимного расположения в пространстве.

ЦЕЛЛУЛОИД (*от франц. cellulose – целлюлоза и греч. eidos – вид*) – пластическая масса на основе нитрата целлюлозы, содержащая пластификатор и красители. Целлулоид обладает хорошими физико-механическими показателями, прозрачен, водостоек. Перерабатывается горячим штампованием, прессованием и механической обработкой. Применяется для остекления измерительных приборов, изготовления планшетов, линеек, клавиатуры, музыкальных инструментов, угольников, и т.п. Применение целлулоида постоянно сокращается из-за его горючести. Целлулоид заменяется пластическими массами на основе других эфиров целлюлозы и синтетических полимеров.

ЦЕННОСТЬ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ – важность, значимость, значительность произведения искусства или объекта техники, измеряемая не столько количеством, сколько качеством.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР. Б.Ф.Ломов определяет это понятие следующим образом: «В психологии под «человеческим фактором» понимается широкий круг социально-психологических, психологических и психофизиологических свойств, которыми обладают люди и которые, так или иначе, проявляются в их конкретной деятельности, оказывая влияние на эффективность и качество этой деятельности. Речь идет, прежде всего, о потребностях и способностях человека, о мотивах его поведения, его интересах и творческих возможностях трудоспособности и работоспособности, об интеллекте и эмоциях, о воле и характере, сознании и самосознании ... и т.п.

Знание структуры и сущности человеческого фактора необходимо, чтобы целенаправленно воздействовать на личность.

ЧЕРТЁЖ – графическое изображение изделия или его составной

части, выполненное посредством чертежных инструментов с указанием размеров изделия, масштабами, других данных, необходимыми для его изготовления и контроля.

Правила выполнения чертежей всех видов установлены Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

ШАБЛОН (от нем. *Schablone* - образец, модель).

1. пластина с вырезом, очертания которого соответствует контуру чертежа или изделия, буквы, цифры и т.п. Служит для вычерчивания контура деталей, надписей и др.

2. инструмент для определения шага стандартных резьб (резьбовой шаблон), (профильный шаблон) проверки радиусов (радиусный шаблон) профиля деталей, проверки размеров зубьев зубчатых колес и др.

3. приспособление, применяемое при производстве строительных работ для придания заданной формы конструктивному элементу, например, карнизу.

4. строительный чертеж детали в натуральную величину.

5. верстак для сборки стандартных строительных деталей.

ЭВМ – электронные вычислительные машины. Это технические устройства, выполненные на основе электронных приборов. ЭВМ в течение миллисекунд успевают проделать многие миллионы действий над многочисленными числами, множество сложнейших вычислений, освобождая человека от сложнейшей и трудоемкой работы.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НТП. Научно-техническая революция порождает невиданные ранее возможности для покорения и эксплуатации сил природы, а вместе с тем и для её загрязнения и разрушения. Она интенсифицирует и ускоряет размах индустриальной деятельности человека, придает ей глобальный характер. Многие страны в различных частях планеты стали на путь интенсивного промышленного развития. По некоторым данным общий объем продукции в развитых странах удваивается каждые 15 лет, соответственно увеличивается количество отходов деятельности человека, засоряющих природную среду.

Процесс получения и отдачи веществ и энергии должен быть сбалансированным, иначе нарушается экологическое равновесие в природе. Важной проблемой, порождаемой научно-техническим

прогрессом, становится создание экологически безвредных производств. Задача состоит в том, чтобы по возможности сокращать использование природных ресурсов, а там, где это практически нереально, развитие производства обеспечивать с наибольшей экономической и экологической эффективностью. Отсюда вытекает необходимость рассмотрения современного производства и живой природы как единой эколого-экономической системы.

Основная причина отрицательного воздействия производства на окружающую среду состоит не столько в росте масштабов производства, сколько в несовершенстве его технологий. Два принципиально различных пути борьбы с загрязнением среды состоят в очистке вредных выбросов и в более радикальном и экономичном пути создания безотходных или малоотходных технологических процессов.

Науке предстоит создать систему эколого-экономических моделей для оптимального управления процессами природопользования. Это даст возможность совместной оптимизации экономической и экологической систем, т.е. обеспечит рост общественного производства и повысит его эффективность при жестких экологических ограничениях.

ЭКОНОМИЯ – рациональное, бережливое расходование материалов, денег и т.п. Значение Э. обусловлено действием закона экономии времени. Непосредственно Э. способствует снижению себестоимости и следовательно, увеличению выпуска продукции при неизменных затратах живого труда. Настойчиво добиваться рационального и экономного расходования всех видов ресурсов, снижение их потерь, ускоренно осуществляется переход к ресурсосберегающим и безотходным технологиям.

ЭКСТЕРЬЕР (*лат. exterior – внешний*) – архитектурно и художественно оформленный внешний вид здания, улицы, площади и т.д.

ЭМОЦИИ – субъективные реакции человека и животных на воздействия внешних и внутренних раздражителей, проявляющиеся в виде удовольствия или неудовольствия, радости, страха и т.д. Сопровождая любые проявления жизнедеятельности организма, эмоции отражают в форме непосредственного переживания значимость явлений и ситуаций и служат одним из главных механизмов внут-

ренной регуляции психической деятельности и поведения, направленных на удовлетворение актуальных потребностей. Простейшая форма эмоции – так называемый тон ощущений – врожденные гедонические переживания, сопровождающие отдельные жизненно важные воздействия (например, вкусовые, температурные, болевые). Уже на этом уровне эмоции подразделяют на два полярных класса. Положительные эмоции, вызываемые полезными воздействиями, побуждают субъекта к их достижению и сохранению. Отрицательные эмоции стимулируют активность, направленную на избегание вредных воздействий.

ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ – рассмотрение, исследование изделия специалистами для правильной оценки его, заключение и т.д.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – это особые, затрудненные, необычные условия деятельности, предъявляющие повышенные требования к человеку-оператору. Типичной деятельностью в экстремальных условиях является деятельность космонавта. Психологические характеристики и условия деятельности космонавта – высокая ответственность за выполнение порученного дела.

Многие военные операторские профессии связаны с особыми, экстремальными условиями, в частности танкист действует, находясь в ограниченном пространстве и испытывая большие нагрузки, ракетчик или артиллерист работают в условиях импульсного шума и т.д.

Следует отметить, что экстремальность условий деятельности может быть обусловлена не только действием внешних факторов, но и содержательными характеристиками деятельности, например информационными перегрузками.

ЭРГОНОМИКА (*греч. ergon – работа и nomos – закон*) – научная дисциплина, которая изучает функциональные возможности человека в трудовых процессах, выявляет возможности и закономерности создания оптимальных условий для высокопроизводительного труда и обеспечения необходимых удобств человеку.

Понятие «эргономика» появилось в 1857 году, когда польский естествоиспытатель В.Ястшембовский опубликовал работу «Очерки по эргономии, или науке о труде, основанной на закономерностях науки о природе».

Эргономика базируется на данных технических наук, инженерной психологии, гигиены труда, социологии, физиологии, антропологии и др.

Эргономика имеет свою предысторию и историю развития. Как самостоятельная научная дисциплина в нашей стране она начинает развиваться с 50-х годов. Развитие ее было вызвано теми изменениями условий труда, которые произошли в результате его интенсификации, развития техники, механизации и автоматизации труда, создания нового оборудования, а так же необходимостью научной организации труда. Надежность и эффективность управления усложнившейся техникой в значительной мере стали определяться «человеческими факторами». Технический прогресс, таким образом, вызвал к жизни проблему «человек и машина».

ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. Взаимоотношения человека и техники на всех этапах исторического развития настолько тесно связаны и обусловлены друг другом, что они вместе образуют единую систему, которая может быть обозначена как «эргономическая система». Понятие «эргономическая система» означает, что человек, применяя то или иное орудие, или обслуживая то или иное производственное оборудование, становится звеном системы «человек – орудие труда», «человек – машина» или «человек и техника» вообще. Неразрывность и единство этой системы обуславливаются тем, что без человека невозможны никакие виды орудий труда и производственного оборудования, что орудия труда возникли одновременно с человеком и развивались вместе с ним. Понятие об эргономической системе является, таким образом, одним из важнейших понятий (принципов) эргономики.

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ – совокупность свойств техники, соответствующих свойствам человека, проявляющимся в процессе трудовой деятельности. Уровень эргономического качества оборудования указывает на степень этого соответствия, он устанавливается в ходе эргономической оценки оборудования.

ЭСКИЗ в технике – изображение предмета, плана задания, схемы и т.р., предназначенное для разового пользования. В отличие от чертежа, выполняется упрощенными чертежно-графическими способами (от руки). Используется при изготовлении макетов изделий

и их составных частей, а так же при разработке чертежей или схем.

ЭСТЕТИКА (*греч. aisthesis – ощущение, чувство*) – философская наука, изучающая два взаимосвязанных круга явлений: сферу эстетического как специфическое проявление ценностного отношения человека к миру и сферу художественной деятельности людей.

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ – соответствие отдельного предмета или всей предметной среды эстетическим представлениям людей. Объективной основой эстетической ценности является выраженная в изделиях общественная прогрессивность их функционально-технического и конструктивно-технологического решения при данной, исторически конкретной совокупности объективных условий производства и потребления.

ЭТАЛОН. Многие единицы физических величин имеют своё вещественное воплощение в виде особого тела или устройства: миллиметровой линейки, гири или кварцевого генератора. Единообразие, согласованность всех мер достигаются за счет сравнения их с мерой, принятой за эталон.

ЭФФЕКТ (*лат. effectus – действие*) – результат действия какой-либо причины, силы, следствие чего-либо. Сильное впечатление, производимое кем-либо или чем-либо.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ – свойство давать нужный результат.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА. Экономический эффект – это результат труда, полученный при производстве материальных благ. Таким результатом может быть прирост количества и улучшение качества продукции в цехе, на заводе, снижение себестоимости продукции, повышение прибыли.

ЭТАПЫ ДИЗАЙНЕРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

1. Заключение договора или составление внутреннего технического задания.

2. Сбор информации; изучение экономической конъюнктуры и обращающихся на рынке изделий с точки зрения их технико-конструктивных и дизайнерских решений, а также материалов по социологии и по психологии рекламы; обобщение полученных данных.

3. Анализ: исследование всего комплекса изделий-аналогов с целью найти собственное решение изделия, соответствующее требованиям и условиям данного производства.

4. Обоснование общего дизайнерского замысла (решения).
5. Различные стадии разработки дизайнерского проекта; согласование дизайнером своего рода решения с конструкторами, технологами, специалистами по испытанию изделий.
6. Анализ предварительной реакции потребителей на новое изделие и результатов окончательных испытаний.
7. Критика и оценка опытного образца: констатация того, чего пока ещё не удалось достигнуть.
8. Контроль за соответствием серийных изделий опытному образцу.

ЭТАПЫ ИНЖЕНЕРНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ. Процесс конструирования технического устройства условно делится на этапы.

Первый этап – уточнение технического задания от вышестоящей организации. Делают это и заказчик, и исполнители – инженеры, художники-конструкторы.

Участие в работе на этом этапе разных специалистов объединяет их для дальнейшей деятельности. Конструктор получает четкое представление о принципиальной схеме устройства, дополнительных технических требованиях и общем технологическом направлении конструирования устройства. У конструктора формируется обобщенный образ устройства.

Второй этап – эскизное конструирование. Художник-конструктор обеспечивает удобство пользования устройством, его наиболее полное соответствие условиям эксплуатации, эстетические качества и др. При конструировании систем управления, регулирования и контроля – рукоятки, рычаги, кнопки и другие элементы располагают так, чтобы человеку было удобно ими пользоваться, чтобы тексты и цифры на щитках, приборах легко читались и т.п.

Особое внимание художник-конструктор уделяет вопросам эксплуатации изделий, чтобы обеспечить человеку необходимый комфорт.

Инженер-конструктор на этапе эскизного проектирования делает эскизные наброски основных частей устройства и выбирает из них наиболее удачный. Эскизы, как правило, изображают конструктивную схему без подробностей и выполняются быстро, так как кон-

структор должен рассмотреть много вариантов. Выбранные варианты выбирают, выполняя чертежи в масштабе. Теперь взамен технических требований, реализованных конструктивно, появляются связи между частями устройства.

Третий этап – разработка технического проекта. Процесс подгонки частей друг к другу ведется путем поиска удачного сочетания каких-либо двух частей по схеме, и на этой основе, выполняется эскизный вариант компоновки устройства в целом. Однако эскиз не дает полного представления о будущем изделии. На помощь приходит макетирование в масштабе (на начальной стадии поиска) или в натуральную величину.

Объемный реальный макет позволяет выявить допущенные ранее ошибки, оценить функциональные, технические и эстетические достоинства, а так же представить форму предмета, его пропорции, цветовое оформление. Макетирование необходимо для разработки технического проекта, в ходе которого делают расчеты на прочность, износостойкость, определяют геометрическую форму и основные размеры сборочных единиц и деталей.

Выполнение сборочного чертежа подводит итог проделанной ранее длительной работе, но это не просто вычерчивание, а конструирование, заканчивающееся созданием чертежа. В ходе этой работы продолжают вносить изменения в создаваемую конструкцию.

Технический проект, как правило, содержит уточненную характеристику устройства и краткую пояснительную записку, в которой приводятся данные расчета, технико-экономические показатели изделия. Технический проект является основой для разработки рабочих чертежей.

Четвертый этап – создание рабочего проекта. На каждую деталь разрабатывают отдельный чертеж. Параллельно ведутся разработки и изготовление технической оснастки. С ее помощью делают отдельные детали, а из них в экспериментальном цехе собирают опытный образец устройства. Опытный образец проходит испытания в реальных условиях. В процессе испытания выявляются слабые места конструкции. Конструкторы и технологи тщательно изучают результаты испытаний и ведут доработку технической документации с целью устранения выявленных недостатков. После это-

го документацию передают в производство, где налаживают выпуск сконструированного устройства.

Возможны три варианта конструирования: конструируется принципиально новое техническое устройство; существующее техническое устройство заменяют новым; улучшаются отдельные параметры и технико-экономические показатели работающего технического устройства.

Проектирование, и конструирование технических средств представляет собой сложный многостадийный процесс разработки и постепенного уточнения проекта и рабочей документации, на основе которого изготавливают изделия в единичном, серийном или массовом производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. – М. : Московский рабочий, 1973. – С. 56–60
2. Виргинский, В.С. Очерки истории науки и техники, 1870–1917 : книга для учителя / В.С. Виргинский, В.Ф. Хотеевков. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с. : ил.
3. Волкотруб, И.Т. Основы художественного конструирования / И.Т. Волкотруб. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : Высшая школа, 1988. – 192 с.
4. Гжиров, Р.И. Краткий справочник конструктора / Р.И. Гжиров. – Л. : Машиностроение, 1984. – 464 с. : ил.
5. Даль Владимир. Толковый словарь живого великорусского языка : 1–4. – М. : Русский язык, 1978.
6. Захаров, В.В. Толковый словарь по машиностроению. Основные термины / В.В. Захаров, В.С. Киреев ; под ред. А.М. Дольского. – М. : Рус. яз., 1987. – 304 с.
7. Китов, Д.И. Экономическая, психология / Д.И. Китов – М. : Экономика, 1987. – 303 с.
8. Коняев, Н.Ф. Что такое эргономика / Н.Ф. Коняев, В.А. Лебедев. – Минск : Вышэйшая школа, 1986. – 126 с. : ил.
9. Кудрявцев, Т.В. Психология технического мышления / Т.В. Кудрявцев. – М. : Педагогика, 1975. – 182–242 с.
10. Горохов, В.Г. Научно-технический прогресс: словарь / сост. : В.Г. Горохов, В.Ф. Халипов. – М. : Политиздат, 1987. – 366 с.
11. Основы инженерной психологии: учебник для технических вузов / Б.А. Душков [и др.] ; под ред. Б.Ф. Ломова. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Высшая школа, 1986. – 448 с. : ил.
12. Пархоменко, В.П. Основы рационализаторской и изобретательской работы / В.П. Пархоменко. – Минск : Вышэйшая школа, 1984.
13. Политехнический словарь / А.Ю. Ишлинский [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Советская энциклопедия, 1989. – 656 с. : ил.
14. Рапацевия, Е.С. Словарь справочник по основам инженерно-художественного конструирования / Е.С. Рапацевич. – Минск, 1990.

15. Серeda, В.С. Экономический словарь-справочник: для сред. и ст. шк. возраста / В.С. Серeda, М.А. Кушин, И.В. Светлицкий ; под ред. В.С. Середы. – Минск : Народная асвета, 1989. – 239 с. : ил.

16. Таленс, Я.Ф. Работа конструктора / Я.Ф. Таленс – Л. : Машиностроение. Ленингр. от-ние, 1987. – 255 с. : ил.

17. Художественное конструирование. Проектирование и моделирование промышленных изделий : учебник для студентов художественно-промышл. вузов / З.Н. Быков [и др.] ; под ред. З.Н. Быкова, Г.Б. Минервина. – М. : Высшая школа, 1986. – 239 с. : ил.

18. Крылова, А.А. Эргономика : учебник / А.А. Крылова ; под ред. А.А. Крылова, Г.В. Суходольского. – Л. : Изд-во Ленигр. ун-та, 1988. – 184 с.

Учебное издание

**СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК
ПО ОСНОВАМ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
И ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ**

для студентов специальности
1-02 06 02 «Технология. Дополнительная специальность»

С о с т а в и т е л и:
СОЛОВЯНЧИК Адам Александрович
АФАНАСЬЕВА Наталия Александровна
БАЛЫДКО Денис Николаевич

Технический редактор *О. В. Песенько*

Подписано в печать 30.11.2012. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 3,89. Уч.-изд. л. 3,04. Тираж 50. Заказ 440.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет. ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.