

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Разработал: доцент каф. 202
Ковеза Юрий Владимирович
ауд. 227 МК
khai202.ho.ua

Лектор: ассистент каф. 202
Светличный Сергей Петрович
ауд. 246

Содержание лекции:

1. Определение конструирования. Понятие образа изделия. Качественное и количественное конструирование. Методы количественного конструирования.
2. Цели и задачи курса
3. Базовые определения: машина, механизм, деталь и узел (сборочная единица).
4. Специфика и структура курса.
5. Принципы рационального конструирования.

Конструирование

Это определение конфигурации, размеров и взаимного расположения деталей, а также порядка их взаимодействия.

Конструирование — это создание не ОБЪЕКТА, а его ОБРАЗА.

Образ создаваемого материального объекта должен быть воплощён в чертежах и описаниях, доступных для понимания квалифицированному специалисту.

Конструирование

Качественное

- Определение конфигурации, расположения и взаимодействия деталей

Количественное

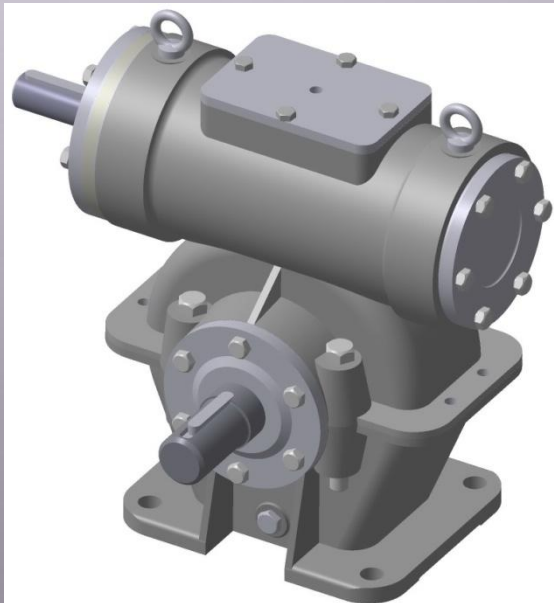
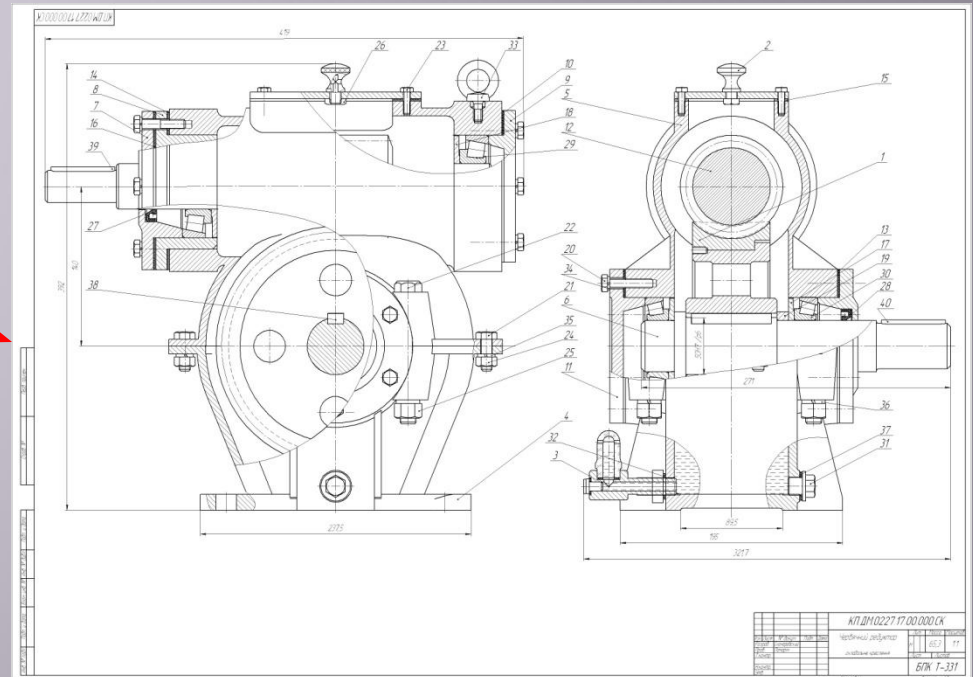
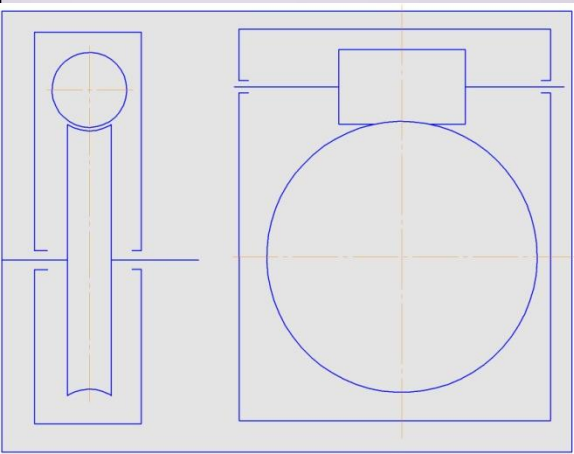
- Определение размеров деталей и их количества способами:
- расчётным
- табличным
- опытным
- интуитивным

Цели и задачи курса

Студент **должен** научиться самостоятельно конструировать детали и узлы средней сложности, для чего необходимо **уметь**:

- переходить от схем к конструкциям и наоборот;
- делать расчеты деталей и узлов машин;
- подбирать материалы деталей и стандартные детали и узлы из справочников;
- оформлять расчетную и конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами;
- конструировать детали и узлы с использованием основных принципов рационального проектирования.

Переходить от схем к конструкциям и наоборот



Делать расчеты деталей и узлов машин

- **знать** основные расчётные зависимости и порядок расчёта типовых деталей;
- **знать** типовые расчётные случаи и границы применимости методик расчёта;
- **уметь** выделять действующие силовые факторы;
- **уметь** определять виды нагрузок на детали и записывать для них условия прочности.

В обычных конструкциях расчётных деталей – до 20 %, а всё остальное...

Подбирать материалы деталей и стандартные детали и узлы из справочника

- знать, где что лежит;**
- уметь пользоваться таблицами;**
- знать определяющие параметры и находить по ним остальные;**
- уметь «читать» маркировку основных деталей.**

Оформлять расчетную и конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами

- **уметь** работать в каком-либо из пакетов графических программ;
- **уметь** грамотно и обоснованно выбирать технические требования на изготовление деталей, допуски и посадки для типовых соединений;
- **уметь** составлять техническое описание на спроектированное изделие;
- **грамотно объяснять и обосновывать** принятые решения.

Машина — это техническая система, которая совершает полезную работу и характеризуется главным образом потоком энергии и превращением энергии.

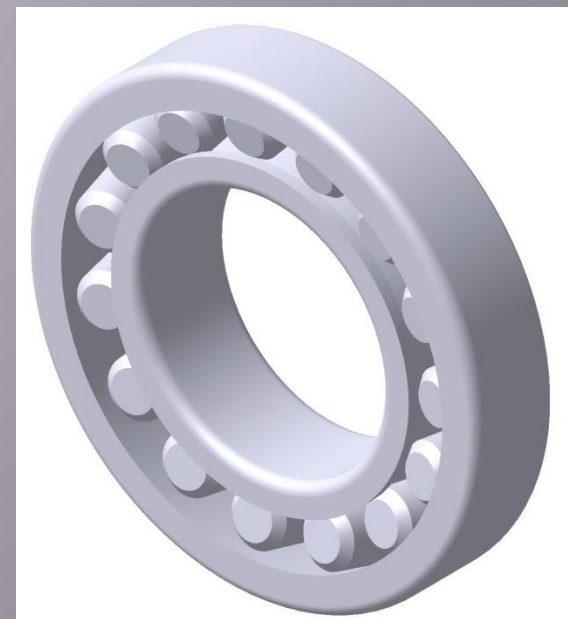
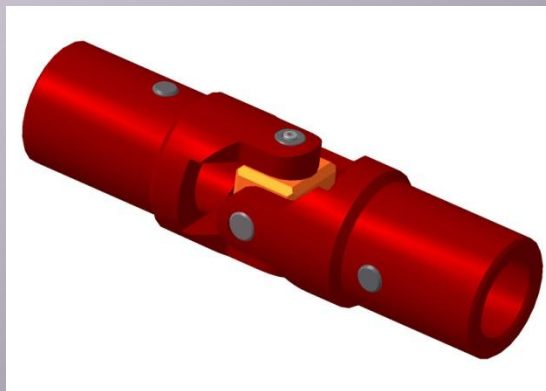
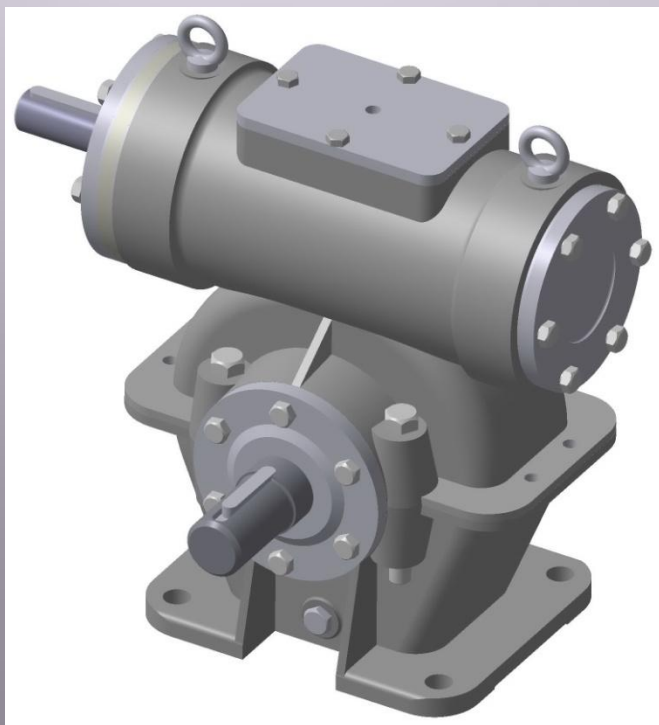
Прибор — превращение информации

Агрегат — превращение вещества

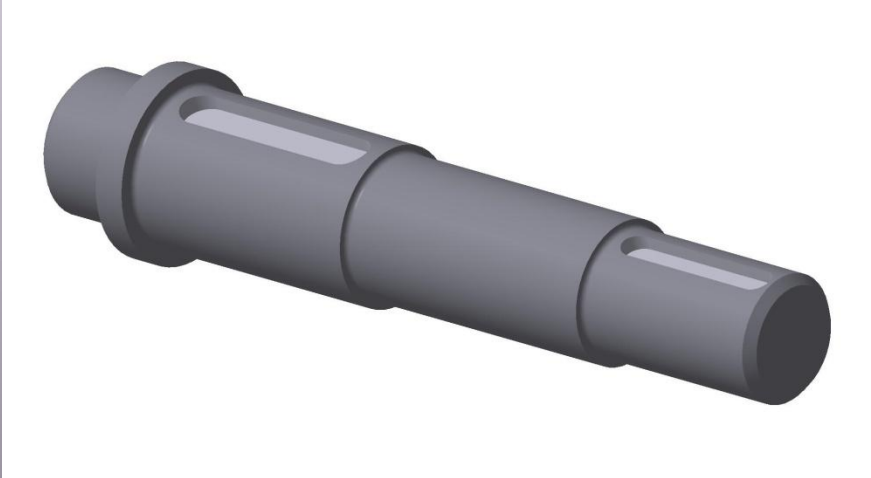
Механизм — это внутреннее устройство машины, приводящее его в действие.



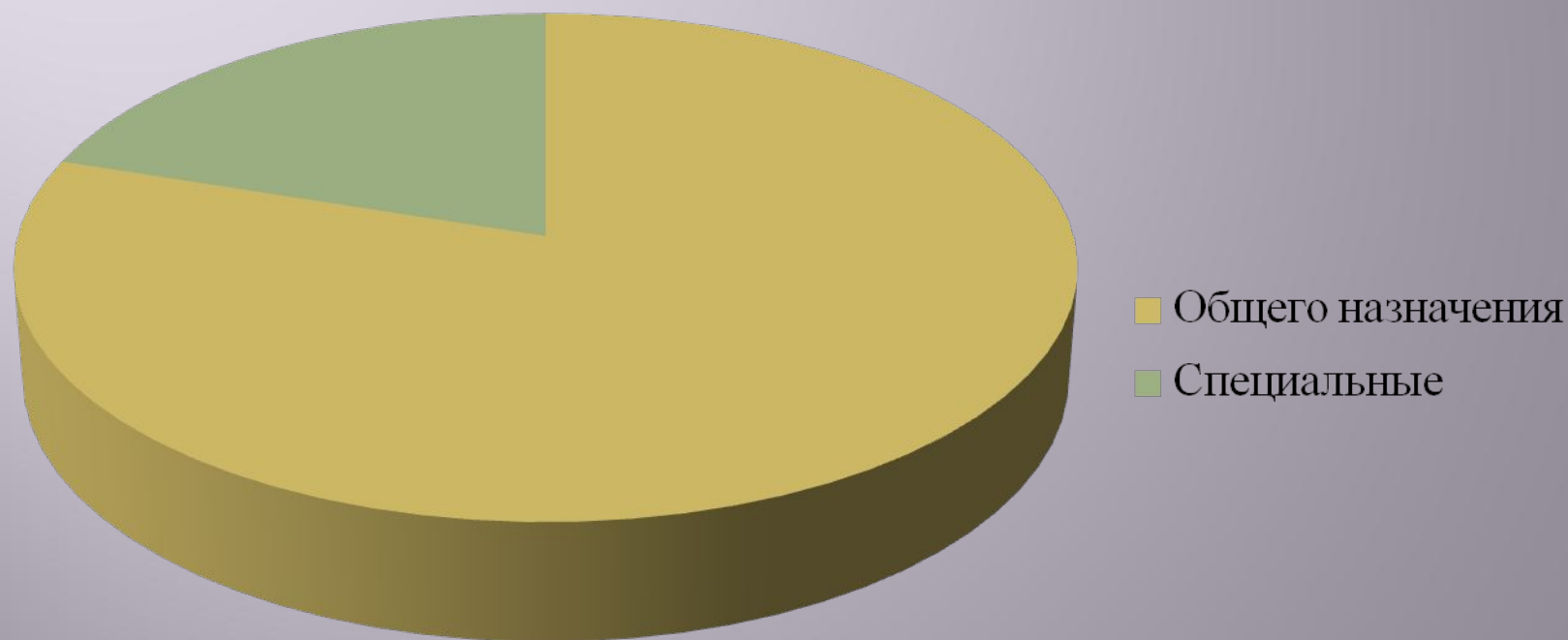
Узел (сборочная единица) – это совокупность совместно работающих деталей, соединенных при сборке и объединенных одним назначением (например, редуктор, муфта, подшипник и др).



Деталь – это изделие, полученное без выполнения сборочных операций (например, вал, зубчатое колесо).



Детали



Готовые изделия содержат до 80% деталей общего назначения, большинство из которых стандартизованы.

Специфика и структура курса

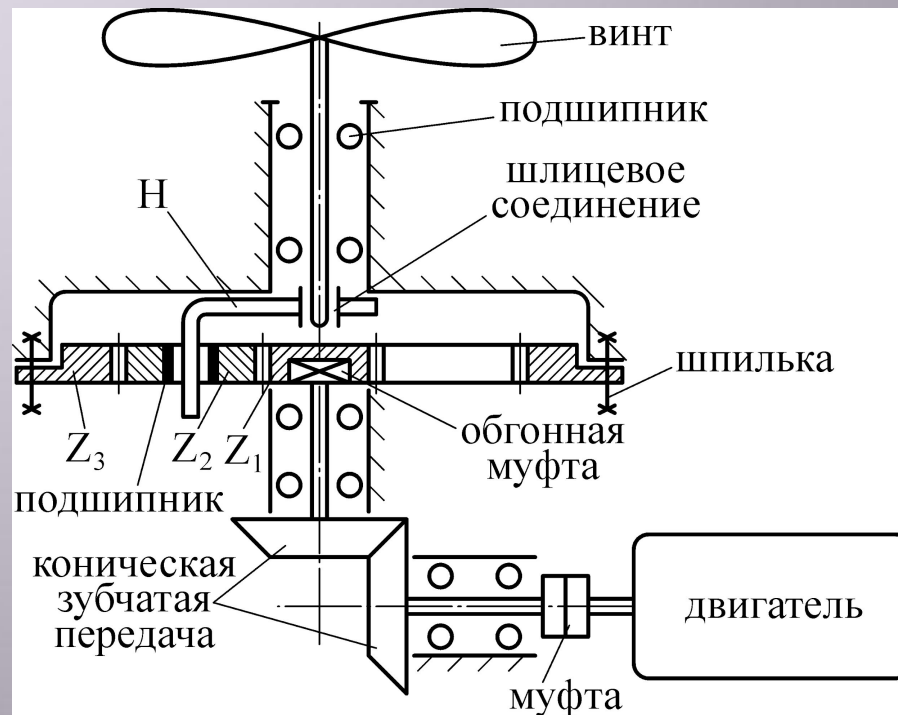
Множество эмпирических зависимостей и поправочных коэффициентов

Многовариантность решений

Необходимость использования стандартных деталей и решений

Необходимость поиска решения, удовлетворяющего множеству противоречивых требований

Решение проблемы – устранение противоречий



Привод несущего винта вертолета

Противоречия, возникающие при проектировании привода

1. Противоречие между надежностью и массой привода.
2. Противоречие между параметрами двигателя и редуктора.
3. Противоречие между конструкцией деталей и их технологичностью.
4. Противоречия между надежностью деталей и их стоимостью.

Структура курса

Критерии работоспособности машин

Соединения

Передачи

Детали
узлов
вращения

Основные принципы рационального конструирования

ВЫЖМИ МАКСИМУМ

- добиваться максимального повышения полезной отдачи путем увеличения производительности машин и объема выполняемых ими операций;
- добиваться всемерного снижения расходов на эксплуатацию машин уменьшением энергопотребления, стоимости обслуживания и ремонта;
- максимально увеличивать степень автоматизации машин;
- всемерно увеличивать долговечность машин;
- стремиться к сокращению числа типоразмеров машин;
- конструировать машины с расчетом на безремонтную эксплуатацию с полным устранением капитальных ремонтов и с заменой восстановительных ремонтов комплектацией машин запасными узлами;
- последовательно выдерживать принцип агрегатности; конструировать узлы в виде независимых агрегатов, устанавливаемых на машину в собранном виде;
- и т.д.

Основные принципы рационального конструирования

не ищи прочности в массе

- обеспечивать высокую прочность деталей и машины в целом способами, не требующими увеличения массы;
- придание деталям рациональных форм с наилучшим использованием материала;
- применение материалов повышенной прочности,
- введение упрочняющей обработки;
 - уделять особое внимание повышению усталостной прочности деталей; придавать деталям рациональные по усталостной прочности формы; уменьшать концентрацию напряжений; вводить усталостно-упрочняющую обработку;
- в машины, узлы и механизмы, работающие при циклических и динамических нагрузках, вводить упругие элементы, смягчающие толчки и колебания нагрузки.

Основные принципы рационального конструирования

ПОМНИ О ЛЮДЯХ

- исключать возможность неправильной сборки деталей и узлов, нуждающихся в точной координации один относительно другого;
- вводить блокировки, допускающие сборку только в нужном положении;
- избегать открытых механизмов и передач;
- соблюдать требования технической эстетики, придавая машинам стройные архитектурные формы; улучшать внешнюю отделку машин;
- сосредотачивать органы управления и контроля по возможности в одном месте, удобном для обзора и манипулирования;
- делать доступными и удобными для осмотра узлы и механизмы, нуждающиеся в периодической проверке.

Основные принципы рационального конструирования

не усложни

- избегать сложных многодетальных конструкций;
- не применять оригинальных деталей и узлов там, где можно обойтись стандартными, нормальными, унифицированными, заимствованными и покупными деталями и узлами;
- заменять во всех случаях, где это возможно, механизмы с прямолинейным поступательно-возвратным движением более выгодными механизмами с вращательным движением;
- обеспечивать максимальную технологичность деталей;
- сокращать объем механической обработки, предусматривая изготовление деталей из заготовок с формой, близкой к окончательной форме изделия;
- заменять механическую обработку более производительными способами обработки без снятия стружки.

Основные принципы рационального конструирования

ЭКОНОМЬ НА ВСЁМ, НО НЕ НА ГЛАВНОМ

- стремясь к дешевизне изготовления, не ограничивать затраты на изготовление деталей, ключевых для долговечности и надежности машины;
- выполнять такие детали из качественных материалов, применять для их изготовления технологические процессы, обеспечивающие наибольшее повышение надежности и срока службы.

Основные принципы рационального конструирования

бери лучшее из созданного

- тщательно изучать опыт эксплуатации машин и оперативно вводить в конструкцию исправления дефектов, обнаруживающихся в эксплуатации;
- шире использовать опыт удачно исполненных конструкций,
- при необходимости внимательно рассматривать опыт смежных, а в нужных случаях и отдаленных по профилю отраслей машиностроения.

Основные принципы рационального конструирования

не клади все яйца в одну корзину

- в наиболее ответственных случаях предусматривать способы дублирования основных функций механизма;
- обеспечивать надежную страховку резьбовых соединений от самоотвинчивания; внутренние соединения фиксировать методами позитивного стопорения (шплинты, отгибные шайбы);
- при проектировании новых конструкций проверять все новые элементы с помощью эксперимента, моделирования, заблаговременного изготовления и испытания узлов.

Основные принципы рационального конструирования

не жди милости от природы

- предупреждать возможность перенапряжения машины в эксплуатации;
- вводить автоматические регуляторы, предохранительные и предельные устройства, исключающие возможность эксплуатации машины на опасных режимах;
- устранять возможность поломок и аварий в результате неумелого или небрежного обращения с машиной;
- вводить блокировки, предупреждающие возможность неправильного манипулирования органами управления;
- максимально автоматизировать управление машиной.

Основные принципы рационального конструирования

memento more

- предупреждать коррозию деталей, в особенности у машин, работающих на открытом воздухе или соприкасающихся с химически активными средами, применением стойких лакокрасочных и гальванических покрытий, и изготовлением деталей из коррозионностойких материалов;
- облегчать разборку узлов для замены изношенных элементов;
- предусматривать способы утилизации отработанных деталей.