

# Технологическое оборудование и оснастка при производстве летательных аппаратов

## ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

### Демо-версия

#### Структура курса

##### Оборудование и оснастка заготовительно-штампованного производства

#### Глава 1. Технологическая оснастка для изготовления деталей Демо-версия

- 1.1. Назначение и составные части специальных станочных приспособлений ✓
- 1.2. Базирование заготовки в приспособлении ✓
- 1.3. Зажимные элементы и механизмы ✓
- 1.4. Приспособления для станков с ЧПУ ✓

#### Задания. Технологическая оснастка для изготовления деталей Демо-версия

- Станочные приспособления ✓
- Виды баз. Конструкции приспособлений ✓
- Пневматические зажимы с комбинированным усилителем ✓
- Пневматические зажимы с рычажным механизмом-усилителем ✓
- Специальные станочные приспособления. Задание 1 ✓
- Специальные станочные приспособления. Задание 2 ✓
- Оснастка для изготовления деталей ✓

#### Глава 2. Нормализация и универсализация приспособлений Демо-версия

- 2.1. Цель и задачи нормализации приспособлений ✓
- 2.2. Универсально-сборные приспособления ✓
- 2.3. Универсально-наладочные приспособления ✓
- 2.4. Приспособления для групповой обработки ✓

#### Задания. Стандартизация и нормализация элементов технологической оснастки

Демо-версия

- Универсально-сборные и сборно-разборные приспособления ✓
- Универсально-сборные приспособления. Задание 1 ✓
- Универсально-сборные приспособления. Задание 2 ✓
- Универсально-сборное приспособление для сварки кронштейна ✓
- Конструкция одноулачкового патрона ✓
- Конструкция переналаживаемого крепежного набора ✓
- Элементы технологической оснастки ✓

#### Глава 3. Оборудование штамповочного производства

- 3.1. Штампы для разделительных операций
- 3.2. Штампы однооперационные для формоизменяющих операций
- 3.3. Холодная объемная штамповка
- 3.4. Оборудование и инструмент для холодной штамповки

#### Задания. Штампы однооперационные для разделительных операций

- Операции холодной штамповки. Раскрой материала. Вырубка деталей штампом
- Раскрой листового металла
- Разделительные операции

**Задания. Штампы однооперационные для формоизменяющих операций**

- Пружинение при гибке металла
- Конструкция штампа для обратной вытяжки
- Штампы для формоизменяющих операций
- Конструкция штампа для формовки растяжением упругим пуансоном
- Формовка растяжением жестким секционным пуансоном без матрицы
- Гибка. Вытяжка. Рельефная формовка
- Формоизменяющие операции

**Задания. Штампы, совмещающие несколько операций**

- Объемная формовка. Высадка
- Калибровка. Выдавливание. Высадка. Вырубка и пробивка
- Процесс прямого холодного выдавливания
- Штамп комбинированный совмещенного действия для вырубки и пробивки
- Штампы, совмещающие несколько операций

**Глава 5. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов при изготовлении деталей летательных аппаратов**

- 5.1. Общие сведения
- 5.2. Электроконтактная обработка
- 5.3. Анодно-механическая обработка
- 5.4. Электрохимическая размерная обработка
- 5.5. Электроэрозионная обработка металлов
- 5.6. Ультразвуковая размерная обработка
- 5.7. Лучевые методы размерной обработки
- 5.8. Плазменная размерная обработка материалов

**Задания. Назначение и конструкция оборудования и оснастки для высокоэнергетических и специальных методов формовки деталей из листа и труб**

- Методы обработки материалов
- Электроконтактная обработка материалов
- Электроабразивная обработка материалов
- Процесс анодного растворения
- Ультразвуковая размерная обработка прошиванием
- Дуговая плазменная головка
- Высокоэнергетические и специальные методы формовки деталей из листа и труб

**Глава 6. Назначение и конструкция обтяжных пуансонов для обшивок и профилей летательных аппаратов**

- 6.1. Типовые конструкции обтяжных пуансонов для изготовления обшивок и профилей
- 6.2. Формование деталей резиной и жидкостью
- 6.3. Холодное объемное гидростатическое прессование
- 6.4. Доводочные работы

**Задания. Назначение и конструкция обтяжных пуансонов для обшивок и профилей**

- Процесс формообразования деталей обтяжкой
- Обтяжка и конструкция обтяжных пуансонов
- Кольцевая обтяжка
- Калибровка деталей
- Универсальный разжимной пуансон
- Штамп гидроформовки сферического днища
- Назначение обтяжных пуансонов

#### **Глава 4. Оснастка и оборудование для горячейковки и штамповки**

- 4.1. Оборудование дляковки
- 4.2. Оборудование для горячей объемной штамповки
- 4.3. Оборудование для ротационной обжимки

#### **Задания. Оснастка и оборудование для горячейковки и штамповки**

- Поковки и штамповка
- Изготовление поковок
- Конструкция паровоздушного молота арочного типа
- Конструкция многоручьевого штампа
- Горячештамповочный кривошипный пресс
- Оснастка и оборудование для горячейковки и штамповки

#### **Глава 8. Технологическая оснастка для изготовления сварных деталей и узлов летательных аппаратов**

- 8.1. Способы сборки деталей под сварку
- 8.2. Сборочно-сварочные приспособления и их элементы
- 8.3. Переносные сборочные приспособления
- 8.4. Приспособления для сборки типовых сварных конструкций
- 8.5. Универсально-сборные приспособления

#### **Задания. Технологическая оснастка и оборудование для изготовления сварных деталей и узлов**

- Конструкция оборудования для изготовления сварных деталей и узлов
- Конструкция отводного установочного фиксатора
- Конструкция ручного винтового прижима
- Конструкция ручного домкрата
- Конструкция наружного центратора труб
- Конструкция стенда с передвижной балкой с пневмоцилиндрами
- Конструкция установки для сборки небольших обечаек с донышками
- Технологическая оснастка и оборудование для изготовления сварных деталей и узлов

#### **Глава 7. Изготовление деталей летательных аппаратов из неметаллических материалов**

- 7.1. Изготовление деталей из армированных пластмасс
- 7.2. Изготовление деталей из стеклопластиков намоткой
- 7.3. Раскрой деталей из неметаллических листовых материалов
- 7.4. Пластическое формообразование деталей из листовых неметаллических материалов

#### **Задания. Оснастка для неметаллических деталей**

- Прессование, гибка, нагрев и вытяжка неметаллических деталей

- Изготовление обтекателя с базированием по наружному контуру
- Пропитка под давлением
- Конструкция совмещенного штампа вырубки и пробивки резиновой прокладки
- Конструкция пресс-формы для формовки с подогревом листовых термопластов
- Конструкция установки для вытяжки блистера
- Оснастка для неметаллических деталей

## Оборудование и оснастка сборочного производства

### Глава 9. Классификация сборочной оснастки и стандартизация ее элементов Демо-версия

- 9.1. Назначение сборочных приспособлений и технологические требования к ним ✓
- 9.2. Классификация и конструкция типовых сборочных приспособлений ✓

### Задания. Классификация сборочной оснастки. Стандартизация элементов технологической оснастки Демо-версия

- Сборочные приспособления. Задание 1 ✓
- Сборочные приспособления. Задание 2 ✓
- Особенности стапельной сборки агрегатов самолета ✓
- Элементы технологической оснастки ✓

### Глава 10. Методы сборки и сборочные базы при изготовлении летательных аппаратов Демо-версия

- 10.1. Методы базирования при сборке ✓
- 10.2. Изготовление и монтаж сборочных приспособлений ✓
- 10.3. Взаимная увязка сборочных приспособлений ✓
- 10.4. Эксплуатация сборочных приспособлений и увязка технологической оснастки между ведущими предприятиями ✓

### Задания. Методы базирования Демо-версия

- Методы сборки в самолетостроении ✓
- Сборка обратного клапана дренажной системы самолета ✓
- Сборка основной детали крышки лючка ✓
- Сборка средней части крыла самолета по сборочным отверстиям ✓
- Сборка ✓
- Сборка в приспособлении с базой – поверхность каркаса средней части крыла ✓
- Сборка обшивки с уголками в приспособлении с базой – внешняя поверхность обшивки ✓
- Методы базирования ✓

### Задания. Типовые конструкции сборочных приспособлений

- Классификация сборочных приспособлений
- Элементы сборочных приспособлений. Задание 1
- Элементы сборочных приспособлений. Задание 2
- Типовые конструкции сборочных приспособлений

### Задания. Конструкция и монтаж сборочных приспособлений

- Изготовление и методы монтажа сборочных приспособлений
- Рабочий контур рубильника сборочного приспособления

- Слепок контура рубильника сборочного приспособления
- Заливка стакана фиксатора
- Инструментальный стенд
- Плаз-кондуктор
- Проверка соосности фиксаторов приспособления
- Проверка вертикальности плиты сборочного приспособления
- Конструкция и монтаж сборочных приспособлений

#### **Задания. Разделочные, стыковочные и испытательные стенды**

- Стыковочный стенд
- Стенд для стыковки отъемной части крыла с центропланом
- Разделочный стенд для обработки узлов разъема и стыка носового отсека фюзеляжа
- Средства увязки сборочных приспособлений. Эталоны узлов крепления агрегатов хвостового оперения
- Окончательная обработка отверстий стыковых узлов
- Увязка сборочной оснастки. Метод объемной увязки
- Контрольно-измерительное приспособление
- Лазерная измерительная система для стыковки хвостовой части самолета
- Разделочные, стыковочные и испытательные стенды

#### **Задания. Прогрессивные средства технического оснащения сборочного производства**

- Лазерный излучатель. Лазерный трекер. Стапель для нивелировки фюзеляжа самолета
- Измерения с помощью лазерного излучателя ИЛХП-23
- Лазерная измерительная система для контроля посадочных мест оборудования самолета
- Принцип работы лазерного треккера
- Фотометрическая измерительная система
- Нивелир геодезический
- Прогрессивные средства технического оснащения сборочного производства