

## КУРСОВА РАБОТА ПО

# ПРОИЗВОДСТВЕНИ ТЕХНОЛОГИИ II

(ТЕХНОЛОГИИ В ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА И  
ЕЛЕКТРОНИКАТА)

### 1. ОСНОВНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАЗРАБОТВАНАТА КУРСОВАТА РАБОТА

Курсовата работа е индивидуална. Състои се в анализ на технологичността на конкретно изделие или възел. Обхваща оценка на детайлите по произход; групирането им по типа на използваните базови технологии; пълен анализ на технологичните процеси на отделен детайл; съставяне на схема на монтажния процес и на свързаната с нея организация на контролните операции. Особено внимание се отделя на икономическата целесъобразност при избора на конструктивните решения, на използваните материали, технологии и технологични съоръжения. Изисква се да се формулират съответните екологични изисквания; да се даде оценка на външната форма на изделието и на съответните външни детайли, на защитните и декоративни покрития; да се определят ергономични изисквания към конструкцията както от гледна точка на експлоатацията, така и на производството и ремонта. Важно място при анализа имат също така енергоемкостта на производствените процеси и на изделието по време на експлоатацията му; на пазарните изисквания и др.

## 2. ПРИМЕРНА СТРУКТУРА НА КУРСОВАТА РАБОТА

Курсовата работа съдържа две основни части. Първата включва конструктивен анализ на разглежданото изделие (или възел): описанието му от конструктивна и технологична гледна точка; анализ на избраните и алтернативни технологични решения, свързан с обема на производството – единично, серийно, масово; декомпозиране на изделието на основни агрегати, блокове, възли, подвъзли и детайли; анализ на технологиите на сглобяване; обща оценка на изделието от технологична гледна точка с отчитане на въпроси, свързани с икономически, екологични и др. изисквания (охрана на труда, пожароопасност, възможности за рециклиране след приключване на експлоатацията и т.н.). Във втората част се прави цялостен анализ на технологията на изработка на отделен детайл или възел (по указание на ръководителя).

Една примерна структура на съдържанието на курсова работа може да бъде представена в следния вид:

### 1. Описание.

#### 1.1. Предназначение.

Показват се предназначението, функциите и областите на приложение на изделието.

#### 1.2. Характеристики на изделието. Описание на конструкцията.

Дават се основните технически характеристики на изделието, например захранващо напрежение, максимален ток, консумирана мощност, степен на защита, работно положение, други специфични характеристики, габарити и маса. Прави се описание на конструкцията на изделието (детайли, възли и връзката между тях). Изделието се скицира по такъв начин, че по възможност да могат да бъдат изведени всички негови съставни елементи в отделни позиции.

#### 1.3. Особености на условията за работа. Монтаж на изделието за работа в реални експлоатационни условия.

Описват се условията за работа на изделието, например условията на околната среда, климатичните зони за които е предназначено изделието, евентуалното наличие на агресивни и пожароопасни съставки на околната среда, наличие на вибрации, работен температурен диапазон и др. Указват се изискванията към степента на защита; към монтажа на изделието след закупуването му: начинът, средствата и необходимите инструменти за механичното и електрическото присъединяване и др.

**2. Условия в предприятието, в което се произвежда изделието. Оценка на пазара.**

Като се използват методите на ситуационните игри, се дават отговори и се прави анализ на следните въпроси:

**2.1. Произвеждани ли са други аналогични изделия в същото предприятие?**

Анализира се възможностите за производство на аналогични по структура и предназначение изделия в предприятието.

**2.2. Оценка на производствената листа на предприятието и на възможностите за използване на взаимствани детайли.** Дава се описание на производствената листа на предприятието и на възможностите за използване на взаимствани детайли от произвеждани до този момент аналогични изделия. Целта е да се увеличи надеждността на новото изделие и намалят общите разходи за неговото производство – основни фактори за утвърждаването му на пазара.

**2.3. Съпоставка на изделието с аналогични изделия, предлагани на пазара.**

Прави се съпоставителна оценка за дизайна, техническите параметри, предполагаемата цена. Във връзка с това, доколкото е възможно, се предлага прогноза за реализацията на изделието на пазара.

**3. Конструкция.**

Тази част от анализа на изделието е от съществено значение, защото е основа за по-нататъшния технологичен анализ. Тя включва декомпозиране на изделието и спецификация на възлите и детайлите и групирането им като взаимствани, нормализирани, стандартизирани и оригинални. От гледна точка на монтажния процес се прави отделно групиране на базови детайли, подвъзли и възли. Прави се подробно разглеждане на отделните съставни детайли и възли, като се класифицират според произхода, броя им в едно изделие, ролята и вида им като сглобени единици.

**4. Обща оценка на използваните технологии и съоръжения, за производството на отделните детайли.**

Тя включва:

**4.1. Групиране на детайлите по вид на основните технологични процеси за изработка – щанцовани, шприцовани, пресувани, изработени чрез технологии на стружкоотнемане, други специализирани технологии. Оценка на възможностите да се използват алтернативни решения. Преценка на свързаните с производството и експлоатацията конструктивни и технологични проблеми, охраната на труда, пожароопасността, възможностите за рециклиране на**

материали от отпадъци както при производствените процеси, така и на цялото изделие след извеждането му от експлоатация.

Определят се материалите, от които са изработени отделните детайли и се посочват използваните основни технологични процеси за изработката на детайлите. На тази основа се извършва групиране на детайлите. Посочват се възможни алтернативни решения за изработване на детайлите, или за част от тях чрез други технологични процеси и се прави оценка за правилността на избрания технологичен процес. Прави се анализ на използваните основни технологични процеси и от гледна точка на охраната на труда, пожароопасността, екологичните проблеми, възможностите за рециклирани на използваните материали и отпадъците от тях, ергономичните изисквания към изделието и др. Предлагат се варианти за тяхното решаване. Анализът и изборът на съответната базова технология се прави в зависимост от типа на производството: единично, серийно, или масово.

#### **4.2. Монтаж – анализ на технологиите на сглобяване.**

**Технологична схема на монтажа. Контролни операции.** Анализират се основните операции при монтажа на изделието. Посочва се редът за сглобяване на отделните подвзли и възли. Представя се технологична схема, с която се показват отделните монтажни операции и тяхната последователност. Посочват се работните места за монтажа. Описва се видът и се посочва мястото в технологичната схема на необходимите контролни операции, които трябва да бъдат извършвани на определени етапи от монтажа на изделието.

#### **4.3. Количествени показатели за конструкцията.**

Определят се следните основни количествени показатели за разглежданата конструкция:

- Коефициент на нормализация. Определя се чрез отношението на броя на нормализираните  $N_n$  към общия брой детайли  $N$  на изделието:

$$K_n = \frac{N_n}{N};$$

- Коефициент на стандартизация. Определя се чрез отношението на броя на стандартните  $N_c$  към общия брой детайли  $N$ . Определя се чрез отношението на броя на нормализираните  $N_n$  към общия брой детайли  $N$  на изделието:

$$K_c = \frac{N_c}{N};$$

- Коефициент на взаимстване. Определя се чрез отношението на броя на взаимстваните  $N_c$  към общия брой детайли  $N$  на изделието:

$$K_e = \frac{N_e}{N};$$

- Коефициент на приемственост. Определя се чрез отношението на разликата от общия брой детайли  $N$  и броя на оригиналните детайли  $N_o$  към общия брой детайли  $N$  на изделието:

$$K_{np} = \frac{N - N_o}{N}.$$

На базата на получените количествени показатели се прави анализ на производствените разходи, необходимостта от изработване на специализирана инструментална екипировка и стендово оборудване за проверка на оригиналните детайли, разходите за гаранционното и извън гаранционно поддържане на изделието, цената и възможностите за реализация на пазара.

## 5. Технологичен анализ на детайл (подвъзел или възел).

Прави се подробен анализ на технологиите за изработка на отделен детайл, или възел (зададен от ръководителя). Прави се скица на детайла, като се дават основните изисквания към него. Отговаря се най-малко на следните въпроси:

### 5.1. Изходен материал.

Прави се оценка за материала от който е изработен разглеждания детайл и се предлагат алтернативни решения.

### 5.2. Базова технология.

Определя се принадлежността на детайла към съответната група от технологична гледна точка. Изчислява се коефициентът на използване на материала, оценява се възможността за рециклиране на отпадъците. На базата на използвания материал се определя и развива базовата технология за изработването на детайла. Коефициентът на използване на материала  $K$  се определя по следната формула:

$$K = \frac{m_{\text{детайл}}}{m_{\text{изх. материал}}},$$

където  $m_{\text{детайл}}$  е масата на готовия детайл, а  $m_{\text{изх. материал}}$  – масата на изходния материал (при детайли от листов материал коефициентът на използване на материала  $K$  може да бъде определен и чрез отношението на съответните площи на детайла и заготовката). Анализират се възможностите за рециклиране на отпадъците.

### 5.3. Допълнителни технологични операции.

Прави се анализ на допълнителните операции, които трябва да съпровождат базовия технологичен процес, за да бъде достигнат окончателния вид на съответния детайл (почистване, нанасяне на покрития и др.).

### 5.4. Качествена оценка на енергоемкостта.

На базата на използваните базови и допълнителни операции се прави качествена оценка за разхода на енергия при изработване на разглеждания детайл.

### 5.5. Алтернативни технологични решения.

Оценяват се възможностите за използване на други технологии за изработка на детайла, като се дава оценка и за разходите за съответното производство (техника, труд и др.). Тази оценка се прави чрез метода на ситуационните игри, като се държи сметка за годишния обем на производството на съответното изделие или детайл.

### 5.6. Контролни операции.

Посочват се необходимите контролни операции на които трябва да бъде проверен изработвания детайл, за да се гарантира неговото качество и надеждност.