

2. ОСНОВИ НА ПРОИЗВОДНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. ТЕХНОЛОГИЈА КАКО НАУЧНА ДИСЦИПЛИНА

Технологија (од грчките зборови: *tehnos* - занает, *logos* – наука) е наука која ги проучува процесите и постапките на обработка на сировините (руди и сл.) во полуфабрикати или готови производи.

Технологијата може да се дефинира како применета научна техничка дисциплина која ги проучува меѓусебните односи на средствата и методите за производство во сите сфери на човечките дејности, во согласност со законите на природните науки и економската оправданост. Според тоа, технологијата ги опфаќа и проучува сите производни процеси во кои се добиваат општествено корисни производи.

Технологијата опфаќа материјални и нематеријални процеси и се дели на (Табела 2.1):

- нематеријални (непроизводни) технологии и
- материјални (производни) технологии.

Табела 2.1. Општа поделба на технологиите

Технологија			
Материјална (производна)		Нематеријална (непроизводна)	
Хемиска	Механичка	Енергија	Информација
-Преработка на сировини -Промена на структура	- Леење и синтерување - Обработка со деформација - Обработка со симнување на материјал (режење) - Обработка со неконвенционални постапки - Спојување, заварување - Монтажа - Заштита		

Нематеријалните (непроизводни) технологии ги проучуваат трансформациите или преработките на енергија и информации, транспорт и организација на транспорт, магацинско работење, чување и испитување на материјали и производи и сл.

Материјалните (производни) технологии ги опфаќаат материјалните процеси на трансформација на материјалите (сировините) за изработка на полуфабрикати и производи од различни видови и за различна намена. Притоа, за да се реализираат материјалните процеси учествува трансформација на енергија и соодветни информации. Материјалните, односно производните технологии се технологии со кои се менува:

- Сировиот материјал (добивање на железо, челик, бакар и други метали, гранулати за изработка на синтерувани делови и делови од пластика, дробење, мелење и др.),
- Обликот, димензиите и карактеристиките на финалните делови и производи,

- Структурата на материјалот и естетските карактеристики на производите (хемиска обработка, површинска заштита, модификации на површината и др.).

Според природата на материјалните процеси, производните технологии се делат на хемиски и механички.

Хемиските технологии опфаќаат добивање на материјали од природни сировини (пр. добивање на метал од руда), како и процесни промени на структурата на материјалот (пр. термичка обработка на метали).

Механичките технологии ги опфаќаат технологиите на лиење, синтерување, технологиите на машинска обработка со пластична деформација, технологиите на машинска обработка со симнување на материјал или со режење, технологиите на обработка со неконвенционални постапки, технологии на спојување, технологии на монтажа и технологии на површинска заштита.

Развојот на технологиите иницира голем број на постапки за изработка на производи наменети за различни области на современото живеење, така што според намената производните технологии се делат на:

- Технологии на машински обработки,
- Технологии на преработка на пластични маси,
- Технологии на преработка на дрво,
- Технологии на преработка на хартија,
- Технологии на прехранбена индустрија итн.

Во понатамошниот текст се обработуваат производните технологии кои се однесуваат на машинските обработки.

2.2. ПРОИЗВОДНИ ТЕХНОЛОГИИ НА МАШИНСКИ ОБРАБОТКИ

Производните технологии кои ги опфаќаат машинските обработки претставуваат научна дисциплина и индустриска пракса во метало-преработувачката индустрија на постапки за добивање на готови производи, делови и машини. Притоа ги проучува меѓусебните односи на производните средства, процесите на производство и човечките ресурси при реализацијата на производите.

Производните технологии на машинските обработки ги опфаќаат сите активности од усвојување на концептот за производот, проектирање и конструирање, проектирање на технолошките процеси за производство, обработката во сите етапи на производството, мерење и контрола, монтажа и завршни испитувања на готовиот производ, заштита и пакување, уклучувајќи ги и активностите на транспорт и тек на материјали во процесот на производство и одржување на производната опрема.

Развојот на технологиите е директно поврзан со развојот на производните средства, машините, алатите, помагалата, транспортната и управувачката опрема. Технологијата е во директна корелација со нивото на развој на машините, од конвенционални машини, преку нумерички управувани машини и обработувачки центри, флексибилни обработувачки системи до автоматски фабрики, како највисоко технолошко ниво. Исто така, развојот на

алатите е многу значаен заради искористување на капацитетите на современите машини, и експанзијата на управувањата кај производната опрема.

2.2.1. ПОДЕЛБА НА ПРОИЗВОДНИ ТЕХНОЛОГИИ ВО МАШИНСВОТО

Преработката на материјалите (метали и неметали) и обликувањето на различни делови (вратила, завртки, навртки, запчаници итн.), потсклопови и склопови (спојници, преносници, куќишта итн.) и производи (машини, автомобили итн.) се остварува со примена на различни технологии на машинска обработка. Овие технологии ги проучуваат особините на металите, неметалите, легурите и постапките за нивна преработка во полупроизводи и производи.

Оттука се разликуваат следните **технологии во машинството**:
технологија на материјали,
технологија на обработка,
технологија на термички и хемискотермички обработки,
технологија на монтажа,
технологија на површинска заштита и
технологија на површински инженеринг.

Технологијата на материјали ги проучува постапките за преработка на сировините, добивање на материјалите, проучување на особините, намената и методите за испитување на материјалите.

Технологијата на обработки ги проучува постапките за изработка и обликување на машинските делови во проектиран облик и димензии, од полуфабрикати добиени со леење, ковање, валање и сл.

Технологиите на термичка обработка (жарење, калење, подобрување, нормализација, отпуштање и др.) ги опфаќаат постапките за промена на структурата, хемискиот состав и механичките својства (тврдост, жилавост, механичка јакост и др.) на материјалите. Хемиско термичките обработки (цементација, нитрирање и др.) се применуваат за менување на карактеристиките на површинскиот слој на обработените делови.

Технологиите на монтажа опфаќаат постапки на поврзување на делови за формирање на подсклопови, склопови и производи со различна функционалност.

Технологии на површински заштити овозможуваат заштита на металните делови и конструкции од штетни хемиски влијанија на околината и естетско подобрување на деловите и производите. Технологиите на површински заштити опфаќаат постапки со аплицирање на метални честички (цинкување, никлување, хромирање, калаисување итн.), неметани честички (емајлирање, боење, лакирање итн.), хемиски и електрохемиски постапки (брунирање, фосфатирање итн.).

Технологиите на површински инженеринг опфаќаат постапки за подобрување на карактеристиките на површинските слоеви и векот на траење на машинските делови и технички системи. Две основни технологии во оваа група се: нанесување на превлаки и модифицирање на површинските слоеви.

- Технологиите со нанесување на превлаки опфаќаат постапки за депонирање на заштитни, декоративни и други превлаки на површината

на машинскиот дел. Во оваа група на постапки спаѓаат: ЦВД-хемиско нанесување на превлаки, ПВД-физичко нанесување на превлаки, галванизација, електрофореза, пластификација, нанесување на неоргански и органски превлаки.

- Технологиите за модифицирање на површинските слоеви опфаќаат постапки со кои се менува хемиската, структурната или физичко-металуршката состојба на материјалот во површинскиот слој на третираниот машински дел. Најчесто користени постапки се: термохемиски и хемиски постапки, јонска имплантација, деформациско отврднување и др.

2.3. ТЕХНОЛОГИИ НА ОБРАБОТКА

Технологиите на обработка ги проучуваат методите и постапките за изработка и обликување на машинските делови. Во зависност од постапките за симнување на вишокот на материјал или обликувањето на готовиот дел, согласно ДИН 8598, технологиите на обработка се делат на:

- Технологии на механичка обработка и
- Неконвенционални постапки на обработка.

Во технологиите на обработка спаѓаат и новите постапки на обработка, како: високобрзински обработки, брзи изработки на прототипови, микро обработки, нано обработки и др.

Табела 2.2. Поделба на технологиите на обработка, согласно DIN 8598

Технологии на обработка					
Технологии на механичка обработка					Неконвенционални постапки на обработка
Обработки без симнување на материјал			Обработки со симнување на материјал		
Обработки со леење	Обработки со пластична деформација	Обработки со спојување	Рачни обработки	Обработки со режење	

Технологиите на механичка обработка ги изучуваат механичките постапките за изработка и обликување на машински делови, преку користење на механичка енергија и директно делување на обработувачкиот алат на обработуваното парче. Постапките за механичка обработка се делат на:

- Обработки со симнување на материјал (со симнување на струшка) и
- Обработки без симнување на материјал.

Неконвенционалните постапки се постапки на обработка и обликување во кои симнувањето на вишокот материјал од обработуваното парче се

реализира со примена на електрична, хемиска, светлосна, магнетна и друг вид на енергија или на физичко-хемиски механизми.

2.3.1 ТЕХНОЛОГИИ НА МЕХАНИЧКА ОБРАБОТКА

Кај технологиите за механичка обработка, **обработките без симнување на материјал** се реализираат за обликување на обработуваното парче без симнување или со незначително симнување на вишок материјал. Во оваа група спаѓаат следните постапки:

- Обработки со леење,
- Обработки со деформација,
- Обработки со спојување.

Обработките со леење опфаќаат леење на челик, сив лив, обоени метали и неметали во постапки кои се одвиваат во песок, под притисок, во кокили и др.

Обработките со деформација опфаќаат методи за обликување без одвојување на материјалот, методи за обработка со одвојување на материјалот, методи за обработка на лимови и методи за волуменско обликување.

Обработките со спојување опфаќаат постапки на лемење, заварување, лепење и др.

Кај технологиите за механичка обработка, **обработките со симнување на материјал** или симнување на струшка се реализираат со постапки за изработка и обликување со симнување на вишокот материјал од обработуваното парче. Во оваа група спаѓаат следните постапки:

- Рачна обработка (сечење, турпиање)
- Обработки на металите со режење.

Обработката на металите со режење претставува постапка на изработка со механичко отстранување на вишокот на материјал, преку директен контакт на обработувачкиот алат на обработуваниот дел, при што алатот има значително повисока тврдост од тврдоста на материјалот на делот. Обработките со режење опфаќаат методи за изработка со примена на алати со дефинирана геометрија и алати со недефинирана геометрија.

2.3.1.1. ТЕХНОЛОГИИ НА ОБРАБОТКА СО ДЕФОРМАЦИЈА

При обработката со деформација, обработуваниот материјал се доведува во состојба на пластично течење, односно се оптеретува над границата на развлекување на материјалот.

Обработките со пластична деформација опфаќаат:

- методи за обликување без одвојување на материјалот,
- методи за обработка со одвојување на материјалот,
- методи за обработка на лимови и
- методи за волуменско обликување.

Притоа во овие групи на методи за обработка со пластична деформација, спаѓаат следните постапки на обработка, согласно класификацијата прикажана во Табела 2.3.

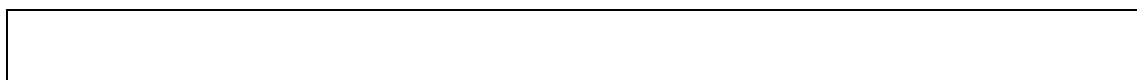
Ковање и пресување,
 Истискување,
 Валање,
 Други волуменски методи за обликување на преси,
 Извлекување,
 Свиткување,
 Отсекување,
 Просекување, пробивање, делумно просекување и др.

Табела 2.3. Поделба на методите за обработка со пластична деформација

Технологии на обработка со пластична деформација			
методи за обликување без одвојување на материјалот	методи за волуменско обликување	методи за обработка со одвојување на материјалот	методи за обработка на лимови
Извлекување, Свиткување	Ковање пресување, Истискување, Валање	Отсекување, Просекување, пробивање, делумно просекување	Рељефно обликување, Испупчување Стеснување Превиткување проширување

Во табелата 2.4. се дадени скици на технолошките постапки за секоја од наведените технологии на обработка со пластична деформација.

Табела 2.4. Приказ на технолошките постапки за обработка со пластична деформација



2.3.1.2. ТЕХНОЛОГИИ НА ОБРАБОТКА СО РЕЖЕЊЕ

Технолошките постапки на обработките со режење се методи за изработка и обликување (промена на димензии, облик, рапавост на обработена површина) со симнување на вишокот материјал (струшка) преку механичко дејство на резачкиот алат на обработуваниот дел.

Методите за обработка со режење, според ДИН 8598, како што е прикажано во Табела 2.5, се делат на:

- обработка со алати со дефинирана геометрија
- обработки со алати со недефинирана геометрија.

Во обработките со алати со дефинирана геометрија спаѓаат: Стругање, дупчење, проширување, развртување, глодање, рендисување, провлекување и отсекување.

Во обработките со алати без дефинирана геометрија спаѓаат: Брусење, хоновање, леповање, суперфиниш и полирање.

Табела.2.5. Поделба на методите за обработка со режење, ДИН 8598

Технологии на обработка со режење	
Обработка со алати со дефинирана геометрија	Обработки со алати со недефинирана геометрија
Стругање, дупчење, проширување, развртување, глодање, рендисување, провлекување отсекување	Брусење, хоновање, леповање, суперфиниш полирање

Во табелата 2.6. се дадени скици на технолошките постапки за секоја од наведените технологии на обработка со режење.

Технолошките постапки за обработка со режење се групираат и според **технолошките карактеристики на обработката**, како:

- Претходни или груби обработки
- Завршни или фини обработки.

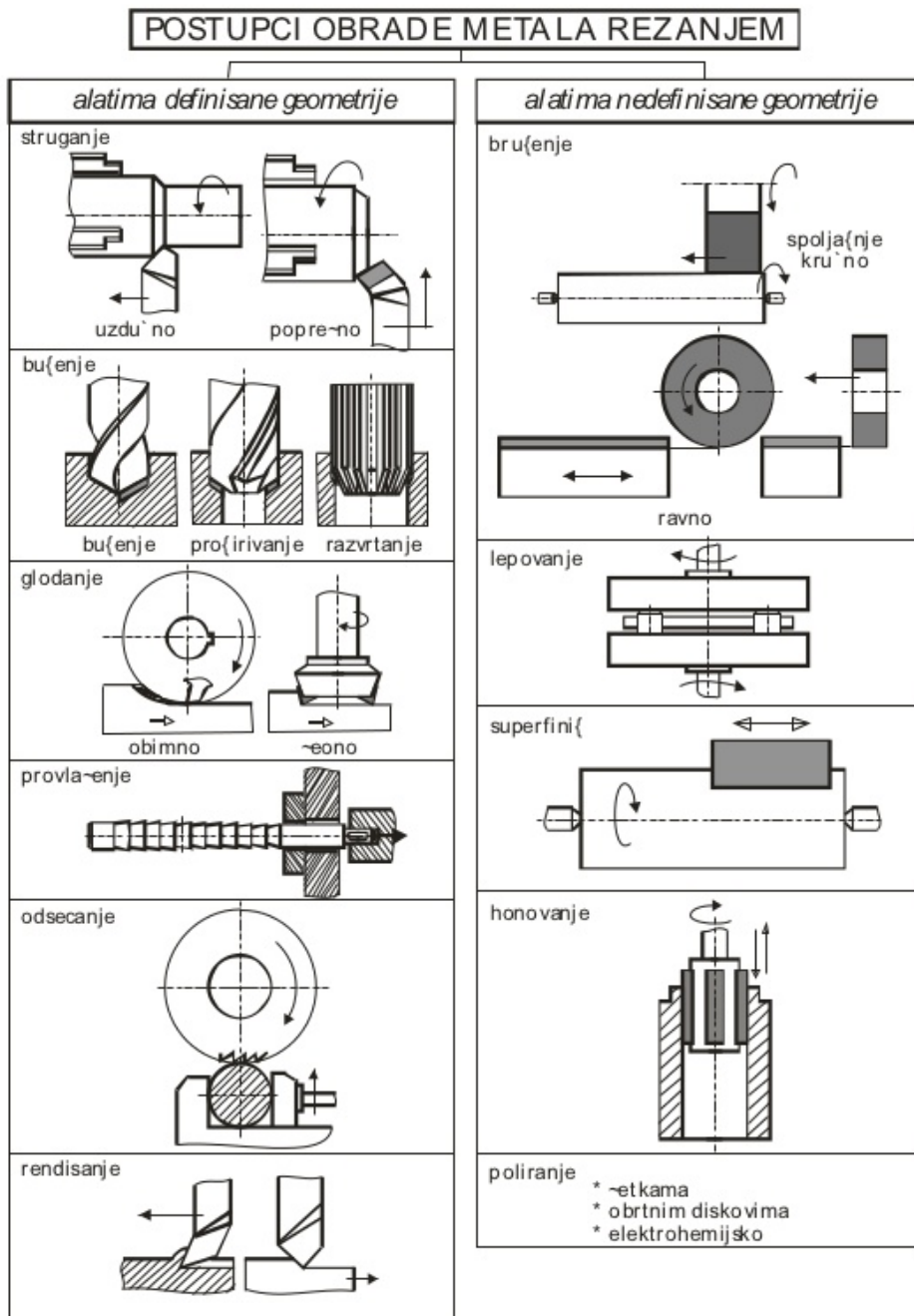
Грубите обработки имаат првенствена цел да симнат што поголема количина на вишокот материјал при обработката. Грубата обработка се реализира со стругање, глодање, дупчење, рендисување.

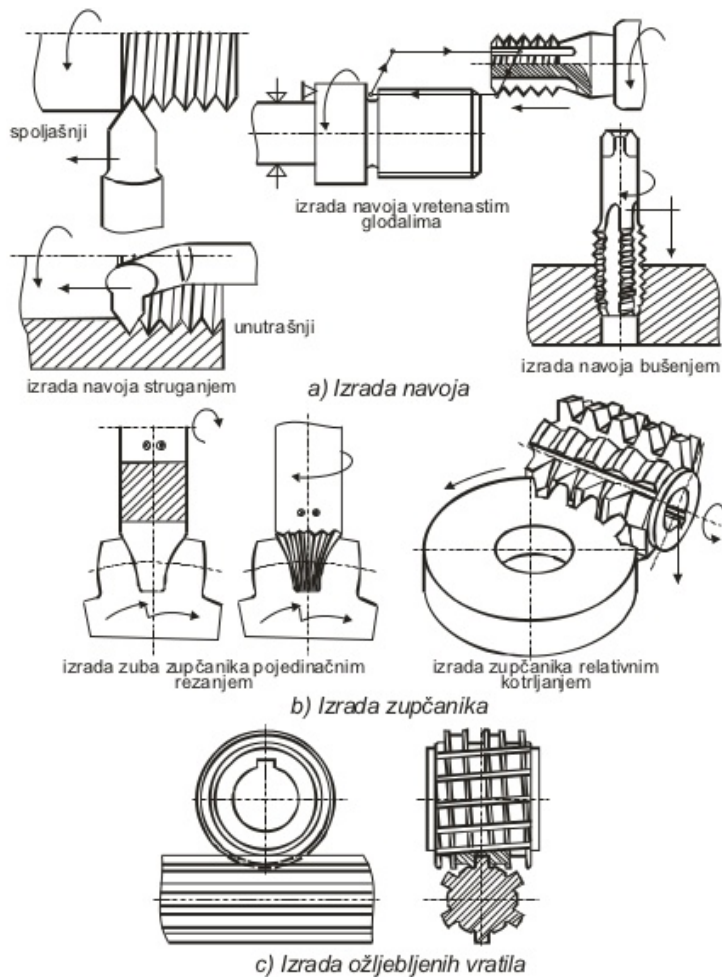
Фината обработка има цел да ги реализира технолошките барања и параметри на обработуваниот дел, како бараната точност и квалитет на обработената површина. Фина обработка се реализира со развртување, провлекување, брусење, хоновање, леповање, суперфиниш.

Технолошките постапки за обработка со режење се класифицираат и според **обликот на обработуваниот дел** на:

- Обработки на ротациони делови (осовини, вратила)
- Обработки на призматични делови (кукишта, блокови)
- Изработки на запченици (Сл.2.1)
- Изработки на навои (Сл.2.1)
- Изработка на најлебени вратила (Сл.2.1).

Табела 2.6. Приказ на технолошките постапки за обработка со режење





Сл.2.1. Постапки за изработка на навои, запченици и нажлебени вртила

2.3.1.3. МЕТОДИ ЗА ОБРАБОТКА СО НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ПОСТАПКИ

Методи за обработка со неконвенционални постапки се специфични методи на обработка, каде ефектот на симнување на материјалот од обработуваниот дел се постигнува со доведување на одреден вид енергија директно во зоната на обработка, па според тоа овие методи се делат на механички, топлотни и хемиски. Комбинираните методи претставуваат комбинација помеѓу поединечни неконвенционални или неконвенционални и конвенционални методи на обработка.

Најпознати неконвенционални методи на обработка се:

- Ултразвучна
- Абразивна
- Електроерозивна
- Ласерска,
- Електронска,
- Хемиска,
- Електрохемиска,
- Електрохемиско брусее, хоновање и др.

Во Табелата 2.7. шематски се прикажани технолошките постапки на обработка со некои од неконвенционалните методи.

Табела 2.7. Приказ на технолошките постапки за неконвенционални методи

Во глава 8

Како неконвенционална постапка која базира на обработка со пластична деформација се издвојува методот на обработка со деформирање со високи брзини. Во овие методи спаѓаат (Табела 2.8):

- обработка со експлозија,
- обработка со висок воздушен притисок,
- електромагнетна и електрохидраулична метода.

Табела 2.8. Приказ на технолошките постапки за обработка со деформирање со високи брзини

Во глава 9
