

Лекция 1

Комплексна автоматизация на производството. Основни понятия и определения, етапи на развитие, главна задача на автоматизацията

1. Основни понятия и определения

- 1.1. механизация – *замяна на физическия труд чрез въздействие върху обекта с механизми и машини, с изключение на труда за обслужване и управление.*
- 1.2. комплексна механизация – *пълно механизирание на определен затворен производствен цикъл включващ работно място, линия, участък, цех, завод.*
- 1.3. автоматизация - *не само премахва физическия труд при изпълнение на основните и спомагателни операции, но и създава възможност обслужването и управлението на производствените процеси да се осъществява без непосредственото участие на работа. Работникът се превръща в оператор извършващ косвени дейности – настройване, контролиране и наблюдение на автоматичните механизми и машини.*
- 1.4. комплексна автоматизация – *цялостно автоматизиране на процесите в рамките на определен производствен цикъл, включващ работни място, линия, участък цех, завод.*

При комплексно автоматизираните производствени процеси всички етапи: от изработване на заготовките до монтажа, изпитването и контрола са автоматизирани. Функциите по управлението се предоставят обикновено на ЕИМ. Важно място при автоматизирането процесите в машиностроенето намират автоматичните и полуавтоматичните машини (автомати и полуавтомати).

Производствените функции изпълнявани от човека в процеса на труда се разпределят на четири основни групи:

- енергетични – *прилагане на усилия за извършване на работа.*
- технологични – *използване на средства на труда за изменение на формата, състава, структурата на предмета на труда.*
- функции по управление на работната машина
- контролно регулиращи функции – *включващи контрол, регулиране, програмиране на процеса*

В края на XVIII и началото на XIX век протича техническа революция същността на която се състои в широкото прилагане на машини, което пък е позволило да се премине от манифактурно (ръчно) производство към

машинно-фабрично. При това човекът се е освобождавал от енергетичните и технологични функции, но все пак е оставал “прикован” към работната машина понеже е бил длъжен да участва във всеки производствен цикъл, като управлява машината и като запазва за себе си напълно контролно регулиращите функции.

Първият етап на приложение на работните машини, в които операциите свързани с управлението контрол, регулирането и програмирането на производствените процеси се изпълнява изключително от човека-оператор се определя като механизация на производството.

В наше време същността на технологичната революция се изразява в преход от машинно-фабрично към автоматизирано комплексно-автоматично производство изразяващо се в широко положение на автоматични работни машини или техни системи.

При автоматизираното производство човекът оператор:

- *напълно се освобождава от функцията “управление на машината” при всеки работен цикъл*
- *не е “прикован” към машината, която работи в известни периоди самостоятелно*
- *изделията се изготвят от машината, а за човека остават функциите по контрол, наблюдение, регулиране и програмиране на процеса на производството (извънциклови функции)*

На съвременния етап на развитие вече е възможно създаване не само на машини и апарати, които да облекчават или заменят физическия труд на човека, да увеличават силата на неговите ръце, да повишават остротата на неговите осезателни органи, но и на управляващи машини за облекчаване или отмяна на умствените усилия. Така човекът се освобождава от функцията на оператор или диспечер. Създаването на управляващи машини позволява преминаването от автоматизация на отделните машини и агрегати към комплексна автоматизация на конвейери, цехове, заводи.

Различаваме:

- Автомат – машина, на която всички операции се изпълняват нееднократно без участието на човека т. е. автоматично.

Ако автоматът е металорежеща машина то на него трябва автоматично да се извършват:

- Въвеждане, ориентация, поставяне и закрепване на заготовките в работната зона
- Непосредствена технологична обработка
- Сваляне на обработеното изделие
- Отстраняване на отпадъка (стружки)

За човека остават дейностите по настройката на автомата, хранване с заготовки и др. технологични материали периодичен контрол на обработването и го настройки, смяна на износения инструмент. На някои видове автомати контрола на обработването до настройката, а и смяната на инструмента може също да се извършва автоматично.

- Полуавтомат – *отличават се от автомата по това, се той изпълнява автоматично само един работен цикъл и за неговото повторение е необходимо намесата на човек.*

Например, металоурежещата машина полуавтомат обикновено няма автоматично хранване и работникът е принуден в началото на всеки цикъл ръчно да поставя и закрепва заготовката, да пусне машината за нов цикъл, и да смени обработваното изделие.

- Автоматична линия – представлява група от машини автомати свързани с общи транспортни устройства и общ механизъм за управление или пък една машина с няколко работни позиции, които без участието на човека осъществяват определени технологична последователност.

Тук човекът извършва само функции по настройка, наблюдаване и регулиране в някои случаи и контрол на обработката и до настройка, и също смяна на износените инструменти.

В отделни случаи човекът може да изпълнява и начални и крайни товаро-разтоварни операции – например в автомобилен завод за цилиндри за ДВГ.

2. Основни етапи в развитието на автоматизацията.

2.1. I етап - автоматизиране на цикъла на работните машини, т.е. създаване на автомати и полуавтомати. Важно за този етап е създаването и усъвършенстването на механизми осъществяващи неработните ходове и автоматично подаване и снемане на заготовката. Работникът извършва настройване, контролиране правилното протичане на производственият процес, намеса при аварии. Транспортните операции между отделните машини, между операционния контрол, стружкоотделянето се извършват ръчно. Автоматизират се отделни, предимно обработващи операции, а контролът, изпитването и опаковането се извършва ръчно или механизмирано.

2.2. II етап – изграждане на автоматични линии, цехове, заводи. Основното тук е автоматизирането на междуперационния транспорт. Вторият важен момент е прилагането на системи за управление за съгласуване на работните цикли на отделните машини, блокировка при неправилна работа, управление на транспортните устройства. Тук говорим за комплексна автоматизация.

3. Развитие на ММ свързано с автоматизацията

3.1. машини с ръчно управление – универсални. При тях липсват автоматизация на празните ходове и системи за последователно управление на цикъла. *Предимства* – универсалност бърза пренастройка. *Недостатък* – малка производителност. *Предназначение* – за единично и дребносериенно производство. Исторически най-рано са възникнали.

3.2. универсални полуавтомати и автомати. Имат значително по-малка степен на универсалност, по-трудно се пренастроят. Използват се в едросериенното производство, където е необходима висока производителност.

3.3. специализирани или специални автомати и полуавтомати. *Специализираните* – могат да бъдат пренастройвани за ограничена група еднородни детайли или за еднотипни обработки, *специалните* – служат за обработка на определен детайл. *Предимства* – проста конструкция, стабилни, висока производителност *Недостатъци* – ограниченото им приложение. Основен път за решаване на този проблем е създаването на машини съчетаващи висока производителност на специалните автомати и големи технологични възможности за бързо проектиране и усвояване на самите машини чрез използване на стандартизирани, нормализирани и унифицирани механизми и възли (единични наречени агрегати). На специални целеви автомати и полуавтомати (агрегатни машини), компановани от унифицирани възли, детайли и апаратура се извършва много видова много инструментална обработка на корпусни детайли.

Разгледаните машини оформят първия етап на автоматизацията или свързан с автоматизиране на работния цикъл. Исторически това е до годините на II-световна война. През четиридесетте години на 20 век започва създаването на автоматизирани машини, цехове и заводи т.е. II етап на автоматизацията. Появяват се агрегати и автоматични машини и линии, предназначени за обработка на корпусни детайли.

За обработка на средни големи и дребни детайли се използва автоматични линии от универсални автомати и полуавтомати. Основното им предимство е възможността да се използва наличния парк от автомати за изграждане на автоматизирана линия главно за изработка на ротационни детайли.

Автоматични линии от специални полуавтомати и автомати са предназначени за обработка на определени детайли, тук целият производствен процес (от получаване на заготовката и завършвайки с опаковането) е напълно автоматизиран.

Машини и системи от машини с ПУ (програмно управление) – тяхната поява е свързана с проблема за автоматизирано производство на бързо променящи се обекти.

4. Главна задача на автоматизацията.

Главна задача на автоматизацията е повишаване на производителността. Начините за повишаване на производителността на труда са следните:

- а) Увеличаване на производителността на труда за сметка на съкращаване разходите на жив труд чрез много машинно обслужване
- б) Намаляване на загубите на жив труд за сметка на ръст на производителността на средствата за производство чрез използване и разработка на нови прогресивни технологични решения и технически средства
- в) Намаляване загубите на минал труд за сметка на намаляване стойността на машините и съоръженията чрез усъвършенстване на технологията и средствата за производство, стандартизация, унификация на средствата за производство, прилагане на агрегатния принцип.