

**Информационна (под)система за управление на производството (MES)****Какво ще научите?**

---

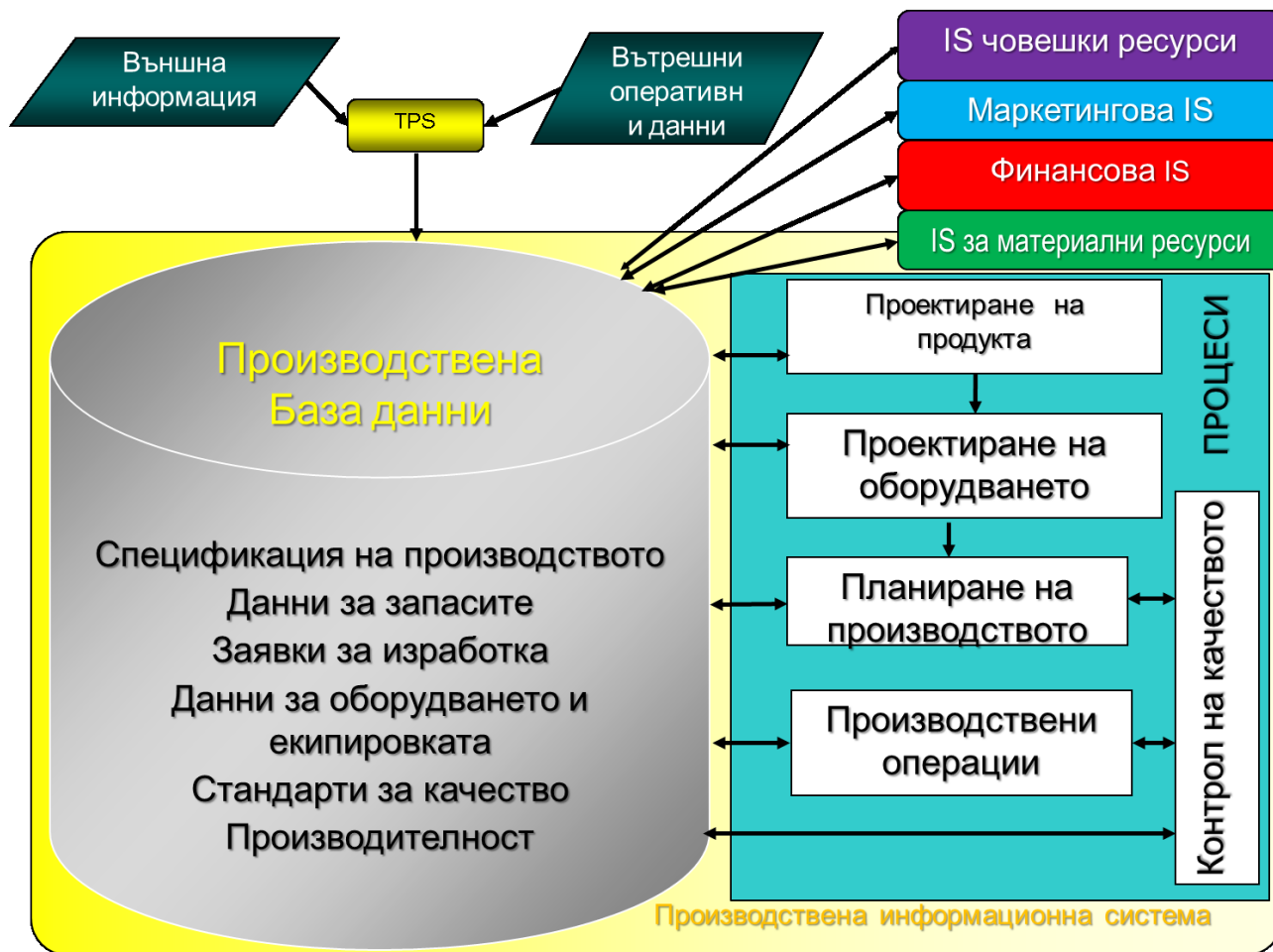
Същност и структура на информационната система за управление на производството.

Съдържанието на производствената база данни.

Основните процеси при използването на производствената информационна система.

## Същност и структура

Информационната система за управление на производството работи с голямо разнообразие от данни, зависещо от спецификата на различните производства. Поради разнообразието е трудно да се създаде унифицирана информационна система, която лесно да се внедрява в различни сфери на дейност. Това е и причината, разработчиците на управленски информационни системи да създават специализирани, подходящи за конкретни отрасли – машиностроене, шивашка промишленост, електроника, услуги, ресторантьорство, хотелиерство и т.н. Източниците на информация в такива системи са главно вътрешни: ръководния персонал на оперативното управленско ниво и специалистите в производствения, техническия, технологическия, конструктивния и останалите отдели, имащи основание към производството.



Фиг. 4.1. Поток данни в информационна система за управление на производството

Те са и основните потребители на информацията, генерирана от Производствената IS. За да изпълнява по-добре функциите си, тя трябва да обхваща напълно производствената организационна структура във фирмата и да управлява ефективно както набирането, съхраняването, така и достъпа до информация. От гледна точка на системите за управление на бази данни тя е относително най-сложна и изисква най-много технически ресурси (компютри, компютърни мрежи) и най-голямо разнообразие от програмни продукти.

Производствената информационна система е много различна във фирмите с различен характер на производството и дори с различния обхват на продукти. В съвременните производствени предприятия постепенно навлизат голямо разнообразие от програмни продукти и системи, но все още те се използват самостоятелно като програмни продукти

за автоматизация на отделни елементи от производствените процеси и трудно се централизира обработваната от тях информация.

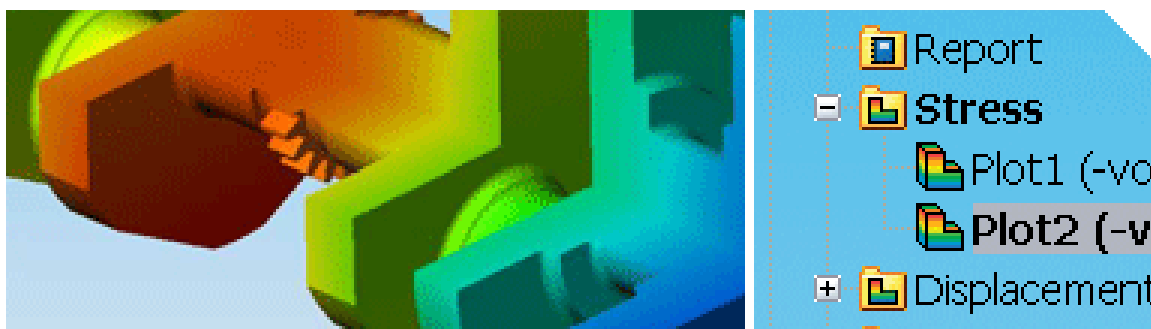
Независимо от това вече се наблюдава на пазара една тенденция към предлагане на системи за комплексни решения и в съвременните програми задължително влизат като елементи модули и функции за обмен на информация. На фиг. 1. е показана принципна структурата на Производствена информационна система, взаимодействието на нейните елементи и съдържанието на базата данни за информация, касаеща производството.

## Основни процеси в използването на производствената информационна система

### Проектиране на продукта

Включва разработване на спецификация на продуктите според производствените възможности, капацитет, наличие на човешки ресурси. Системата се използва за създаване на производствени процедури и стандарти, които определят начините и технологиите на производство. Определят се необходимите материали и заготовките, които следва да се изработят по време на производството. Заедно с дизайна на продукта съвременните програмни продукти позволяват да се направи и оценка на разходите, които имат прогнозен характер (с точност до 90%) според системата и начина на производство. При определяне дизайна на продукта се залага и неговото качество чрез спазване на стандартите при конструиране и изискванията на потребителите. За да се гарантира определено качество на продукта при дизайна на продукта се определят и изискванията към материалите, които се предават на отдел Ресурсно осигуряване/материално снабдяване, за да се представят като условия пред доставчиците. Чест проблем пред интензивно развиващите се производства и пазари е недостатъчно време за разработка, което не бива да пречи на нейното качество. За да се спести време при разработката е важно да се внедри подходяща информационна система според нуждите на конструирането.

В **процеса на проектирането** на продукта най-често се използват CAD системи (Computer Aided Design) - за компютърно проектиране на машини, електронни компоненти, архитектурни и строителни обекти, в чертожната дейност, при проектирането на дрехи, мебели и т.н. С тях се изработват скици, чертежи, технологични документи. Генерира списък с необходимите материали и техните характеристики.



Фиг. 4.2. CAD система за проектиране на продуктите Solid Works

На този етап може да се направят значителни подобрения на продукта преди той да се произведе и ефектът от приложението на такива системи е в значително снижаване на разходите по проектирането. В този етап се залага и качеството, което ще притежава продукта.

RP - Rapid Prototyping - **бързо изготвяне на прототипи** е технология, която съкращава сроковете за проектиране и производство, поддържа ниско ниво на разходите. Прототипа материализира проектантската идея във физически обект за тестване и осезателно

възприятие на дизайна. Независимо от сложността на обектите времето за конструирането им и изработване на прототип рязко намалява със съвременните CAD системи. Нови методи за **бързо изработване на изделия** (FFFF – Fast Free Form Fabrication) към които се включва и RP съкращават цикъла проектиране-производство до 50%, като гарантират високо качество и минимални корекции при пробните серии. При конвенционалните методи образуването на прототип става чрез отнемане на материал, а при новия метод – чрез добавяне – смоли или други пластични материали. Използва се технология на стереолитографията, екструдиране, наслояване на тънки слоеве, напластяване и др. Съвременните интегрирани информационни системи: „единната електронна среда на CAD/CAM/CAE технологията” включва и анализ на механични конструкции: метода на крайните елементи, анализ на размерни вериги, кинематични анализи и симулация действието на механизмите, статични анализи на механични конструкции, динамични анализи, термични анализи, термична симулация на охлаждане на електронни системи, контактни задачи, анализ на умора, акустични анализи.

### Проектиране на оборудването

Обикновени програмни продукти за чертане (CAD) могат да помогнат при създаването на план на работните места и потока на материалите. За такива цели има и специализирани графични редактори с подходящи библиотеки с елементи, които облекчават значително самото проектиране и визуализират проекта. Последните версии на VISIO разполагат с достатъчно средства за такова проектиране, включително и в областта на офис системи, електроинженерното, машинното проектиране компютърни мрежи, информационно осигуряване в предприятието. Разработване на един комплексен симулационен модел със средствата на симулационното моделиране като PowerSim, VisSim и др. може да помогне при проиграване на различни варианти на организацията на производството и избиране на най-подходящия от тях, преди неговото реализиране.

FMS - Flexible Manufacturing Systems - **гъвкави производствени системи** – работните места и машините могат да бъдат променяни от една операция на друга или от един продукт на друг с минимално прекъсване. Реализирането им изисква техника с програмно управление, съкращава времето за пренастройка на машините и представлява едно гъвкаво оръдие за реакция на измененията на пазара. Разбира се цената на такива системи е по-висока и изисква значителни инвестиции и гаранции за тяхното възвръщане. Новите технологии базирани на компютърното производство - **бързо изготвяне на инструменти** RT в интеграция с RP и с **високоскоростното механично обработване** HSM - High Speed Machining съкращават значително времето до началото на производството на изделието и осигуряват голяма гъвкавост в управлението на предприятието

### Производствено планиране

Какво да се прави? Колко да се произвежда? Кога да се произвежда? Отговор на тези въпроси се дава след задълбочено проучване на пазара (Маркетингова IS) и ресурсните възможности на организацията (материални, технически, технологични и човешки). Планирането се осъществява на въз основа на информацията от Маркетинговата IS - спецификация на производството и продуктите, количество на заявената продукция, определяне на останалите нереализирани продукти в различните клонове на фирмата, материалите и компонентите в склада, маркетинговия план, данни за персонала и оборудването.

Тази информация може да се получи от TPS, OIS, отчетите на финансова и маркетингова информационни системи.



Фиг. 4.3. Последователност на планиране в производството.

### Производствени операции

Последователността на действително изпълнение на производствените операции се определя от избраната технология на производство. Тя включва следните стъпки на производственото планиране на операциите:

1. Начални заявки за работа – производствени операции за различни видове продукти.
2. Заявки за материали – включва и периодичността на доставките.
3. Получаване на необходимите материали или компоненти – генериране на график на доставките.
4. Календарен план на производството – определяне на времето за производство на различни видове продукти на една технологична линия или в един цех (участък). С изработването на календарния план се координира работата при използване на едни и същи машини и оборудване за различни продукти.
5. Поддържане на производството чрез доставка на нови материали и допълнителни трудови ресурси -
6. Инспекция на качеството – следене на нивото на качеството чрез система за производствен контрол.
7. Завършване на производството и трансфер на към завършени стоки

Повечето от данните могат да се управляват и съхраняват от специализирани програмни като MS Project, Harvard Graphics или да се създадат собствени модули към информационната система на фирмата (главно на основата на технологията База данни или съвременните – web базирани складове с данни).

	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	April 2012							May 2012							Jun													
						1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	1	4	7	10		13	16	19	22	25	28	31						
1	Доставка на материала - 1	15 days	Wed 4-4-12	Tue 24-4-12		[Gantt bar from Wed 4-4-12 to Tue 24-4-12]																											
2	Производство 1	10 days	Wed 25-4-12	Tue 8-5-12	1	[Gantt bar from Wed 25-4-12 to Tue 8-5-12]																											
3	Транспорт и реализация 1	5 days	Wed 9-5-12	Tue 15-5-12	2	[Gantt bar from Wed 9-5-12 to Tue 15-5-12]																											
4	Доставка 2	15 days	Wed 18-4-12	Tue 8-5-12	2FF	[Gantt bar from Wed 18-4-12 to Tue 8-5-12]																											
5	Производство 2	10 days	Wed 9-5-12	Tue 22-5-12	2,4	[Gantt bar from Wed 9-5-12 to Tue 22-5-12]																											
6	Транспорт и реализация 2	5 days	Wed 23-5-12	Tue 29-5-12	5	[Gantt bar from Wed 23-5-12 to Tue 29-5-12]																											



#### Фиг. 4.4. Календарно планиране с Microsoft Project

Информационната система следи за материалите на всеки елемент от производството на продукта; изчислява общото количество на необходимите материали; следи за нуждите от нови материали и тяхното влягане; генерира дневни отчети за изпълнение на работата – проблеми и изисквания. За да осъществява функцията си е необходим ефективен метод за поддържане на актуални данни, при реализиране на графика, следенето на развитието за заявките, съвпадението и разликите между планираното и реализираното използване на ресурсите. Това може да се организира чрез терминали, където се регистрират основните моменти в производството – количество изпълнени операции, в даден момент от деня, времето и др. с бар код четец, който регистрира началото и края на всяка операция. Така може да се следят производствените параметри вкл. отчитане на непроизводителното време, спазване ритъма на производство, определяне на тесните места в производството и т.н.

**Отчети на производствени операции** - природата на отчетите е различна: рутинни отчети – регистрират състоянието на изпълнението на календарния план; извънредни – наблюдават някой важни променливи на производствената дейност като регистрират отклонения от нормалното състояние. Променливите се наричат причинители на разходи, когато влияят върху себестойността на продукцията. Най-важните елементи на разходните отчети се отразяват в информация за работата включително за трудовите разходи, материалните и др. производствени разходи. Информацията от отчетите се сравнява със стандартите и различията се определят като конфликти. Отчет на конфликти.

#### Системи за контрол на качеството

Наблюдаване на входа и изхода на процеса. Дефектните изделия от изхода се връщат за поправка или продават като обезценени. *В България вече е утвърден стандарта за управление на качеството БДС –EN ISO 9001:2001, който изисква изграждането на система и за производствен контрол, където в определени процедури са описани действията и методите за следенето на качеството, как да се постъпи/ регистрира установените несъответствия (некачествени продукти) и какво да се направи с тях, така че от производството да излизат гарантирано само продукти отговарящи на качеството.* Внедряването на процедурите в Производствената информационна система облекчава работата по качествения контрол и неговото управление, а процедурите по сертифицирането на системата гарантират нейното действие и ефективност.

#### Manufacturing Execution Systems - MES

В последните години в областта на производствените информационни системи се наложи едно ново понятие, свързано с оперативното **управление и изпълнение на производствените процеси**. Под Manufacturing Execution Systems (MES) се разбира: Компютърна система, използвана в производството, осигуряващи точна информация в подходящото време и показва на вземащия решения производствен ръководител "как текущите условия в цеха могат да се оптимизират, за да се подобри капацитета на производствената линия." MES представлява приложен софтуер, който компаниите могат да използват, за да **измерват, оценяват и управляват** своите **критични производствени дейности**.

Ползите от MES са:

- увеличаване на проследимостта, производителността
- предвиждане и подобряване на качеството на продуктите
- налагане използването на добри производствени практики

- осигуряване на пълна история в съответствие с нормативните изисквания

Функциите на MES включват:

- контрол на оборудването, технологичния произход на продукта,
- управление на работната сила,
- ефективно управление на активите,
- калкулации по издръжката на производството,
- приемане на електронни подписи,
- наблюдение и преодоляване на дефекти (или брак),
- наблюдение и сигнализиране на ключови индикатори за дейността,
- изготвянето на редица решения за изготвяне на отчети.

### Въпроси за самоподготовка.

---

1. Каква е структурата на информационната система за управление на производството?
2. Кои са основните процеси в използването на информационната система за управление на производството?
3. Кои са основните данни, които се поддържат в информационната система за управление на производството?
4. Какви програмни продукти се използват в областта на проектирането на продуктите?
5. Каква е последователността в планирането на производството?
6. Какво е MES и какви са ползите от нейното внедряване?
7. Какви са основните функции на MES?