

ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ В ТЕОРИЯТА НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ СИСТЕМИ

1.1. Производствена система – същност и образуване

Дадена изкуствено създадена от човека организация може да се изследва от статична или динамична гледна точка. Статичното изследване наречено “системен подход” обхваща организацията като състав и структура, докато динамичното изследване известно напоследък като “процесен подход” разглежда организацията като съвкупност от протичащи процеси от най-различен характер. Не бива да се дава приоритет на кой да е от двата метода при изследванията. Тук е направен опит за прилагането на “системно-процесен подход” при организационното проектиране, функциониране, управление и усъвършенстване на изследваната система.

Системен подход. Под *система* се разбира множество от взаимно свързани и взаимодействащи си елементи [18]. Стопанската дейност в националното стопанство се извършва чрез обособяването на отделни стопански субекти, обобщени в понятието организация. *Организацията* представлява съвкупност от хора и средства с подредба на отговорности, права и връзки. Този термин включва всички видове организации независимо от начина на възникване, вид дейност, форма на собственост, предназначение, правна форма и др. Предмет на разглеждане са организациите със стопанска цел, наречени *предприятия* или по-общо *производствени системи*. Тяхното изграждане и изучаване е свързано с някои понятия които трябва да бъдат разгледани [48].

Елементи. Елементите са съставни части на всяка система. Ако те изграждат системата се наричат подсистеми. От друга страна различаваме веществени и личностни елементи. Елементите постъпващи в системата се наричат входни, а излизащите от нея – изходни.

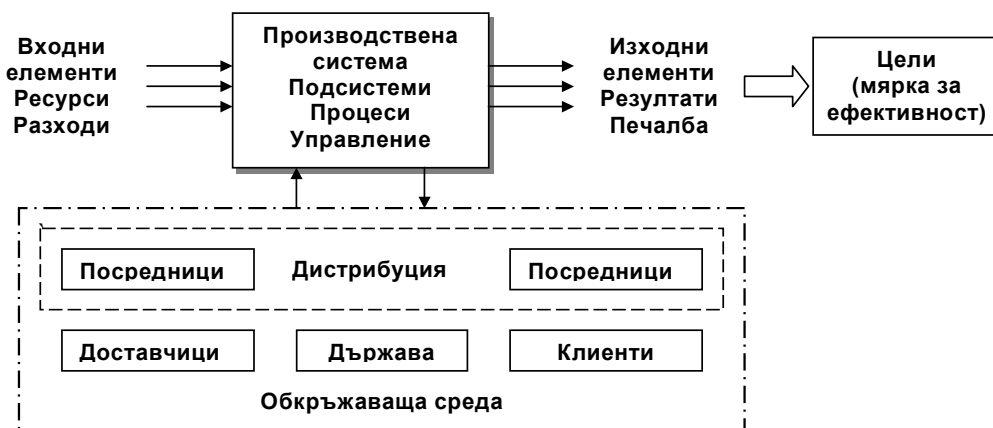
Процес на преобразуване. В производствената система постоянно се извършва процес на преобразуване, в хода на който елементите променят своето състояние. В процеса на преобразуване входните елементи се трансформират в изходни.

Входни елементи и ресурси. На входа на системата различаваме входни елементи, ресурси и разходи. Разликата между входни елементи и ресурси е незначителна и зависи от гледната точка и условията. При оценка на ефективността на системата входните елементи и ресурсите се отнасят към разходите. На фиг. 1.1 е показана производствена система и обкръжаващата я среда с главните елементи.

Изходни елементи. Изходните елементи представляват резултата на процеса на преобразуване и се разглеждат като резултати, изходи или печалба.

Обкръжаваща среда. Определянето на границите на системата и нейното обкръжение е доста сложен въпрос. Тук е достатъчно да се

отбележат съществените връзки с обкръжението имащи отношение към функционирането на системата, като особено важен елемент е опазването на околната среда.



Фиг. 1.1. Модел на производствена система

Предназначение и функция. Производствената система има явно предназначение само когато се намира във връзка с други системи. В случая тя задоволява определени потребности на клиенти от бетонни смеси.

Признаци. Производствената система и нейните елементи притежават определени признаци (свойства или характеристики).

Управление. Обединяване на усилията на хората за постигане на определени цели. Това става чрез управленски методи и функции, управленска диагностика и решения и създаването на определени структури.

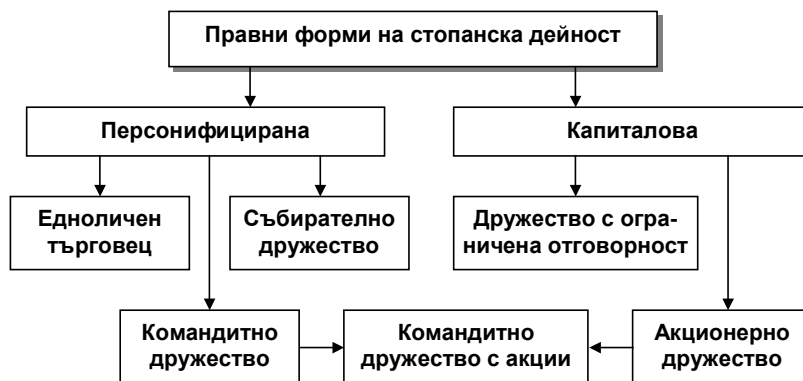
Състояние и потоци. Състоянието на системата се характеризира със значенията на признаците в даден момент от време. Преходите на части от елементите на системата от едно състояние в друго се наричат потоци, определяеми като скорост на изменение на признаците на системата.

Правни форми на стопанска организация. Създаването на една производствена система започва с нейната правна организация [84]. Правната форма за организация почива на закони третиращи въпросите свързани с осъществяването на стопанска дейност. Тук съществуват две основни правни форми (фиг.1.2):

- персонифицирана;
- капиталова (обезличена).

Избора на формата за организиране на производство се определят от редица фактори: форма на собственост, право на вземане на решение, отговорност и представителство.

Горното разделяне е направено в зависимост от основната характеристика на дружеството. Когато на преден план изпъква отделната личност при създаването на дружеството налице са персоналните дружества и едноличния търговец.



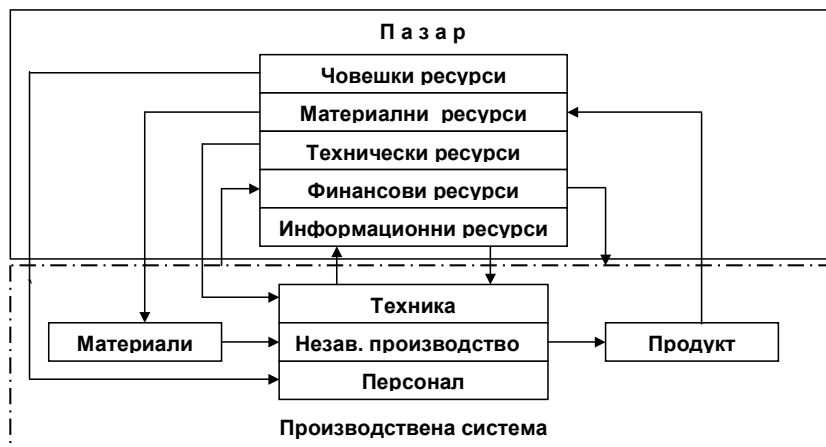
Фиг. 1.2. Правни форми на организиране на стопанска дейност

При капиталовите дружества се придава основно значение на капитала, а не на личностния елемент. Те се характеризират с отделяне на дружеството от лицата които го образуват, няма задължително лично участие в управлението, а то се поверява на отделен орган или външни хора и отговорността е до размера на дяловата вноса.

Избора на правната форма зависи от предприемача и се прави на базата на анализ на предимствата и недостатъците на отделните правни форми.

1.2. Ресурси на производствена система

Производството се реализира чрез взаимодействието на три основни вида фактори: производствени, финансови и информационни. Под понятието *ресурс* тук се разбира определена количествена и качествена наличност на даден производствен фактор на пазара (фиг. 1.3).



Фиг. 1.3. Ресурсна среда на производствена система

Производствените фактори са материали, техника и персонал. На пазара те съществуват като материални, технически и човешки ресурси. Влизайки в производствената система даден фактор се превръща в елементен фактор на производството. Финансовите и информационни фактори се използват при реализация на управлението на системата.

Материални ресурси

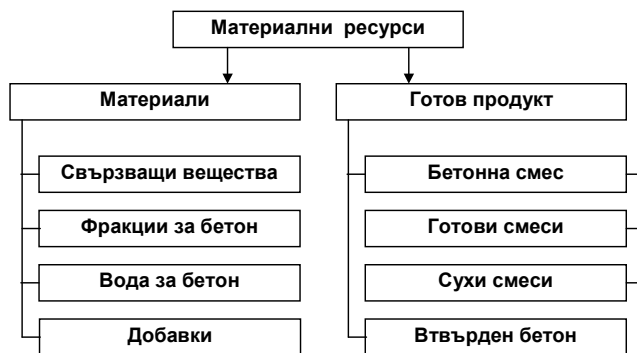
Класификация. Материалните ресурси са съвкупност от материали по линията вход-производство-изход, намиращи се в състояние на покой (материални запаси) или движение (материални потоци). Определени по този начин материалните ресурси биват: входящи материали, незавършено производство и готов продукт.

Материалите са веществена субстанция от която в резултат на производствения процес се получава готов продукт.

Незавършеното производство представлява части от продукта намиращи се в процес на производство. При разглежданото производство не съществува.

Продукт е крайния резултат от производствения процес предназначен за производствено или лично потребление. Продукти на една бетоносмесителна система са различните видове бетонни смеси. В зависимост от релацията производител-потребител продуктите са: **готов продукт** – бетонна смес произведена от лице или организация, която не е потребител и **полуфабрикат** – бетонна смес произведена от потребителя за негови собствени нужди.

При различни производствени схеми материалните ресурси могат да имат едно или друго от горните наименования в зависимост от това къде се намират по веригата (фиг.1.3). Материалните ресурси при производството на бетонни смеси са показани на фиг. 1.4.



Фиг. 1.4. Материални ресурси на бетоносмесителна система

Състав и структура. Материалните ресурси се характеризират с химичен, минерален и фазов състав [114]:

Химичният състав се изразява в процентното участие на химичните елементи или съединения, от които е изграден материалът, както и с

отношенията между количествата на отделните съединения. В материалите химичните елементи и съединения обикновено се намират в свързано състояние във вид на минерали.

Минералният състав показва какви минерали и в какво количество се съдържат в материала. Материалите могат да се състоят само от един минерал (мономинерални) или от няколко минерала (полиминерални). Минералният състав дава много по-ясна представа за свойствата на материала в сравнение с химичният състав.

Фазовият състав на материалите се изразява с количественото участие на трите фази: твърда, течна и газообразна.

Обикновено разглежданите материали са във вид на дисперсни системи, които се състоят от два елемента: дисперсна среда и дисперсна фаза. В зависимост от размера на частиците на дисперсната фаза дисперсните системи биват грубо дисперсни и фино дисперсни. От друга страна в зависимост от дисперсната фаза и среда могат да съществуват различни видове дисперсни системи (табл. 1.1).

Таблица 1.1
Характеристика на дисперсни системи

Видове дисперсни системи		Дисперсна среда	Дисперсна фаза
Грубо дисперсни системи			$>10^{-7}$ m
	Суспензия	течност	твърдо в-во
	Емулсия	течност	течност
	Пяна	течност	газ
Фино дисперсни системи			10^{-7} - 10^{-9} m
	гел (зол)	течност	твърдо в-во

Строежа на материалите може да се разглеждат на различни нива в зависимост от дълбочината на разглеждане и съответните методи за изследване.

Основни свойства. Под *свойство* е прието да се разбира способността на материала по определен начин да реагира на отделен фактор или на съвкупност от външни и вътрешни фактори. Основните технически свойства на материалите са:

Физични свойства – характеризират физичното състояние на материала (фазово състояние, плътност, структура), а също така определят и неговото отношение към физичните процеси на околната среда.

Химични свойства – определят способността на материала да встъпва в химическо взаимодействие със средата, в която се намира, като при това взаимодействие се образуват нови вещества.

Механични свойства – представляват способността на материала да се съпротивлява на деформиране и разрушение от напрежения, възникнали в резултат на действието на външни сили.

Технологични свойства – характеризират поведението на материалите по време на извършването на различни процеси (транспорт, обработка и др.).

Технически ресурси

Техническите ресурси са съвкупност от технологични машини, съоръжения и инструмент, с чиято помощ човекът въздейства върху материалите, за да осъществи производствения процес. Към тази група

ресурси се отнасят също така необходимите за трансформацията производствени условия като производствени сгради, складове, транспортни средства и др.

Техническите ресурси се идентифицират със съответни **технически параметри**. Техническите параметри на технологичните, транспортни, подземно-транспортни и товаро-разтоварни машини имат значение при създаването на производствени системи и процеси.

В съвременната практика редът на стойностите на отделните технически параметри с оглед на конструирането е подчинен на определена закономерност и за целта са създадени съответни стандарти. При определяне реда на тези стойности трябва да се има предвид, че е необходима определена гъстота, за да може броят на номенклатурните видове да се редуцира до определен минимум, достатъчен да задоволи нуждите на практиката.

Изследванията показват, че технически и икономически целесъобразни конструктивни решения се получават, когато редът на стойностите на техническите параметри представлява геометрична прогресия [50].

Както е известно от математиката, най-общият вид на геометричната прогресия с първи член a , n члена и частно q е

$$a, aq, aq^2, aq^3, \dots, aq^{n-1} \quad (1.1)$$

Съставянето на рационален ред на геометрична прогресия с оглед удовлетворяване нуждите на техниката става при следните условия и изисквания:

1. Използването на десетичната бройна система изисква в границите на интервалите 0,001-0,01, 0,01-0,1, 0,1-1, 1-10, 10-100, 100-1000 и т. н. да се съдържат еднакъв брой членове на геометричната прогресия. Във връзка с това е необходимо отношението на последния към първия член на прогресията да бъде

$$\frac{aq^{n-1}}{a} = q^{n-1} = 10 \quad (1.2)$$

2. Произведението между два произволни члена от геометричната прогресия да дава член, който се съдържа в същата прогресия. Така например произведението между втория и четвъртия член от геометричната прогресия от уравн. (1.1)

$$aq \cdot aq^3 = a^2 q^4 \quad (1.3)$$

показва, че това е възможно, ако $a = 1$.

3. Определянето на частното q с оглед на използването на десетичната бройна система става с помощта на уравн. (1.2) т.е.

$$q = \sqrt[n-1]{10} \quad (1.4)$$

което означава, че ако се приеме общият брой на членовете на геометричната прогресия в границите на изброените интервали да бъде 10, то

$$q_{10} = \sqrt[10]{10} = 1,26; \quad (1.5)$$

Така се получава частното q на основната геометрична прогресия, която символично се означава с $R10$. На основата на уравн. (1.2) могат да се получат и други геометрични прогресии, разредени или сгъстени, т.е.

- при геометрична прогресия с пет члена - $R5$:

$$\varphi_5 = \sqrt[5]{10} = 1,6; \quad (1.6)$$

- при геометрична прогресия с двадесет члена - $R20$:

$$\varphi_{20} = \sqrt[20]{10} = 1,12; \quad (1.7)$$

- при геометрична прогресия с четиридесет члена - $R40$:

$$\varphi_{40} = \sqrt[40]{10} = 1,06; \quad (1.8)$$

Геометричната прогресия $R 40$ е с най-голяма гъстота. Тя се приема като помощна и отделни нейни членове могат да се използват само при необходимост. В практиката за съставяне на различни технически параметри се използват редовете на геометричните прогресии $R 5$ и $R 10$ и по-рядко $R 20$.

Техническите параметри могат да се систематизират в три групи: товарни, геометрични и експлоатационни

Товарни параметри. Тези параметри са свързани с обработващата способност на техниката и се изразяват посредством механични величини за маса, скорост, сила, налягане и др. Тук се включват параметри като товароподемност – основен параметър на подемно-транспортните машини, товароспособност на автомобилите, собствена маса на всички машини и транспортни средства, вместимост на работен орган, работни скорости и др.

Геометрични параметри. Геометричните параметри са две групи: геометрични параметри за работа и геометрични параметри на машината (габарити) или на отделни нейни елементи и възли.

Към работните геометрични параметри се отнасят: височина на вдигане и на изсипване на материала при товарачите, височина на вдигане на товара на карите, широчина на лентите и диаметри на ролките при лентовите транспортъори и др.

Експлоатационни параметри. Основен експлоатационен параметър на всички видове машини е тяхната производителност. Производителността на различните видове машини (технологични, транспортни, подемно-транспортни и товаро-разтоварни) се определя с количеството материали Δq третирани (преработени, транспортирани или манипулирани) за определено време Δt :

$$Q = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (1.9)$$

Определянето на този параметър става в зависимост от начина на действие на машината.

При машини с циклично действие се работи с количеството материал $q = const$ за един работен цикъл t_c и производителността се определя по формулата:

$$Q = \frac{q}{t_c}, \quad \text{к-во/s} \quad (1.10)$$

където t_c е продължителността на един работен цикъл, s.

Въвеждаме означението $n_c = 1/t_c$, което представлява броя на работните цикли за 1 s и за производителността се получава:

$$Q = q \cdot n_c, \quad \text{к-во/s} \quad (1.11)$$

При машини с непрекъснато действие се работи с количеството материал $q = q(t)$ преминаващо през напречното сечение на транспортъора за единица време и производителността се определя по формулата:

$$Q = \frac{dq}{dt} \quad \text{к-во/s} \quad (1.12)$$

Горния израз преработваме по следния начин:

$$Q = \frac{dq}{dt} = \frac{dq}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}, \quad \text{к-во/s} \quad (1.13)$$

въвеждаме означенията:

q' - количество материал на линеен метър

$$q' = \frac{dq}{dx}, \quad \text{к-во/m} \quad (1.14)$$

v - скорост на материала

$$v = \frac{dx}{dt}, \quad \text{m/s} \quad (1.15)$$

и за производителността на машини с непрекъснато действие получаваме

$$Q = q' \cdot v \quad \text{к-во/s} \quad (1.16)$$

На практика производителността се изчислява за време един час, при което се получават следните изрази:

- за машини с циклично действие:

$$Q = 3600 \cdot q \cdot n_c \quad \text{к-во/h} \quad (1.17)$$

- за машини с непрекъснато действие:

$$Q = 3600 \cdot q' \cdot v, \quad \text{к-во/h} \quad (1.18)$$

В зависимост от размерността която се приписва на количеството материал се различават масова производителност Q_m t/h, обемна производителност Q_u m³/h и производителност в брой Q_n бр/h.

За определяне на производителността на различните видове машини се използват съответни норми на производителността, наречени теоретична, техническа и експлоатационна. Съществува и понятието фактическа производителност, която е отчетен показател за дадена производствена система.

Теоретична (конструктивна) норма на производителността. Определя се за един час чисто време за работа на машината, изхождайки от

данни за конструктивните характеристики на работното съоръжение, изчислителни скорости, продължителност на работния цикъл и приетите условия на работа, за които е предназначена машината при нейното проектиране. Данни за конструктивната производителност се използват основно за сравнение на отделни машини.

Техническа норма на производителността. Максималната производителност на машината за един час непрекъсната работа в конкретни условия при пълно използване на машината, режима на работа, отчитайки само технологичните престои и при управление на машината от високо квалифициран оператор.

Техническата производителност за разлика от конструктивната се изменя в зависимост от приетите условия на работа на машината.

Експлоатационна норма на производителността. Производителност на машината, която фактически може да бъде получена при определено равнище на организация на процеса.

На практика са използват няколко понятия за експлоатационната производителност – нормативна (проектна, планова) и фактическа (отчетна).

Експлоатационната производителност може да се определя за различни периоди от време (час, ден, година). Тя теоретически може да се изчисли изхождайки от техническата производителност за един час чиста работа и броя на часовете за периода на изчисление. Този начин на изчисление, особено за дълъг период от време носи белезите на техническата производителност и характеризира скоростта на процеса при определени условия приети при изчислението.

Човешки ресурси

Същност и характеристика. Човешките ресурси са водещия фактор на всяка производствена система. Хората в качествата им на ресурс за всяка трудова дейност имат няколко особености [139]:

- преди всичко в трудовата дейност се използват едни или други техни качества, които са естествена даденост или са формирани в резултат на обучение;
- трудът им не е обикновена търговска вещ, не може да се купува в класическият смисъл на думата, т.е. върху него не се придобива пълното право на собственост;
- участието и поведението им в трудовия процес се мотивира от сложен комплекс фактори, които са много динамични;
- те са движещата сила на всяка дейност, ресурсът който задвижва всички останали ресурси, като създава и значителна част от тях;
- те са непрекъснато възпроизвеждащ се ресурс макар чу процесът на тяхното възпроизводство е уникален, тъй като става дума за възпроизводство на съзнателни човешки индивиди.

Човешки ресурси са хората в дадена производствена система със своите общи и специални знания, професионални умения, трудови навици, нагласи и личностни качества, които правят възможно те да извършват ефективна

стопанска дейност. Човешкият фактор в дадена производствена система се описва с понятието *персонал*.

Човешките ресурси имат следните основни характеристики:

- **количество** – измерено чрез броя на хората, които могат реално да участват в трудова дейност в момента или за даден период и работното време, което те са склонни да осигурят;
- **качество** – изразено чрез съвкупността от знания, умения и навици, които те притежават и които могат да намерят реализация в конкретна трудова дейност, както и здравословното им състояние;
- **мотивация** – процес на вземане на доброволни решения от персонала за целенасочени трудови действия.

Управление на човешките ресурси. Управлението на човешките ресурси може да се определи като система от принципи, методи, средства, правни норми, правила, критерии, изисквания, стандарти, процедури, политика, планове и програми за формиране и използване на човешките ресурси в организацията в съответствие с нейните непосредствени интереси и стратегически цели.

Елементите в системата за управление на човешките ресурси са всички дейности, които трябва да се осъществяват в неговите рамки:

Потребности от човешки ресурси. Определянето на потребностите от човешки ресурси е предвиждане, при което се съпоставят очакваните равнища на търсене и на предлагане на работна сила в организацията.

Търсенето на работна сила отразява общата потребност от човешки ресурси необходими за постигане целите на организацията. Търсенето има количествена (необходима численост на персонала), качествена (необходими умения, знания, опит) и времева (промяна на заетите през отделните периоди) страна.

Предлагането на работна сила отразява наличния количествен и качествен състав на работната сила. То е свързано с движението на хората в организацията и със степента на тяхното производително използване.

В практиката съществуват различни схеми за планиране на потребностите от човешки ресурси.

Подбора на кандидати за работа се извършва чрез серия от дейности по определяне на изискванията към кандидатите, привличане на подходящи кандидати, предварителен подбор, оценка на качествата и вземане на решение за избор на кандидат.

Длъжност и трудова норма. *Длъжността* е система от конкретни трудови задачи, задължения и изисквания, които са достатъчно сходни да се групират и възложат на един човек, работещ на дадено работно място. Описанието на длъжността се намира в длъжностната характеристика.

Длъжностите се анализират и проектират. *Анализът на длъжностите* е процес на събиране и оценяване на информация за трудовите задачи и задължения на различните длъжности в организацията, за условията, при които се осъществява трудовата дейност, както и за изискванията, предявени към техните изпълнители.

Проектирането на длъжностите е процес на определяне и описание (документиране) на съдържанието на трудовите задачи и задължения, които я характеризират, както и на техните взаимовръзки в организацията, на специфичните условия на труд и изискванията, на които трябва да отговарят изпълнителите за тяхното заемане.

Трудовата норма е обективно необходимия разход на труд за извършването на определена работа, операция или функция, за производството на единица продукция или услуга, или част от нея, при определени организационни, технически, технологически и производствени условия, нормална интензивност на труда и определена квалификация на изпълнителите. Определят се чрез нормиране на труда.

Работно време и почивки. Режим на работа представлява съчетание на законосъобразното с рационалното разпределение и редуване на работното време и почивките във времето. Режим на работа се определя от редица фактори, като:

- техническо обзавеждане и характер на производствените процеси;
- санитарно-хигиенни и екологични условия на работа;
- форми на организацията на производствения процес;
- социално-битови условия;
- климатични условия.

Работното време е количествена мярка на труда по трудово правоотношение, измерен чрез неговата продължителност. Нормалната продължителност на работното време е 8 часа. Работното време е екстензивна мярка за количеството труд. Интензивността на труда се измерва чрез

- необходимото количество работно време за производството на единица продукция (норма време);
- произведената продукция за единица работно време (норма изработка).

Работното време е част от календарното време. Три са основните календарни периода приети за измерители: календарна година, месец и ден (денонощие). Използват се също така периодите тримесечие и седмица. Основната измерителна единица на времето е секундата. Използват се също извънсистемните единици минута и час.

Почивките не са работно време и имат законоустановена минимална продължителност. Почивките в работния ден са предназначени за хранене и кратък отдых в размер на минимум 30 min. Междудневната почивка е тази между два работни дни. Седмичната почивка при петдневна работна седмица е от два дни. Официалните празници са също почивни дни с целево предназначение.

Режима на труд и почивка зависи от начините на отчитане и изчисляване на работното време (подневно или сумирано), от сменността на работа (едно-, дву- и многосменни) и от календарните периоди в които се вменват (дневни, седмични, месечни, годишни).

Режима на работа се използва за технологично оразмеряване на производството като определяне на производствената мощност, броя на машините и броя на работниците. Работно време на машините и работниците зависи от броя на почивните и празнични дни, времето за основен ремонт,

броя на работните смени в денонощие и тяхната продължителност (табл.1.2). Времето за ремонт на машините в бетоносмесителни системи може да се приеме 9 дни или когато са в състава на организация е съобразно ремонтния график на основното производство.

Цена на труда. Цената на труда е паричната сума на приведените разходи, която струва на работодателя правото да ползва работната сила на наетите от него работници и служители. Цената на труда включва:

- работна заплата – договорена парична сума между работодател и наеман работник или служител, включваща основна работна заплата, заплата над основното трудово възнаграждение, допълнителни трудови възнаграждения и трудови възнаграждения при особени случаи ;
- допълнителни изгоди – средства за парични или натурални възнаграждения като храна, облекло, услуги, спорт;
- осигурителни вноски – разходи за задължително основно и допълнително социално осигуряване, разходи за доброволно социално осигуряване, разходи за задължително и доброволно застраховане;
- средства за текущо здравно обслужване и профилактика – разходи за медицинско обслужване и мерки за предотвратяване и намаляване на професионалните заболявания;
- средства за социално-битово и културно обслужване – разходи за транспортно обслужване, бази за отдых, спорт, туризъм, култура и др.;
- средства за класификация и преквалификация;
- средства за подобряване на условията и охраната на труда – това са средства за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд, така че всяка опасност за живота и здравето на работника или служителя да бъде предотвратена.

Всички елементи на цената на труда, които не са уредени нормативно се уреждат с колективните трудови договори.

Със своето физическо или интелектуално въздействие, персонала непосредствено или опосредствено чрез технологичните системи съзнателно осъществява в материалните ресурси преднамерени качествени изменения, като ги превръща в готов продукт. Според характера на изпълняващите функции целия персонал се подразделя на функционални класове: ръководители, специалисти, помощен и обслужващ персонал, оператори на техника и работници.

Таблица. 1.2

Параметри на режимите на работа

Режим на работа Параметри	Озна- чение	М-ка	Брой смени		
			1	2	3
<i>Денонощен режим на работа</i>					
Продължителност на работното време	t_s	h	8	8	8
Работни часове в денонощие	t_d	h	8	16	23
<i>Седмичен режим на работа</i>					
Продължителност на работната седмица	t_w	дни	5		
<i>Годишен режим на работа</i>					
Календарни дни в годината	D_k	дни	365		
Почивни дни в годината	D_r	дни	104		
Празнични дни в годината	D_h	дни	12		
Време за основен ремонт	$D_{...}$	дни	9		

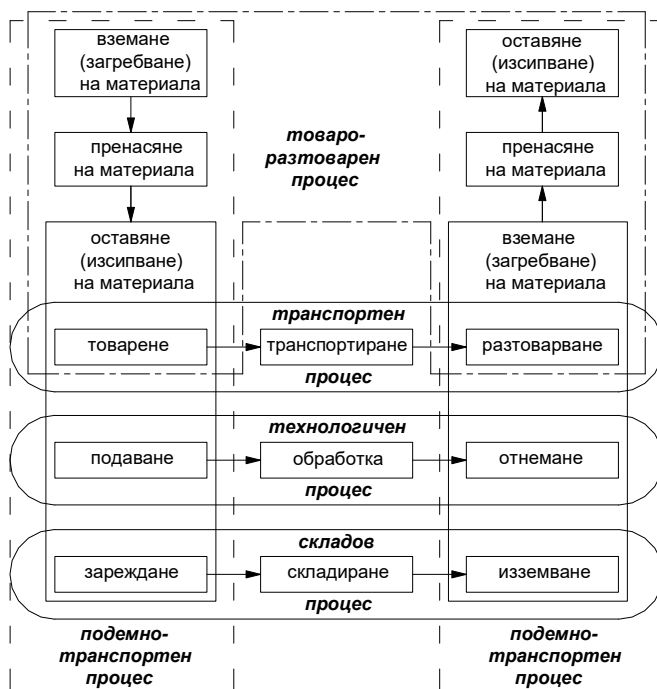
1.3. Процеси в производствена система

Термини и определения. Съществува голямо несъответствие в терминологията по отношение на процесите. Под *процес* най-общо се разбира съвкупност от взаимосвързани ресурси и дейности, които преобразуват входните елементи в изходни. В една производствена система различаваме следните видове процеси:

Трансформационен процес: съвкупност от всички извършвани в производствената система процеси (материални, финансови и информационни) осигуряващи превръщането на входните ресурси в готов продукт.

Производствен процес: съвкупност от всички извършвани в предприятието процеси, пряко или косвено свързани с превръщането на материалите в готов продукт.

Технологичен процес: съвкупност от всички действия, свързани с прякото въздействие върху материалите с оглед на изменението на тяхното местоположение, форма, химически и физически свойства, качества и т.н. Всеки процес има свой технологичен процес, своя технология.



Фиг. 1.5. Процеси в производствена система

Основните процеси, които се извършват в една производствена система са транспортни, технологични и складови (фиг.1.5).

Транспортен процес представлява съвкупност от последователни операции по товарене, транспортиране и разтоварване на материалите.

Складов процес представлява съвкупност от последователни операции по приемане, съхранение и изнемване на материалите.

Обслужването на горните процеси се извършва от подемно-транспортни и товаро-разтоварни процеси.

Подемно-транспортен процес съвкупност от последователни операции по вземане, преместване и оставяне на материалите на транспортно средство, технологична машина или складово съоръжение.

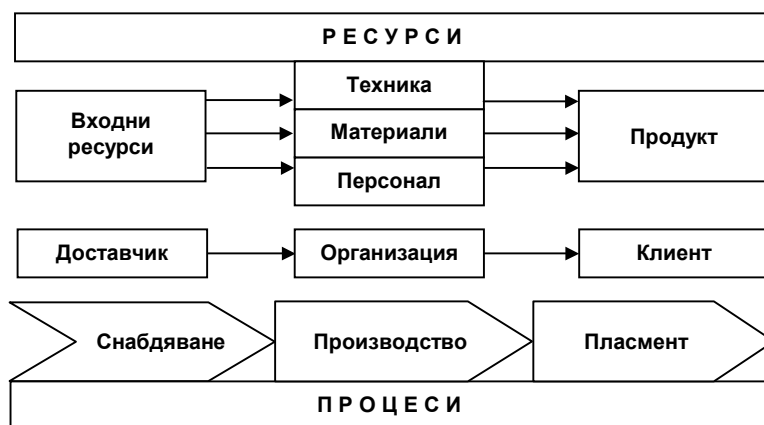
Товаро-разтоварен процес съвкупност от последователни операции по вземане, преместване и оставяне на материалите на транспортно средство.

Принципна разлика между подемно-транспортен и товаро-разтоварен процес няма. Втория се използва при обслужване на транспорта, т.е. товарене и разтоварване на транспортното средство.

В една производствена система се извършват главно три групи процеси по снабдяване с материали, производство и пласмент на готовия продукт. Входните ресурси се доставят по определен ред. **Доставчик** е организация или лице, което доставя определени входни ресурси. Резултата от процеса се нарича продукт, който е предназначен за определен клиент. Под **клиент** се разбира организация или лице, което получава продукт. Връзката между процеси и ресурси е показана на фиг. 1.6.

Характеристика на процесите. Процесите се характеризира с материална обусловеност, динамичност, конкретност и логичност.

Всеки процес е процес на взаимодействие на трите основни фактора разгледани по горе: труд, техника и материали. Това е **материалната същност** на процеса. Съвременното състояние на тези фактори изисква строг контрол както вътре в самия процес, така и извън него при взаимодействието с околната среда. В първия случай става дума за рационално използване на необходимите вещества (техника и материали) и личностни елементи (квалификация на персонала) при строго спазване на технологичните режими (силови, енергетични, топлинни). Външната материална обусловеност предполага икономически и екологически баланс на дадения процес с околната среда.



Фиг. 1.6. Връзка на процеси и ресурси на една производствена система

Взаимодействието на трите фактора може да се осъществи само ако се осигури относително движение на тези фактори. Това отразява **динамичния характер** на процесите. Основните параметри на движението на материалните ресурси са:

Път на движението – определя се от пространственото разположение на елементите на производствената система и работни места. При спазване изискванията на технологията елементите се разполагат така, че да се получи минимален път на движение, т.е. минимум транспортна работа.

Време за реализиране на процеса – това е т.н. цикъл на процеса, който е важен показател за ефективността на процесите. В състава на цикъла на даден процес се включват следните видове разходи на време: време за осъществяване на процеса (време за работа) и време за прекъсвания. Прекъсванията са регламентирани и нерегламентирани. Регламентираните прекъсвания се определят от нормативната база на организацията на труда. Нерегламентираните прекъсвания са главно по организационно-технически причини (фиг. 1.7).

Описаните разходи на време са принципни и имат различно съдържание при различните процеси. Само режимните прекъсвания са общо взето типови за всички процеси, тъй като са свързани с режима на труд и почивки.

Скорост и характер на движението – на производствените фактори може да бъде прекъснато (циклично) и непрекъснато.

Скоростта на протичане на даден цикличесен процес се определя с количеството материали третирани за определено време, т.е. с неговата производителност

$$Q = \frac{q}{t} = \frac{q}{t_c + t_o} \quad (1.19)$$

където q е количеството материали, третирани за време t ;

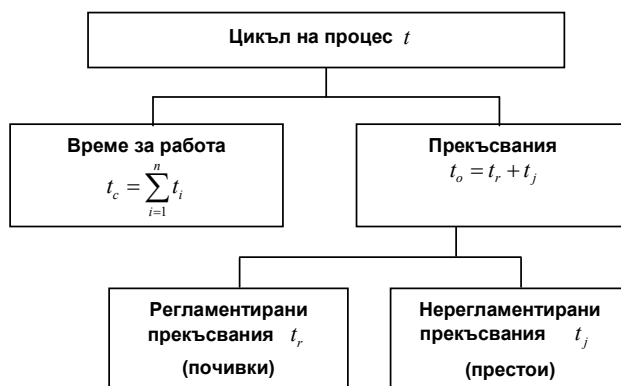
t_c - времето за фактическа работа;

t_o - времето за прекъсвания в процеса;

Горния израз преработваме по следния начин:

$$Q = \frac{q}{t} = \frac{q}{t_c + t_o} = \frac{q}{t_c} \cdot \frac{t_c}{t_c + t_o} = Q_o \cdot k_t \quad (1.20)$$

Във формула (1.20)



Фиг. 1.7. Състав на работен цикъл на процес

$$Q_o = \frac{q}{t_c} \quad (1.21)$$

е скоростта на процеса, която се изразява с обема материали, третиран за единица време фактическа работа (техническа производителност);

$$k_t = \frac{t_c}{t_c + t_o} \quad (1.22)$$

е коефициент на непрекъснатост на процеса, който изразява времето за фактическа работа (t_c) в общия период от време (t) (коефициент за използване по време).

Както се вижда производителността на всеки процес се определя от скоростта на протичането му и степента на неговата непрекъснатост.

Скоростта на протичане на даден процес се определя преди всичко от технологичния режим, от качествата и използването на технологичните машини и съоръжения и от непосредствената човешка дейност.

Степента на непрекъснатост на производствения процес се определя от количеството и размерите на прекъсванията, резултат от различни причини – режим на работа на предприятието, организация на производствения процес във времето, нарушения в нормалния ход на производствения процес и др.

Резултатът от всеки процес има **конкретен характер** изразяващ се под формата на различни промени в пространствените и качествени характеристики на материалите.

И не на последно място процесите се характеризира с **логичност**, т.е. подреденост на процесите в пространството и времето, което представлява **организация на процеса**.

Организация на процесите. За осъществяване на процесите са необходими известно пространство – работни места за изпълнение на отделните части на процеса и известно време, в течение на което се извършват желаните изменения в параметрите на материалите.

Организирането на процеса в пространството и времето намира израз в **диференцирането** му на отделни части (фиг. 1.8) и съгласуване на изпълнението им по място и време.

Диференцирането на процесите във времето се определя от някои вътрешно присъщи на него изисквания и от редица външни условия и фактори. При това е налице взаимна връзка и обусловеност – колкото по силно се диференцира процеса в пространството, толкова повече при равни други условия се конкретизира във времето и обратно. При диференцирането всеки един процес се разчленява на:

- **частични процеси** – комплекс от последователно свързани операции, които образуват технологично завършена и организационно самостоятелна част от процеса. Съдържанието и границите на комплекса операции, които образуват частичния процес, се определят от технологията и организацията на самия процес. От технологична гледна точка частичният процес може да се определи като комплекс от последователно свързани технологични операции, които образуват относително завършена част от съвкупния процес.

Тази завършеност се определя от използваните технологични методи и технически средства. От гледна точка на организацията към горното определение трябва да се добавят спомагателните операции и изискването за организационна самостоятелност в изпълнението на комплекса от операции. Организационната самостоятелност предполага технологична завършеност.

- **операции** – система от действия, свързани по между си с определени технологични признаци. Частичният процес се разчленява на операции по технологичен и организационен признак. Операцията няма самостоятелно значение за получаване на даден резултат от процеса.

- **манипулации** – елементарно завършено действие от страна на работника при извършване на дадена работа. В зависимост от тяхното съдържание и значение манипулациите биват основни и спомагателни, с определена продължителност или последователност. Затова те трябва да се осъществяват в определен момент, да се намират в определено взаимодействие с другите манипулации и да се извършват в определено време и в определен срок.

- **работно движение** – това е най-малкото подаващо се на измерване действие, което се извършва от даден работник на определено работно място.



Фиг. 1.8. Диференциране на процес

Диференцирането на процеса на манипулации и движения няма отношение към технологията и организацията и са предмет на нормирането на труда.

Организацията на процесите решава два основни организационни проблема:

- организиране на всеки частичен процес, съставен от различни операции, изпълнявани на отделни работни места;
- организиране на съвкупния процес, състоящ се от отделни частични процеси.

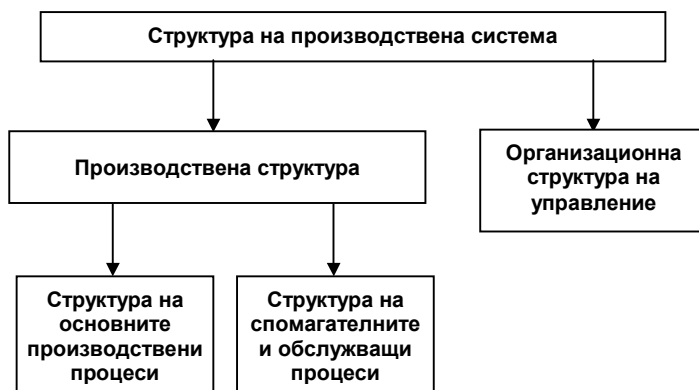
1.4. Управление и структура на производствена система

Същност на управлението. Управлението на една производствена система представлява цикличен процес включващ функциите:

- **целенолагане** – процес на формулиране на целите. Избора на главна цел на една организация е прието да се нарича мисия. Нейното постигане е въпрос на съответна стратегия.
- **планиране** - процес на обвързване на целите с ресурсите, който трябва да се реализира за различен период от време.
- **организиране** - процес на осъществяване на подреденост в обекта и субекта на управление.

- **контролиране** – процес на следене на състоянието на управляваните процеси на база норми, измервания, сравняване с нормите и анализ на отклоненията.
- **регулиране** – процес на подържане устойчивостта на системата в определени граници, считани за нормални или предварително зададени.

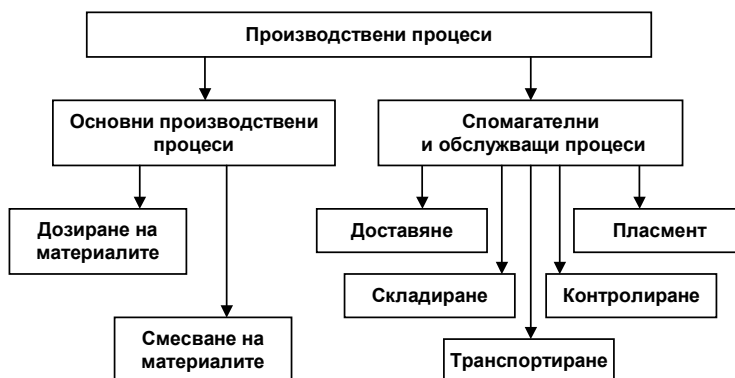
Структура на производствена система. За нормално протичане на производствения процес е необходимо да се създаде определена структура на производствената система. Всяка структура се характеризира с елементите от които е изградена, свойствата на тези елементи и връзките между тях. Основните структурни елементи са: производствена структура и организационна структура на управление (фиг. 1.9).



Фиг. 1.9. Структура на производствена система

Под структура на производствена система се разбира комплекс от технологични, организационни и икономически връзки между структурните й елементи (производствена структура и организационна структура на управление), насочени към достигане на определени цели.

Производствена структура. Производствената структура е форма на отражение на производствения процес. Производствения процес се състои от отделни структурни и функционални части. Преди всичко в него се различават две главни групи процеси (фиг. 1.10), които играят различна роля в цялостния производствен процес на предприятието.



Фиг. 1.10. Състав на производствения процес

Основни производствени процеси - процесите на непосредствено въздействие върху материалите за превръщането им в готов продукт. При производството на бетонни смеси това са дозирането и смесването на материалите.

Спомагателни и обслужващи процеси – процеси, които създават необходимите условия за нормално протичане на основните и спомагателни процеси. Това са процесите свързани с транспорта на материалите и готовия продукт, складиране на материалите, контролни и други процеси.

Производствената структура отразява закономерностите на протичане на производствения процес, вътрешните връзки и зависимости между елементите, а също и количествените и качествените характеристики на последните. Производствената структурата включва елементите от основното производство по предназначение и елементите служещи за осигуряване на нормални условия за работа на веществените и личностни елементи на системата.

Организационна структура за управление. Организационната структура на управление представлява съвкупност от елементи – управленски органи, притежаващи определена власт и връзки между тях.

Управленския орган представлява обединени от обща власт хора в дадена организация. Управленските органи могат да се разглеждат като постоянни, временни и пулсиращи.

Властта в управлението е право за вземане на управленско решение. Властта принадлежи на един център и за да се изпълни успешно, трябва да се делегира на по-ниските равнища. Делегиращият власт ръководител не се освобождава от отговорност за резултатите от нейното прилагане.

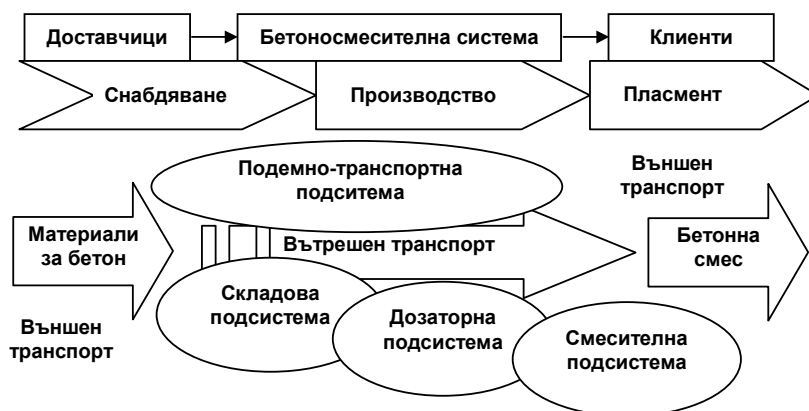
Връзките създават условия за координираност в действията на управленските органи. Връзките се подразделят на: права и обратна връзка; връзки на власт и сътрудничество; вертикални и хоризонтални връзки; юридически и фактически връзки и др.

1.5. Бетоносмесителна система

Същност и характеристика. Бетоносмесителна система се нарича организирана общност от елементи (веществени и личностни), намиращи се в определени връзки по между си, образуващи дадено цяло с управление на процесите по снабдяване с материали, тяхното превръщане в бетонни смеси и експедиция на тези смеси към потребителите. От организационна и икономическа гледна точка една бетоносмесителна система може да се нарича предприятие, цех, участък и др.

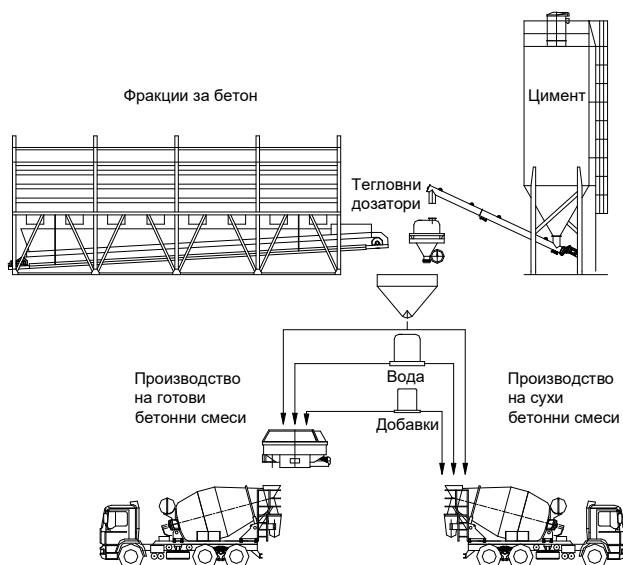
Всяка бетоносмесителна система се състои основно от четири подсистеми: подемно-транспортна, складова, дозаторна и смесителна подсистема (фиг.1.11). Тези четири подсистеми имат различен състав и структури в зависимост от вида бетоносмесителна система. Така например елементи на дозаторната подсистема могат да са разположени в складовата

или смесителната. Подемно-транспортната подсистема също има конкретна организация в зависимост от използваните машини и съоръжения.



Фиг. 1.11. Процеси и състав на бетоносмесителна система

В зависимост от това дали смесителната подсистема съществува или не различаваме два принципни метода за производство на бетонни смеси [144]: производство на *готови бетонни смеси* и на *сухи бетонни смеси* (фиг.1.12).



Фиг. 1.12. Принципни схеми за производство на бетонни смеси

При производството на готови бетонни смеси, точно дозираните компоненти на сместа се подават в механичен бетоносмесител. След това бетонната смес се подава в транспортното средство и в пресно (пластично) състояние се доставя на обекта където се полага и уплътнява.

Производството на сухи бетонни смеси се различава само по това, че дозираните материали се подават сухи в барабана на автобетоносмесителя, използван за транспорт на сместа. Водата и добавките се подават

едновременно със сухите материали и процеса на смесване се извършва на транспортното средство.

Бетоносмесителните системи могат да се класифицират по различни признаци като: вид на готовия продукт, продължителност на експлоатация, технологична схема, характер на действие и начин на управление (табл. 1.4).



Фиг. 1.13. Стационарна бетоносмесителна система

Таблица 1.3
Класификация на бетоносмесителни системи

Класификационен признак	Видове
Вид на готовия продукт	-за готови бетонни смеси -за сухи бетонни смеси
Характер на експлоатация	-стационарни -преместваеми -мобилни
Вертикална технологична схема	-хоризонтални (многостъпални) -вертикални (едностъпални)
Характер на действие	-с циклично действие -с непрекъснато действие
Начин на управление	-ръчно -полуавтоматично -автоматично

Стационарните бетоносмесителни системи се изграждат в определени райони с интензивно строителство или влизат в производствената структура на предприятията за бетонни и стоманобетонни изделия (фиг.1.13).

Преместваемите бетоносмесителни системи (фиг.1.14) са най-разпространени. След приключване на даден обект те се демонтират и преместват на друг. Напоследък те се разработват на отделни укрупнени монтажни единици (модули), което значително облекчава техния монтаж и демонтаж. Модулите са съобразени по маса и габарити с възможностите на съвременния транспорт.



Фиг. 1.14. Преместваема бетоносмесителна система

Мобилните бетоносмесителни системи (фиг.1.15) са разработени на носеща стоманена конструкция във вид на полуремарке със собствени автомобилни колооси за придвижване. Намират все по-голямо приложение, поради което се развива и тяхното производство в широк диапазон от

производителности (от 20 до 90 m³/h). Монтажа на такива системи става за няколко часа.

Според вертикалната технологична схема бетоносмесителните системи биват хоризонтални (двустъпални) и вертикални (едностъпални). В зависимост от конкретните условия съществуват безстъпална и тристъпална схема.

Под стъпало в тези схеми се разбира еднократното изкачване и спускане на материалите или готовата продукция.

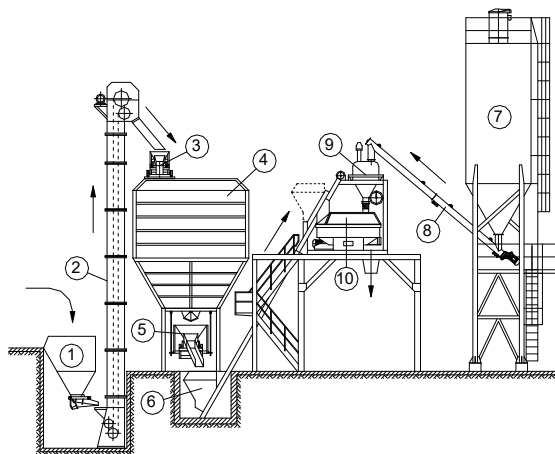
При двустъпалната схема (фиг. 1.16) машините и съоръженията се разполагат в две групи: в едната – приемен бункер, вертикален транспорт, бункерите и дозатор за фракциите, а в другата – вертикален транспорт на дозираните фракции, дозатор за цимент, дозатор за вода и добавки, бетоносмесител и разходен бункер за бетон (ако има такъв). При това става двукратно издигане и спускане на материалите: един път в бункерите за фракции и втори път в смесителите. Основен недостатък на двустъпалната схема е удължения технологичен цикъл при което тя се прилага при бетоносмесителни системи с малка и средна мощност.

Освен това при тази схема машините и съоръженията са разположени на голяма площ в план и се нуждае от допълнителни подемно-транспортни машини за реализиране на стъпалата.

При едностъпалната схема (фиг. 1.17) се извършва еднократно изкачване на фракциите за бетон в бункери. По нататъшното движение на материалите по технологичната линия (бункери – дозатори – събирателни бункери – смесител – разходен бункер за бетон – транспортно средство) се извършва гравитачно. Това изисква определена височина на производствената сграда.



Фиг. 1.15. Мобилна бетоносмесителна система



Фиг. 1.16. Хоризонтална бетоносмесителна система
1-приемен бункер за фракции; 2-елеватор; 3-реверсивен лентов транспортър; 4-бункери за фракции; 5-лентов дозатор за фракции; 6-кошов подежник; 7-силос за цимент; 8-винтов транспортър; 9-дозатор за цимент; 10-бетоносмесител

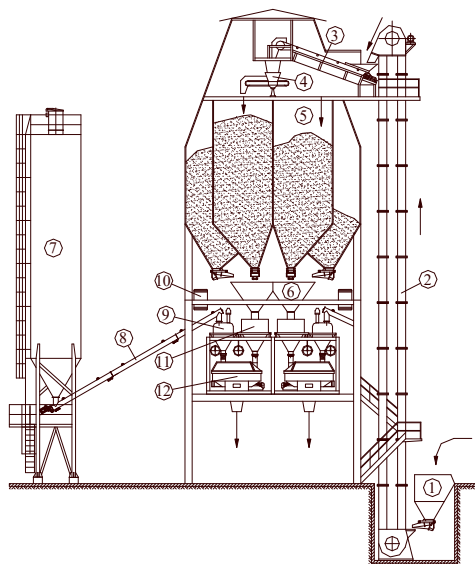
По принцип на действие бетоносмесителните системи са с циклично и непрекъснато действие. При цикличното действие периодически се повтаря дозиране, зареждане, смесване и изсипване на готовата бетонна смес. При системите с непрекъснато действие зареждането на смесителите, смесването и подаването на готовата бетонна смес се извършва непрекъснато. Такива бетоносмесителни системи се прилагат при производството на еднородна бетонна смес (един клас) продължително време, например в пътното и хидротехническото строителство.

По начин на управление на производствените процеси бетоносмесителните системи могат да бъдат с ръчно, полуавтоматично и автоматично управление. Тук се приема предположението, че всички процеси в системата са цялостно механизирани. Машините и механизмите, изпълняващи производствените операции, се управляват ръчно. В автоматизираните заводи всички технологични процеси от склада на подаването на съответните материали до изпразването на бункера за готова смес са напълно механизирани. Управлението на отделните операции и процеси се осъществява дистанционно при визуално наблюдение на протичането на процеса.

В автоматичните заводи смесите се приготвят без участието на работници.

Според разположението на смесителите в план се различават установките с линейно (еднородно и двуредно) и гнездово разположение.

По производителност стационарните бетонови заводи могат да бъдат разделени на три групи: малки (до $30 \text{ m}^3/\text{h}$), средни ($30\text{-}60 \text{ m}^3/\text{h}$) и големи (над $60 \text{ m}^3/\text{h}$).



Фиг. 1.17. Вертикална бетоносмесителна система
 1-приеман бункер за фракции; 2-елеватор; 3-лентов транспортър; 4-въртящ се лентов подавател; 5-бункери за фракции; 6-събирателни бункери; 7-силос за цимент; 8-винтов транспортър; 9-дозатор за цимент; 10-дозатор за вода; 11-дозатор за фракции; 12-бетоносмесители