

## Глава VI

### УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

#### 6.1. Качество - същност и характеристика

Качеството е една фундаментална категория, определяща начина на живот, социална и икономическа основа за успешно развитие на човека и обществото.

Управлението на качеството е функция от качеството на управление. Основа на общия мениджмънт и мениджмънта на качеството е системата на Тейлор (F. W. Taylor). Той е основоположник на “Научното управление” и създава т.н. “работен стандарт”, на основата на който се систематизира производствената дейност в организацията и се контролира качеството.



Фиг. 6.1. Връзка на мениджмънт и мениджмънт на качеството

По нататък за дълъг период от време (от 20-те до началото на 80-те години) пътищата на развитие на общия мениджмънт и мениджмънта на качеството се разделят (фиг.6.1). Проблемите на качеството се ориентират към математико-технически подходи, а проблемите на мениджмънта – към организационни и социално психологически подходи.

В началото на 80-те години започва отново пресичане на проблемите на управление на качеството и организацията за да се стигне до управление на основа на качеството (MBQ).

Качеството най-общо казано означава удовлетворение на клиента, на потребителя. Според ISO-9001-2000 качеството е “ *степен, до която съвкупността от присъщи характеристики удовлетворяват изисквания*”.

Тук става дума за различни видове продукти, като резултат от дейност или процес. Продуктите са следните основни категории:

- технически средства - (технологични машини, транспортни средства)
- материали - (цимент, фракции, вода, добавки, пигменти);
- програмни продукти - (софтуер за управление на процеси, преводи, речници, процедури, инструкции);
- услуги - (застраховане, транспорт на бетонни смеси).

Тези продукти се срещат в практиката и в комбиниран вид.

В широк смисъл под качество се разбира съвкупност от свойства. Съвременната наука за качеството разглежда не всички свойства, а само тези, които задоволяват установени или предполагаеми потребности. Изучаването на свойствата е свързано с тяхното групиране. Свойствата или още наречени показатели за качество могат да се групират по следния начин:

- технически свойства: геометрични, физични, механични и химически характеристики и свойства;
- ергономични свойства: външен вид и субективни възприятия;
- експлоатационни свойства: здравина, якост, надеждност – възможност на изделието да изпълнява необходимите функции при зададени условия за определен период от време;
- търговски свойства: цена, опаковка, транспортна характеристика;
- морални характеристики: коректност на изпълнение, патентна чистота, спазване на законите;
- удовлетворение на притежанието: мода, уникалност, художествено и културна стойност.

Управлението на качеството е свързано с термините продукт, процес, система, среда. Качеството е функция от качеството на процесите, на основата на които се създава продуктът. Те от своя страна са резултат от качеството на системата, в рамките на която се осъществяват процесите. За качеството на системата като цяло огромна роля играе средата, в която работи дадената система. При това положение управлението на качеството може да се дефинира като: *планиране, организиране, контрол и регулиране на процесите в рамките на конкретна организационна система в условията на дадена среда, които осигуряват ефективното постигане на целите по създаване на продукт, удовлетворяващ изискванията на клиентите.*

Съвременния подход за управление на качеството е известен като “система за тотално управление на качеството” (СТУК). В него е залегнал принципът на всеобхватност. Това означава, че управлението на качеството започва с идентификация на изискванията на потребителите и

завършва с увереността в удовлетворяването им. Качеството на продукта е резултат от всички дейности на всички етапи от неговото съществуване, които образуват **верига на качеството**. Разгъната в глобален мащаб веригата (цикъла) на качеството се превръща в **спирала на качеството**.

Тоталното управление на качеството се превръща в основна философия на мениджмънта. Някои основни постулати на тази философия са:

- ориентация към изискванията на потребителите;
- ориентация към интересите на персонала;
- ориентация към интересите на обществото;
- подобряване на околната среда;
- непрекъснато подобряване на качеството.

**Тоталното управление на качеството** е “начин на управление на дадена организация, насочен към качеството, основан на участието на всички нейни членове, с цел постигане на дълготраен успех за задоволяване на потребителя и полза за всички членове на организацията и за обществото” (ISO 8402).

Системата за тотална управление на качеството се състои от:

- **техническа система** – методи, процеси, технологии. Тя е едно по-нататъшно развитие на системата за управление на качеството, изградена на основата на ISO 9000, като акцентът е поставен върху управлението на процесите и свързаните с тях документи.
- **социална система** – съвкупност от настройки и поведение. Тук се поставя акцент върху човешкия фактор. Стремещт е всички сътрудници на предприятието да бъдат въввлечени и мотивирани за положително и активно участие в подобряване на качеството.

## 6.2. Система за управление на качеството

Под система по качеството се разбира съвкупност от организационна структура, процедури, процесите и необходимите ресурси за осъществяване на управлението на качеството.

Изграждането на система за управление на качеството представлява важна и задължителна стъпка към прилагане на СТУК.

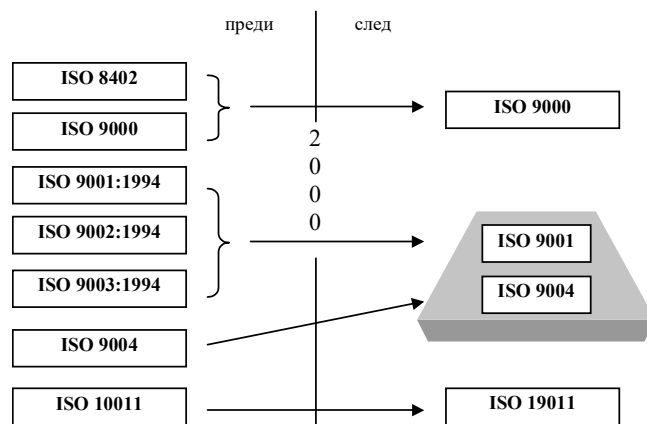
**Система стандарти ISO 9000.** Международната организация по стандартизация (ISO) със седалище Женева, Швейцария е световна федерация на националните органи по стандартизация. Своята дейност тя като правило извършва чрез технически комитети. България е член на ISO от 1955 г.

През 1979 г. е одобрен нов технически комитет “Управление на качеството и осигуряване на качеството” ТК 176 (ISO/TC 176). Той разработва серия ISO 9000, които заедно с редица свързани модели, представлява комплекс от стандарти за управление и осигуряване на качеството.

Стандартите ISO 9000 са публикувани през 1987 г. Първата ревизия е през 1994 г. На 15 декември 2000 г. е приета втората ревизия, която има по-значителен характер.

Системата стандарти от серията ISO 9000 в публикациите от 1987 и 1994 г. се състои от 21 стандарта, от които само три представляват модели за управление на качеството (ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003). Последните представляват стандартизирани характеристики на управленска практика, доказала своята ефективност.

Третото издание на ISO 9000, т.н. “визия 2000”, представлява всеобхватна преработка и има следната структура (фиг.6.2):



Фиг. 6.2. Структура на серията стандарти ISO 9000:2000

- ISO 9000:2000 – Системи за управление на качеството – Основни положения и речник;
- ISO 9001:2000 – Системи за управление на качеството – Изисквания;
- ISO 9004:2000 – Системи за управление на качеството – Ръководство за подобряване на резултатите;
- ISO 19011:2002 – Ръководство за одит на системи за управление на качеството и околната среда.

Новите моменти в стандартите ISO 9000:2000 са следните:

□ **Принципи за управление на качеството.** Определени са осем принципа на управление на качеството:

- 1) Ориентация към клиента
- 2) Роля на ръководството
- 3) Включване на персонала
- 4) Процесен подход
- 5) Системен подход към управлението
- 6) Непрекъснато подобряване
- 7) Взимане на решение, основано на факти
- 8) Взаимноизгодни отношения с доставчици

□ **Процесен подход.** Процесният модел на ISO 9001:2000 (фиг.6.3) отразява графично интеграцията на 4-те главни елемента на стандарта.



**Фиг. 6.3.** Модел на система за управление на качеството, основана на процесите

Системата по качеството се разглежда като съвкупност от процеси. Важен момент тук е включването на клиентите във фирмените процеси с техните изисквания на всички етапи от жизнения цикъл на продукта, както и съвместимостта с другите системи на управление – например управление на околната среда (ISO 1400).

□ **Основни раздели.** Стандартът ISO 9001:2000 съдържа девет раздела, от които първите 5 са спомагателни и указателни и четири основни раздела:

- Отговорност на ръководството
- Управление на ресурсите
- Реализиране на продукта
- Измерване, анализ и подобрене.

**Разработване на системите по качество.** Основните етапи за разработване и документиране на системите по качество са:

**1. План за разработване на системата** Когато системата по качество се разработва за първи път е необходимо да се състави план за работа със следното примерно съдържание:

- Обучение на ръководството
- Оценка на разходите
- Избор на консултант
- Запознаване на персонала
- Създаване на група за управление на разработването
- Одобряване на доставчиците

- Разработване на планове по качеството

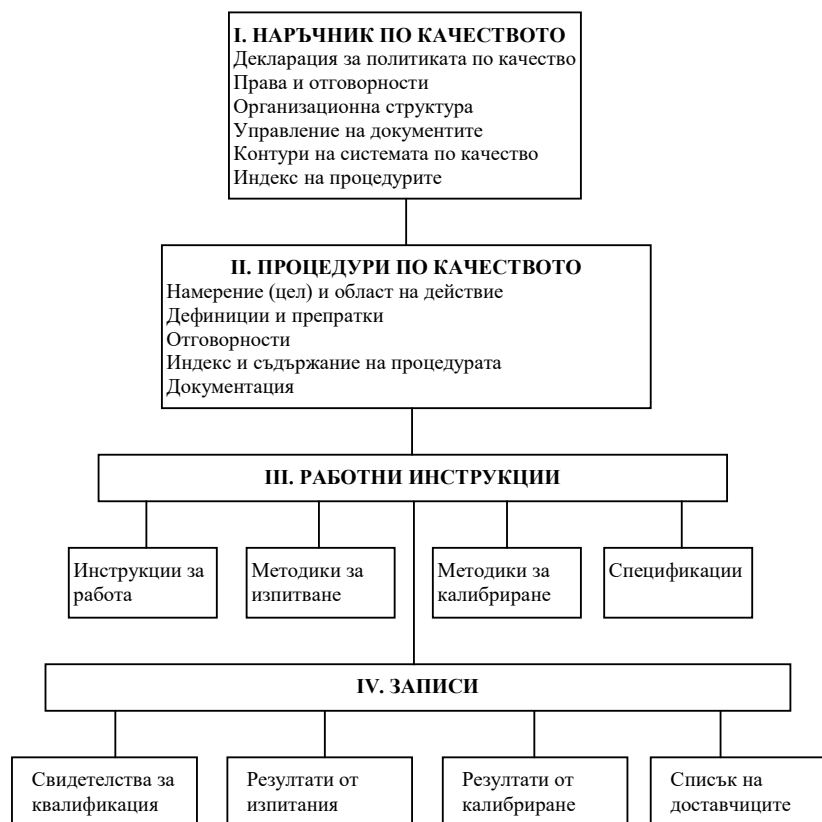
**Таблица 6.1**

Серия стандарти ISO 9000, издание 1987 и 1994 г.

№ на стандарта	Наименование	Част
ISO 8402:1994	Управление и осигуряване на качеството. Речник	
ISO 9000-1:1994	Стандарти по управление и осигуряване на качеството	1. Указания за избор и прилагане
ISO 9000-2:1997		2. Основни указания за прилагане на ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003
ISO 9000-3:1997		3. Ръководство за приложението на ISO 9001:1994 при проектирането
ISO 9000-4:1993		4. Указания за програми по управление
ISO 9001:1994	Системи по качество – Модел за осигуряване на качеството при проектиране, разработка, производство, монтаж и обслужване	
ISO 9002:1994	Системи по качество – Модел за осигуряване на качеството при производство, монтаж и обслужване	
ISO 9003:1994	Системи по качество – Модел за осигуряване на качеството при краен контрол и изпитване	
ISO 9004-1:1994	Елементи на системите по управление и осигуряване на качеството	1. Указания
ISO 9004-2:1991		2. Указания за услуги
ISO 9004-3:1993		3. Указания за преработените материали
ISO 9004-4:1994		4. Указания за подобряване на качеството
ISO 10005:1995	Управление на качеството. Указания за разработване на планове по качеството	
ISO 10006:1997	Управление на качеството. Указания за качество в управление на проектите	
ISO 10007:1995	Управление на качеството. Указания управление на конфигурацията	
ISO 10011-1:1990	Указания за одит на системи по качеството	1. Одит
ISO 10011-2:1992		2. Критерии за квалификация на одиторите
ISO 10011-3:1991		3. Управление на програмите за одит
ISO 10012-1:1992	Изисквания за осигуряване на качеството на средствата за измерване – Част 1. Система за метрологична проверка на средствата за измерване	
ISO 10013:1995	Указания за разработване на наръчник по качеството	
ISO 10014:1998	Указания за управление на икономиката на качеството	

- Разработване на наръчник по качеството, процедури и инструкции
  - Внедряване на процедурите
  - Кандидатстване за атестиране
  - Контрол върху изпълнението
  - Проверка на системата от консултанта
  - Одит
  - Поддържане на системата
2. **Документиране на системата по качество.** Серията международни стандарти ISO 9000 изисква системите за управление на качеството на една организация да бъдат документирани. За тази цел могат да се

използват указанията, съдържащи се в техническо предписание ISO/TR 10013:2001(E) (фиг.6.4).



Фиг. 6.4. Документи на системата по качество

3. **Политика по качеството.** Организирането на системата по качеството е основна задача на висшето ръководство на организацията. Декларацията за политиката по качеството е първият елемент на наръчника по качеството. Тя трябва да съдържа вижданията, отговорността и подхода на ръководството по отношение на качеството. Те трябва да бъдат ясно и точно формулирани.

4. **Наръчник по качеството.** Наръчникът по качеството определя и рационализира цялостната дейност на организацията по осигуряване на качеството и представлява общо описание на системата по качеството. Наръчникът по качеството няма предписана форма като едно примерно съдържание е показано в табл. (6.2).

Причините за разработване на Наръчникът по качеството са няколко: да се убеди клиента във възможностите на организацията, да се убеди ръководството във възможностите на организацията, наръчникът помага да се организира обучението на персонала и чисто формална причина за неговото разработване е изискванията на стандарта.

5. **Процедура по качеството.** Процедурите служат за формулиране на целите и за определяне начина на изпълнение на дейностите по отделните части на системата по качеството като например: проектиране, избор на доставчик, производство, контрол на документите, обучение на персонала и т.н. Примерна процедура по качеството може да има съдържанието показано в табл. (6.3).

**Таблица 6.2**  
Примерно съдържание на наръчник по качеството

Организация Адрес на управление	НАРЪЧНИК ПО КАЧЕСТВОТО		Издание 1
	Раздел: 1: СЪДЪРЖАНИЕ		Изменение: 0
			Дата:
			Лист: 1/28
Раздел	Наименование		Страница
1.	СЪДЪРЖАНИЕ		
2.	ВЪВЕДЕНИЕ		
2.1.	Представяне на организацията		
2.2.	Политика по качеството		
2.3.	Нормативни позовавания		
3.	ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ		
4.	СИСТЕМА ПО КАЧЕСТВОТО		
5.	ОТГОВОРНОСТ НА РЪКОВОДСТВОТО		
6.	УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИТЕ		
7.	СЪЗДАВАНЕ НА ПРОДУКТА		
8.	ИЗМЕРВАНЕ, АНАЛИЗ И ПОДОБРЯВАНЕ		
9.	ПРИЛОЖЕНИЯ		

**Таблица 6.3**  
Примерно съдържание на работна процедура

ПРОЦЕДУРА ПО КАЧЕСТВОТО		
Организация		ПК №
Дата на издаване:	Ревизия:	Страница:
Раздел: Управление на процесите		
Документ: Управление на производствената дейност		
1.	Цел и предназначение	
2.	Обхват	
3.	Справочни документи	
4.	Терминология и съкращения	
5.	Правила	
6.	Приложения	
7.	Регистър на ревизиите	

**Сертификация на качеството.** Сертификацията е дейност от независима трета страна, показваща достатъчно доверие в това, че надлежно означени система по качеството или продукт съответстват на определен стандарт или друг нормативен документ.

Дейността по сертификация се извършва в две направления: сертификация на системи по качество и сертификация на продукта. При сертифицирането на продукта независима организация установява чрез



проверки на качеството респ. одити на продукта дали той отговаря на определени изисквания по отношение на качеството. Сертификацията на системите за управление на качеството представлява потвърждение от независима организация, че системата по качеството на дадена организация съответства на изискванията на стандартите от серията ISO 9000 или на друга база за сертифициране като QS-9000 (стандарт на американските автомобилостроители), и др.

Процеса на сертифициране на системата по качеството преминава условно през три фази:

**Първа фаза.** Тази фаза включва предварителни дейности от установяване на контакт до предварителния одит.

1. **Въпросник за системата за управление на качеството.** След избора на сертифицираща организация се установява първия контакт с организацията за сертифициране. Последната получава въпросник за самооценка на системата за управление на качеството. Въпросникът за самооценка служи за изготвяне на оферта.

2. **Предварителен разговор.** При положителна предварителна оценка на системата за управление на качеството се договаря предварителен разговор с организацията за сертифициране. Тук се обсъждат въпроси като предпоставки за сертифицирането, нормативна основа, протичане на сертификационна процедура, срокове, разходи по сертифицирането.

3. **Изготвяне на оферта.** На основата на резултатите от въпросника и предварителния разговор се изготвя оферта. Договорът се сключва чрез потвърждаване на офертата.

4. **Предварителен одит.** Това е предварителна оценка на системата за управление на качеството от сертифициращата организация.

**Втора фаза.** През тази фаза се извършва сертификационен одит на системата за управление на качеството. Тази фаза преминава през два етапа:

**2.1.Проверка на документацията.** Представената документация на системата за управление на качеството се проверява дали:

- отговаря на формалните критерии;
- предоставя достатъчно информация по отношение на осъществяването на дейността;
- описаните процеси са логични;
- се водят доказателства за управлението на документите и тяхната обработка;
- е осигурена проследимост и откриване на документите;
- е налице статуса на проверка, пълномощия и одобряване;
- има проследимост на процесите или продуктите.

**2.1.Сертификационен одит.** Съгласно ISO 19011:2002 одита (предварителен, сертификационен, контролен) има следната технология на провеждане:

1) **Започване на одита (6.2)**

- Определяне на водещ одитор;
  - Определяне на целите, обхвата и критериите на одита;
  - Определяне на изпълнимостта на одита;
  - Подбор на екипа от одитори;
  - Установяване на първоначален контакт с одитираната организация.
- 2) **Извършване на преглед на документацията (6.3).** Прави се преглед на приложимите документи на системата за управление, включително записи и определяне на тяхната адекватност с оглед на критериите на одита.
- 3) **Подготовка на дейностите по одита на място (6.4)**
- Изготвяне на план на одита;
  - Възлагане на работа на екипа от одитори;
  - Подготовка на работни документи.
- 4) **Извършване на дейностите по одита на място (6.5)**
- Провеждане на заседание за откриване;
  - Комуникиране по време на одита
  - Роли и отговорности на придружителите и наблюдателите;
  - Събиране и проверка на документацията; достигане до констатацията от одита;
  - Подготовка на заключенията от одита;
  - Провеждане на заключително заседание.
- 5) **Изготвяне на доклад от одита (6.6).** Доклада от одита се одобрява и разпространява.
- 6) **Приключване на одита (6.7)**

При положителна процедура по сертифицирането, водещият одитор препоръчва издаването на сертификат. Валидността на сертификата по принцип е три години и може да бъде удължена за същия период, ако резултатът от повторния одит е положителен.

**Трета фаза.** През тази фаза се извършва контрол от сертифициращата организация. Това става чрез контролни одити, които се провеждат по принцип всяка година. При всеки контролен одит се проверяват елементите: отговорност на ръководството, система за управление на качеството, кригиращи и привантивни действия, вътрешни одити, обучение.

### **6.3. Методи за контрол и управление на качеството**

#### **Статистически методи.**

Статистическите методи за контрол на качеството могат да бъдат разделени на две основни групи:

- **Статистически контрол на процеси** (SPC – Statistical Process Control). Това са методи, използвани в процеса на производството с цел

неговото проследяване, анализиране и управление. Те съставляват т.н. оперативен (текущ) статистически контрол. Тези методи са известни още като статистически методи за регулиране на технологични процеси, тъй като дават възможност за своевременна намеса и отстраняване на причините, водещи до влошаване на качеството.

- **Статистически приемателен контрол** (AS- Acceptance Sampling). Това са методи, които се използват за установяване на съответствието на постигнатите с желаните параметри на качеството. Те се прилагат при т.н. входящ контрол (на материалите) и изходящ контрол (на готовата продукция).

Основа на този метод е са теория на вероятностите и математическата статистика, тъй като процесите се намират под влияние на редица фактори внасящи смущения и предизвикващи разсейване на параметрите на качеството.

Същността на статистическите методи за контрол на качеството се състои в това, че за оценка на една съвкупност може да се съди по резултатите от контрола само на част от съвкупността (извадка), без да се извършва контрол на всички изделия от съвкупността.

Съществуват серия стандарти по статистически методи за контрол (Приложение 6.1). Някои основни понятия свързани с тези методи са:

**Наблюдаема единица** – реален или условен предмет, над който се провеждат серия от наблюдения.

**Резултат от наблюдение** – характеристика на свойствата на единицата, получена по опитен път (частен случай на резултат от наблюдение е резултат от измерване, изпитване и др.).

**Признак** – количествено или качествено свойство, позволяващо да се различават единиците в съвкупността.

**Количествен признак** – признак на единицата, който може непосредствено да се изрази с число и единица мярка. Може да се представи като дискретна или непрекъсната случайна величина.

**Качествен признак** – признак на единицата, който се определя чрез отнасяне към една или повече категории. Ако категориите са две, признакът се нарича алтернативен. Представя се обикновено с дискретна случайна величина.

**Случайна величина** – величина  $X$ , която в зависимост от резултатите на опити може да взема произволна стойност от дадено множество от стойности  $x_1, x_2, \dots, x_n$  и с която е свързано някакво вероятно разпределение.

**Генерална съвкупност** – множество от всички разглеждани единици

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots, x_N$$

**Извадка** – произволно крайно подмножество на генералната съвкупност, предназначено за непосредствени изследвания

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n$$

Извадките в зависимост от обема си се подразделят на: малки с обем  $n \leq 30$  и големи с обем  $n > 30$ .

**Обем** – количеството единици в съвкупността  $N$  или извадката  $n$ .

**Разпределение на случайна величина** – съответствие, което еднозначно поставя вероятността на всяко събитие, определено чрез случайната величина (например събития като: случайната величина приема дадена стойност  $P(X = x)$ ; случайната величина принадлежи на даден интервал  $P(a < x < b)$  и др.).

Да разгледаме резултатите от изпитванията на  $n = 30$  броя пробни тела за якост на бетон с клас по якост на натиск В 30 (табл.6.4). Вижда се, че част от резултатите от изпитването се повтарят. За да се анализират данните е необходимо да се подложат на първична обработка чрез групиране. Всяка група се състои от елементи с еднаква стойност по признака  $x_i$  и се характеризира с абсолютна честота  $v_i$ .

**Таблица 6.4**

Извадка за якостта на натиск (МРа) на бетон В 30

$X$	$x_i$	$X$	$x_i$	$X$	$x_i$
1	29,6	11	31,1	21	28,4
2	31,8	12	30,0	22	32,3
3	30,4	13	29,8	23	31,8
4	30,7	14	28,8	24	31,4
5	30,1	15	30,4	25	30,1
6	29,9	16	30,6	26	30,5
7	30,0	17	33,3	27	29,7
8	28,9	18	29,1	28	29,1
9	28,3	19	27,6	29	28,8
10	30,6	20	28,4	30	30,4
					902

Ранжираме стойностите на извадката във възходящ ред ( $x_1 < x_2 < \dots < x_k < \dots < x_s$ ), даваме им съответните честоти и получаваме дискретен вариационен ред или ред на разпределение на честотите (табл.6.5).

Разделяме всички честоти на обема на съвкупността  $n$  и получаваме аналогично разпределение на относителните честоти  $f_i = \frac{v_i}{n}$ . За честотите са изпълнени условията:

$$\sum_{i=1}^s v_i = n$$

и

$$\sum_{i=1}^s f_i = 1$$

**Таблица 6.5**

Вариационен ред на якостта на натиск

$x_i$	$v_i$	$f_i$	$x_i \cdot v_i$	$x_i \cdot f_i$	$x_i$	$v_i$	$f_i$	$x_i \cdot v_i$	$x_i \cdot f_i$
27,6	1	0,033	27,600	0,920	30,1	2	0,067	60,2	2,007
28,3	1	0,033	28,300	0,943	30,4	3	0,100	91,2	3,040
28,4	2	0,067	56,800	1,893	30,5	1	0,033	30,5	1,017
28,8	2	0,067	57,600	1,920	30,6	2	0,067	61,2	2,040
28,9	1	0,033	28,900	0,963	30,7	1	0,033	30,7	1,023
29,1	2	0,067	58,200	1,940	31,1	1	0,033	31,1	1,037
29,6	1	0,033	29,600	0,987	31,4	1	0,033	31,4	1,047
29,8	2	0,067	59,600	1,987	31,8	2	0,067	63,6	2,120
29,9	1	0,033	29,900	0,997	32,3	1	0,033	32,3	1,077
30,0	2	0,067	60,000	2,000	33,3	1	0,033	33,3	1,110
						30	1,000	902,0	30,067

**Числови**

**характеристики**

на статистически разпределения обикновено са: средни, разсейване и форма.

**Средноаритметична стойност** – сумата от стойностите на разглежданата случайна величина в извадката, разделена на нейния обем

$$x_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i = \frac{902}{30} = 30,067$$

$$x_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i \cdot v_i = \frac{902}{30} = 30,067$$

$$x_m = \sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i = 30,067$$

**Отклонение от средната стойност** – разлика на стойностите на случайната величина и средноаритметичната стойност

$$d_i = x_i - x_m$$

като

$$\sum d_i = \sum (x_i - x_m) = 0$$

**Дисперсия** – сума от квадратите на разликите, разделена на обема

$$D = \frac{1}{n} \sum (x_i - x_m)^2 v_i$$

**Средноквадратично отклонение** – неотрицателен корен квадратен от дисперсията, нарича се още стандартно отклонение

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - x_m)^2 v_i}$$

**Коефициент на вариация** – процентно отношение на средното квадратично отклонение и средната

$$V = \frac{\sigma}{x_m} 100\%$$

**Функция на разпределение** – функция, чиято стойност за произволно реално число  $x$  е равна на вероятността случайната величина  $X$  да приема стойности по-малки или равни на  $x$ .

$$F(x) = P(X \leq x)$$

**Нормално разпределение** – разпределение на непрекъсната случайна величина, чиято плътност има вида

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{за} \quad -\infty < x < \infty$$

Параметрите на нормалното разпределение на случайна величина  $m$  и  $\sigma$  са съответно математическо очакване и средноквадратично отклонение а  $\sigma^2 = s$  е нейната дисперсия. Математическото очакване характеризира положението на кривата на разпределение, средноквадратичното отклонение – формата на кривата на разпределение (фиг.6.5).

**Стандартно нормално разпределение** - разпределение на стандартизираната случайна величина  $u = \frac{x-m}{\sigma}$ , където  $x$  има  $N(m, \sigma^2)$  разпределение. Нейната плътност има вида:

$$\varphi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} \quad \text{за} \quad -\infty < u < \infty$$

Нормална крива с параметри  $m=0$  и  $\sigma=1$  се нарича основна или нормирана.

Характерен пример за статистически контрол на качеството е контрола и оценката на якостта на бетона в съответствие с изискванията. БДС 9673-84. Якостта на бетона се определя чрез контролни пробни тела (кубични, призматични, цилиндрични), приготвени, съхранявани и изпитвани в съответствие с изискванията на БДС 505-84.

Контролът на якостта на бетона се провежда на партии. В обема на една партия се включва бетон от един и същ състав и еднаква технология и условия на втвърдяване, приготвен за период, не по-голям от 60 дена от една и съща бетоносмесителна система.

Пробите за контрол на якостта на бетона се вземат от мястото на приготвянето. При производството на сухи смеси пробите се вземат от мястото на полагането.



Фиг. 6.5. Графика на плътността на нормално разпределение

Стандарта регламентира начина на вземане на проби и възрастта на която се изпитват пробните тела.

Изчисляването на статистическите характеристики се извършва по съгласно БДС 11316-90 с точност до 0,1 МРа по следния начин:

**Средноаритметична якост**

$$f_{cm} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{ci}$$

където  $f_{ci}$  са единичните якости, получени от изпитваните пробни тела в партидата, МРа;

$n$  - общият брой на резултатите за якостите в партидата.

#### **Средноквадратично отклонение**

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (f_{ci} - f_{cm})^2}$$

**Доверителен интервал** за единичните стойности на якостите

$$f_{c1} = f_{cm} - 3\sigma$$

$$f_{c2} = f_{cm} + 3\sigma$$

В случай, че за партидата има единични стойности за якостите извън доверителния интервал, те се изключват от поредицата и средноаритметичната якост и средноквадратичното отклонение се изчисляват отново при съответния намален брой на резултатите за якостите.

В зависимост от броя на резултатите за единичните якости в партидата, оценката на якостта на бетона се извършва по следния начин: при повече от 15 резултата партидата се приема, ако е изпълнено условието

$$f_{cm} \geq B + 1,64 \cdot \sigma$$

където  $B$  е числото, изразяващо класа на бетона за якост, съответно на натиск, опън при огъване или осов опън по БДС 7268-83.

При 3 до 15 резултата партидата се приема, ако е изпълнено условието

$$f_{ci, \min} \geq B$$

където  $f_{ci, \min}$  е минималната стойност от резултатите за единичните якости на партидата.

### **Инженерни методи.**

За решаване проблемите на качеството са използвани много и различни методи, които могат да се обобщят с понятието “инженеринг по качеството” (Quality Engineering). По-долу са разгледани някои методи с кратко описание на съдържанието им (за повече подробности вж. [33], [57], [119]).

Всички дадени методи имат универсално приложение независимо от обекта на контрол и сферата на приложение. Методите могат да се прилагат самостоятелно или в комбинация – комплексни методи. Обикновено методите са съвкупност от различни по-елементарни средства, които могат да се използват и самостоятелно при решаване на проблемите на качеството.

**Седем средства на Ишикава.** Тези средства, които могат да се нарекат “класически” са: поточна карта на процеса, хистограма, Парето

анализ, причинно-следствена диаграма, дисперсна диаграма и контролна карта.

**“Седем нови средства”.** Освен класическите седем средства в управлението на качеството се използват и “нови” седем средства предназначени главно за осигуряване на качеството при проектиране на изделията. Това са средства за идентифициране, анализ и документиране и включват: диаграма на вътрешните отношения, корелационна диаграма, системна диаграма, матрични диаграми, афинитетна диаграма, стрелкова диаграма и програмна диаграма за решения.

**Методи за творчество.** Това са методи за стимулиране на творческото мислене. Основната цел на тези методи е да се активизира максимално творческия потенциал, интуицията и фантазията на хората за намиране на нови решения. Те могат да бъдат разделени в четири групи:

- Интуитивни методи
- Морфологични методи
- Алгоритмични методи
- Интегрални методи

**Разгръщане на функциите на качеството (QFD).** QFD (Quality Function Deployment) е един мощен метод за осигуряване на качеството при проектирането, производството и реализацията на продукцията.

Метода представлява система за привеждане на изискванията на потребителите в подходящи за съответната организация характеристики на всеки етап от изследването, през проектирането на продукта и развитието му, през производството, разпределението, планирането, маркетинга на продажбите и сервиза.

**Анализ на дефектите – метод (FMEA).** FMEA (Failur Mode Effect Andlisis) представлява аналитичен инженерен метод, който се използва за изследване и отстраняване на потенциални проблеми, дефекти и грешки. По същество това е превантивен метод за осигуряване на качеството на продукция и процеси.

Същността на метода се състои в подробно изследване на изделието или процеса, при което се анализира и документира всяка възможна грешка, дефект или несъответствие, оценява се тяхното влияние върху качеството, риска за допускането им и възможностите за откриване и предотвратяване.

**Методи на Тагучи.** Проф. Тагучи създава техника за подобряване на качеството, която използва методи от експериментални модели за ефикасно характеризирание на продукцията или процес, комбинирана със статистически анализ.

Стъпките предлагани от Тагучи при провеждане на експериментални изследвания са:

- Дефинирайте проблема;
- Определете целта;
- Проведете сесия на усилено умствено изследване;



- Планирайте експеримента;
- Проведете експеримента;
- Анализирайте информацията;
- Интерпретирайте резултата;
- Проведете потвърдителен експеримент.

### **Контрол на качеството.**

Контролът е последователност от дейности, включващи измерване, оглед, изпитване, проверка на една или повече характеристики на изделия, услуги или процеси и сравняването им със специфицирани изисквания, за да се определи съответствието.

**Основната цел** на контрола е осигуряването на достоверна, пълна, навременна и съпоставима информация за фактическото качество на изделията. Реализацията на контрола се основава на редица общоприети **принципи**, по-важни от които са: обективност, комплектност, плановост, системност, превантивност.

Основните въпроси свързани с контрола на качеството са обекта и субекта на контрол. **Обект** на контрола първоначално са изделията (стоки и услуги) за да се стигне до контрол на всички етапи от жизнения цикъл на изделията и свързаните с това дейности, хора и среда.

**Субекта** на контрола е носител на контролните функции и има определен състав, структура и задачи. Прилагайки принципа за тристранно утвърждаване на качеството, това може да е представител на една от двете страни производител или потребител, на двете или на независим орган. Това се определя от договарящите се страни или от нормативен акт за специалните видове изделия.

Изискванията към изделията се изразяват чрез критерии и показатели. **Критериите** са качествени характеристики на свойствата на изделията: предназначение, надеждност, транспортнопригодност, технологичност, ергономичност, безопасност, естетичност, унификация и стандартизация, патентно равнище, екологичност, икономичност. **Показателите** за качество са количествени характеристики на свойствата на изделията.

**Методи за контрол на качеството.** Методите за контрол на качеството представляват правила за прилагане на принципите и средствата за контрол. Това са похвати и начини за обективно установяване на състоянието на обекта за контрол. Чрез тях се разкриват отклоненията от изискванията и се предприемат мерки за привеждането им в съответствие.

Методите за контрол на качеството могат да се класифицират по различни признаци (табл.6.6).

**Таблица 6.6**  
**Видове методи за контрол на качеството**

Класификационен признак	Видове
Използване или не на технически средства	Евристични Технически
Обхват на проверката	Пълен (100%-ен) Извадки (статистически)
Състояние на обекта след проверката	Разрушителен Безразрушителен
Място в жизнения цикъл на изделията	Контрол при проектирането (разработката) Нормоконтрол (върху техн. документация) Входящ контрол (върху материали) Технологичен контрол Красен контрол (приемателен) и изпитване Диагностичен контрол при експлоатация
Брой на контролираните параметри	Еднопараметричен (едномерен) Многопараметричен (многомерен)

#### 6.4. Оценяване на съответствието

**Общи положения.** Строителните продукти, включително бетонната смес и бетона, предназначени за влагане в строежите, се пускат на пазара само ако са годни за предвижданата за тях употреба, притежават подходящи характеристики за строежите и удовлетворяват съществените изисквания към тях.

Техническите изисквания към строителните продукти и техните характеристики се определят от следните технически спецификации:

- български стандарти, с които се въвеждат хармонизирани европейски стандарти, или
- европейско техническо одобрение (със или без ръководство), или
- признати национални технически спецификации (национални стандарти), когато не съществуват технически спецификации по горните две точки.

Строителните продукти, за които няма публикувани технически спецификации по се считат годни за употреба, ако отговарят на следните технически спецификации:

- български стандарти, или
- българско техническо одобрение (БТО) съгласно разпоредбите на “Наредба за съществените изисквания и оценяване съответствието на строителните продукти” (НСИОССП).

**Оценяване на съответствието.** Процедурите за оценяване и методите за контролиране на съответствието са:

- първоначално изпитване на типа на строителния продукт от производителя или от лице, получило разрешение за оценяване на съответствието;

**Таблица 6.7**  
**Системи за оценяване на съответствието**

Системи	Задължения на производителя	Задължения на лицето, получило разрешение за оценяване на съответствието	Удостоверяване на съответствие (основание за маркировка)
4	<input type="checkbox"/> първоначално изпитване на типа на продукта <input type="checkbox"/> производствен контрол		декларация на производителя за съответствие
3	<input type="checkbox"/> производствен контрол	<input type="checkbox"/> първоначално изпитване на типа на продукта	декларация на производителя за съответствие въз основа на протокол (-и) от първоначално изпитване на типа
2	<input checked="" type="checkbox"/> първоначално изпитване на типа на продукта <input checked="" type="checkbox"/> производствен контрол	сертификация на производствения контрол въз основа на: <input checked="" type="checkbox"/> първоначален контрол (одит) на производствения контрол	
2+	<input checked="" type="checkbox"/> първоначално изпитване на типа на продукта <input checked="" type="checkbox"/> производствен контрол <input checked="" type="checkbox"/> изпитване на пробни образци, взети от производството, по предписан план за изпитване	сертификация на производствения контрол въз основа на: <input checked="" type="checkbox"/> първоначален контрол (одит) на производствения контрол <input checked="" type="checkbox"/> постоянен контрол (надзор), оценка и подобряване на производствения контрол	декларация на производителя за съответствие въз основа на сертификат на производствения контрол
1	<input type="checkbox"/> производствен контрол <input type="checkbox"/> изпитване на пробни образци, взети от производството, по предписан план за изпитване	сертификация на съответствието на продукта въз основа на <input type="checkbox"/> първоначално изпитване на типа на продукта <input type="checkbox"/> първоначален контрол (одит) на производствения контрол <input type="checkbox"/> постоянен контрол (надзор), оценка и подобряване	
1+	<input type="checkbox"/> производствен контрол <input type="checkbox"/> изпитване на пробни образци, взети от производството, по предписан план за изпитване	сертификация на съответствието на продукта въз основа на : <input type="checkbox"/> първоначално изпитване на типа на продукта <input type="checkbox"/> първоначален контрол (одит) на производствения контрол <input type="checkbox"/> постоянен контрол (надзор), оценка и подобряване <input type="checkbox"/> одит-изпитване на пробни образци, взети от производството, от пазара или от строителната площадка	декларация на производителя за съответствие въз основа на сертификат за съответствие на продукта

- изпитване на взети от производството пробни образци в съответствие с предписания план от производителя или от лице, получило разрешение за оценяване на съответствието;

- контролно изпитване (одит) на взети от производството, от пазара или от строителната площадка пробни образци от производителя или от лице, получило разрешение за оценяване на съответствието;
- изпитване на пробни образци от партида, която е подготвена за експедиране или вече е доставена от производителя или от лице, получило разрешение за оценяване на съответствието;
- производствен контрол;
- първоначален контрол (одит) на производството и на производствения контрол от лице, получило разрешение за оценяване на съответствието;
- постоянен контрол (надзор) и оценка на производствения контрол от лице, получило разрешение за оценяване на съответствието.

Системите за оценяване на съответствието се определят съгласно табл. 6.7.

Лицата, получили разрешение за оценяване на съответствието, са:

1. **лица за сертификация** на строителни продукти и на системи за производствен контрол – издават сертификати на строителния продукт (системи 1 и 1+) и на системата за производствен контрол (системи 2 и 2+);
2. **лица за контрол** (одит) – издават протокол от изпитването (система 3);
3. **лица за изпитване** (лаборатории) – изготвят доклад от проверката на системата за производствен контрол и нямат самостоятелни функции при оценяване на съответствието на продуктите.

Оценяването на съответствието на бетоните произведени в промишлени условия се извършва по система 1+ (табл.7.5).

**Удостоверяване на съответствието.** Съответствието се удостоверява със:

- декларация за съответствие на строителния продукт от производителя или от негов представител, когато той разполага със система за производствен контрол, която гарантира, че производството отговаря на съответните технически спецификации;
- декларация за съответствие на строителния продукт от производителя или от негов представител въз основа на система за производствен контрол и протокол от първоначално изпитване на типа на продукта от лице за изпитване;
- декларация за съответствие на строителния продукт от производителя или от негов представител въз основа на сертификат на система за производствен контрол;
- декларация за съответствие на строителния продукт от производителя или от негов представител въз основа на сертификат за съответствие на продукта;

## 6.5. Производствен контрол

**Същност и системи.** Производственият контрол е система за контрол на производителя, която гарантира, че производството отговаря на съответните технически спецификации. Производителите са длъжни да прилагат документирана система за производствен контрол.

Системата за производствен контрол включва:

- 1) осигуряване на писмени процедури и инструкции за контрол на производството в съответствие с изискванията на техническата спецификация;
- 2) ефективно изпълнение на процедурите и инструкциите;
- 3) записи за изпълнението на процедурите и инструкциите и резултати от проведените изпитвания;
- 4) използване на записите и на резултатите от изпитванията за коригиране на несъответствия, анализ на случаите на несъответствие и при необходимост – коригиране на производствения контрол с оглед избягването им.

В зависимост от вида и съставните части на продукта, технологията на производство и чувствителността на характеристиките на продукта към изменения в производствения процес процедурите за контрол включват следните действия:

- описание и начин на контрол на входящите суровини и материали;
- периодични проверки и изпитвания по време на производствения процес на машините и производствената техника и на междинното състояние на продукта;
- проверки и изпитвания на готовия продукт с периодичност, определена в техническите спецификации, включително при опаковане, транспорт и складиране.

**Производствен контрол на бетона.** Този контрол обхваща всички оперативни техники и мерки, позволяващи поддръжка и контрол на съответствието на бетона с техническите спецификации. Той се извършва в съответствие с изискванията на БДС 4718-84 и БДС EN 206-1:2002 и включва:

- избор на материали за бетон;
- проектиране на състава на бетона;
- производство на бетона;
- контрол и изпитвания;
- използване на резултатите от изпитванията на материалите, бетонната смес, втвърдения бетон и техниката;
- контрол на транспортните средства за бетонна смес (ако е необходимо);
- контрол на съответствието (разгледан отделно).

При управлението на производствения контрол трябва да се вземе под внимание вида и обема на производството, строителните работи,

конкретните съоръжения, процедурите и правилата, използвани в мястото на производство и употреба на бетона. Могат да бъдат необходими допълнителни изисквания за специални обстоятелства в мястото на производство и за специфични изисквания за особени конструкции или елементи.

**Таблица 6.8**

*Записи и други документи на производствения контрол*

<b>Обект на контрол</b>	<b>Записи и други документи</b>
Специфицирани изисквания	Договор за спецификация или резюме на изискванията
Цимент, фракции за бетон, химични добавки, минерални добавки	Име на доставчиците и източник на доставка
Изпитвания на водата за направа на бетон (не се изискват за питейна вода)	Дата и място на вземане на пробата Резултат от изпитването
Изпитвания на материалите за бетон	Дата и резултати от изпитването
Състав на бетона	Описание на бетона Запис на количествата на материалите в замеса или товара Водоциментно отношение Означение на члена от фамилията бетони
Изпитвания на бетонна смес	Дата и място на вземане на проби Местоположение в конструкцията, ако е известно Консистенция (използван метод и резултати) Температура на бетона, ако се изисква Обем на бетоновия замес или изпитвания товар Номер и означение на пробните тела, които следва да бъдат изпитани Водоциментно отношение, ако се изисква
Изпитвания на втвърден бетон	Дата на изпитване Означения и възраст на пробните тела Резултати от изпитването за плътност и якост Специални бележки (например необичайно разрушаване на пробното тяло)
Оценяване на съответствието	Съответствие/ несъответствие със спецификациите
Допълнително за готови бетонни смеси	Име на купувача Местоположение на бетонните работи, например място на строежа Номера и дати на експедиционните бележки, свързани с изпитванията Експедиционни бележки
Допълнително за готови бетонни елементи	От съответния стандарт за продукта могат да се изискват допълнителни или различни данни

Производителят е отговорен за организирането на ефективно изпълнение на системата за производствен контрол. Задачите и отговорностите в организацията на производствения контрол трябва да са документирани и тази документация трябва да се съхранява и осъвременява на 3 години, ако нормативните разпоредби не изискват по-дълъг срок. Производителят може да упълномощи за изпълнението на тази дейност дадено лице, с необходимата власт да:

- определи процедурите, чрез които се доказва съответствието на даден етап;
  - установи и документира всеки случай на несъответствие;
  - определи процедурите за коригиране на случаите на несъответствие.
- За отделните обекти на контрол всички данни се записват (табл.6.8).

**Проверки и изпитвания.** Производителят трябва да притежава или да има в наличност апаратура, техника и персонал, които да му позволяват да извършва необходимите проверки и изпитвания. Той или неговият представител могат да изпълняват това изискване чрез сключване на договор с една или повече организации или лица, които притежават необходимите квалификация и изпитвателна апаратура.

Изпитването се извършва съгласно методите за изпитване, дадени в БДС EN 206-1:2002 (сравнителен метод за изпитване). Стандарта допуска използване на други методи за изпитване, ако е установена корелация или надеждна зависимост между резултатите от тези методи за изпитване и сравнителните методи. Валидността на зависимостта или корелацията се проверява през подходящи интервали.

Проверката се извършва поотделно за всяко място на производство, което се извършва при различни условия, освен ако зависимостта е дадена в национални стандарти или разпоредби, валидни в мястото на изготвяне

**Състав на бетона и първоначално изпитване.** В случай на използване на нов състав на бетона, се извършва първоначално изпитване, за да се осигури бетон, който достига специфицираните свойства, или очаквани свойства, със съответна степен на сигурност (вж. гл. II, т. 2.5).

**Персонал.** Знанията, обучението и опита на персонала, включен в производството и производствения контрол, трябва да бъдат съобразени с типа бетон, например високоякостен бетон, лек бетон.

Трябва да се поддържат документите за обучението и опита на персонала, включени в производството и производствения контрол.

**Складиране на материалите.** Материалите за бетон се складираат и манипулират така, че техните свойства да не се променят значително, например влияние на климата, смесване или замърсяване и се поддържат в съответствие със съответния стандарт.

Местата за складиране трябва да бъдат ясно маркирани, за да се избегнат грешки при използването на материалите за бетон. Трябва да се вземат под внимание специалните инструкции от доставчиците на материалите.

Трябва да се осигурят подходящи средства, за вземане на проби, например от складирани на открито насипни материали, силози, бункери.

**Дозиране на материалите.** Характеристиките на уредите за дозиране са дадени в гл. IV. В мястото на забъркване на бетона трябва да има инструкция, даваща подробности за вида и количествата на материалите за бетон.

Допустимите отклонения при дозиране на компонентите се прилагат и към товара в автобетоносмесител.

**Смесване на материалите.** Бетонните смеси трябва да се приготвят машинно в бетоносмесители с циклично или непрекъснато действие, отговарящи на изискванията на БДС 8533-71 и БДС 14975-80.

Бетонните смеси за обикновен и тежък бетон трябва да се приготвят в бетоносмесители:

- с гравитационно смесване за дребно- и среднозърнести бетонни смеси с консистенция над 3 cm;
- с принудително смесване за всички смеси независимо от величината на консистенцията.

Бетонните смеси за леки бетони с леки фракции трябва да се приготвят в смесители с принудително смесване. Допуска се бетонни смеси за леки бетони с обемна маса над  $1700 \text{ kg/m}^3$  да се приготвят и в бетоносмесители с гравитачно смесване.

Ръчно приготвяне на бетонни смеси се допуска само за обикновени бетони с клас по якост на натиск под В 10 за единични обекти при количество на бетонната смес, полагана в една смяна, не по-голямо от  $10 \text{ m}^3$ .

Автобетоносмесителите трябва да имат подходящи устройства за дозиране, ако на обекта трябва да бъдат добавени вода или химични добавки, за което е отговорен производителят.

Количеството на бетонната смес, приготвено при едно забъркване, трябва да отговаря на предписаното оптимално за всеки тип смесител т. нар. работен (товарен) обем на смесителя. При липса на такова се приема  $2/3$  от вместимостта на смесителя. Отклоненията от това количество не трябва да бъдат по-големи от плюс 10 и минус 50%.

Продължителността на смесване на компонентите се определя от лаборатория и не може да бъде:

- по-малка от 30 s за бетонни смеси за обикновени и тежки бетони, приготвяни в смесители с принудително смесване, и по-малка от 60 s – за смесители с гравитационно смесване;
- по-малка от 30 s и по-голяма от 3 min за бетонни смеси за леки бетони, приготвяни в смесители с принудително смесване, а при използване на перлитов пясък – по-голяма от 1,5 min.

**Съоръжения за изпитване.** Всички необходими уреди и апарати и инструкции за тяхната употреба трябва да са в наличност за проверки и изпитания на материалите и бетона.

Съответните уреди за изпитване трябва да бъдат калибрирани по време на изпитването, а производителят трябва да изпълнява програма за калибриране.



## Процедури на производствения контрол.

Организацията на входящият контрол на качеството на материалите за бетон се извършва съгласно БДС 20.01-87 “Входящ контрол на качеството на суровини, материали и комплектуващи изделия. Основни положения.” и съответните спецификации за отделните видове материали (прил. 31).

Типовете и честотата на входящия контрол на материалите са дадени в табл. 6.9.

**Таблица 6.9**  
Контрол на материалите за бетон

№	Материал	Проверка/изпитване	Цел	Минимална честота на провеждане	
1	Цимент <sup>1</sup>	Проверка на експедиционната бележка <sup>2,4</sup> преди разтоварване	Да се установи дали пратката е такава, каквато е поръчана и е от точния източник	Всяка доставка	
2	Фракции за бетон	Проверка на експедиционната бележка преди разтоварване	Да се установи дали пратката е такава, каквато е поръчана и е от точния източник	Всяка доставка	
3		Проверка на фракциите преди разтоварване	За сравнение с нормалния вид по отношение на зърнометричния състав, форма и замърсявания	Всяка доставка. Когато доставянето е чрез транспортна лента, периодично в зависимост от местните условия или условия на доставка	
4		Изпитване чрез пресевен анализ съгласно БДС EN 933-1	Да се оцени съответствието със стандарта или друг съгласуван зърнометричен състав	Първата доставка от нов източник, когато няма такава информация от доставчика на фракцията. В случай на съмнение, възникнало от визуална проверка. Периодично в зависимост от местните условия или условията на доставка <sup>5</sup>	
5		Изпитване за замърсявания	Да се оцени наличието и количеството на замърсяванията	Първата доставка от нов източник, когато няма такава информация от доставчика на фракцията. В случай на съмнение, възникнало от визуална проверка. Периодично в зависимост от местните условия или условията на доставка <sup>5</sup>	
6		Изпитване за абсорбция на вода по БДС EN 1097-6	Да се оцени ефективното съдържание на вода в бетона	Първата доставка от нов източник, когато няма такава информация от доставчика на фракцията. В случай на съмнение	
7		Допълнителен контрол за леки или тежки фракции за бетон	Изпитване съгласно БДС EN 1097-3	Да се измери обемната насипна плътност	Първата доставка от нов източник, когато няма такава информация от доставчика на фракцията. В случай на съмнение, възникнало от визуална проверка. Периодично в зависимост от местните условия или условията на доставка <sup>5</sup>

**Таблица 6.9 (продължение)**  
**Контрол на материалите за бетон**

№	Материал	Проверка/изпитване	Цел	Минимална честота на провеждане
8	Химични добавки <sup>3</sup>	Проверка на експедиционната бележка <sup>4</sup> и етикета на контейнера преди разтоварване	Да се установи дали пратката е такава, каквато е поръчана и е от точния източник	Всяка доставка
9		Изпитване за идентификация по БДС EN 934-2, например плътност	За сравнение с дадените от производителя данни	Всяка доставка
10	Прахообразни минерални добавки <sup>3</sup>	Проверка на експедиционната бележка <sup>4</sup> преди разтоварване	Да се установи дали пратката е такава, каквато е поръчана и е от точния източник	Всяка доставка.
11		Изпитване на загубите при накаляване на летяща пепел	Да се определят промените във въглеродното съдържание, което може да повлияе върху въздуховъвлечането на бетона	Всяка доставка, която следва да се използва за бетон с въздуховъвлечащи добавки, където липсва тази информация от доставчика
12	Минерални добавки във вид на суспензия <sup>3</sup>	Проверка на експедиционната бележка <sup>4</sup> преди разтоварване	Да се установи дали пратката е такава, каквато е поръчана и е от точния източник	Всяка доставка
13		Изпитване на плътността	Да се установи еднородността	Всяка доставка и периодично по време на производството на бетон
14	Вода	Изпитване съгласно БДС EN 1008	Да се установи, че водата не съдържа вредни съставки, ако водата не е питейна	Когато се използва нов непитеен източник за първи път. В случай на съмнение

<sup>1</sup> Препоръчва се пробите да се вземат веднъж на седмица за всеки тип цимент и да се съхраняват за изпитване в случай на съмнение.  
<sup>2</sup> Експедиционната бележка или листа с данните за продукта трябва да съдържа също и информация за максималното съдържание на хлориди и трябва да удостовери класификацията по отношение на алкалосилициевата реакция в съответствие с разпоредбите, валидни в мястото на използване на бетона.  
<sup>3</sup> Препоръчва се пробите да се вземат при всяка доставка  
<sup>4</sup> Експедиционната бележка трябва да съдържа или да бъде придружена с декларация или сертификат за съответствие, както се изисква в съответния стандарт или спецификация.  
<sup>5</sup> Това не е необходимо, когато производственият контрол на добавъчните материали е сертифициран.

Контролът на техниката трябва за осигурява добро работно състояние и съответствие с изискванията на спецификациите и други документи на складовите съоръжения, дозатори, изпитвателна апаратура и смесителите (включително автобетоносмесителите). Честотата на проверките и изпитване на съоръженията е дадена в табл. 6.10.

Бетоносмесителната система, техниката и транспортните средства се подлагат на планирана система за поддръжка на техническото състояние,

така че да не се въздейства неблагоприятно върху свойствата и количеството на бетона.

**Таблица 6.10**

Контрол на техниката

№	Техника	Проверка/ изпитване	Цел	Минимална честота на провеждане
1	Складови площи, силози и др.	Визуална проверка	Да се установи съответствието с изискванията	Веднъж на седмица
2	Дозатори за цимент и фракции	Визуална проверка на изпълнението	Да се установи, че дозатора е почистен и функционира правилно	Ежедневно
3		Изпитване на точността на претегляне	Да се установи точността съгласно 9.6.2.2	При монтиране Периодично <sup>1</sup> в зависимост от националните правила В случай на съмнение
4	Дозатор за химични добавки (включително тези монтирани в автобетоносмесител)	Визуален контрол на изпълнението	Да се установи, че дозатора е почистен и функционира правилно	При първо използване за деня за всяка химична добавка
5		Изпитване на точността	За да се избегне неточно дозиране	При монтиране Периодично <sup>1</sup> след монтиране В случай на съмнение
6	Дозатор за вода	Изпитване на точността на измерване	Да се установи точността съгласно 9.6.2.2	При монтиране Периодично <sup>1</sup> след монтиране В случай на съмнение
7	Устройство за непрекъснато измерване на съдържанието на вода в пясъка	Сравнение на действителното количество с показанието на измервателния уред	Да се установи точността	При монтиране Периодично <sup>1</sup> след монтиране В случай на съмнение
8	Система за дозиране	Визуална проверка	Да се установи, че устройството за дозиране функционира правилно	Ежедневно
9		Сравнение (чрез подходящ метод в зависимост от системата за дозиране) на действителната маса на съставните материали в замеса със зададената маса, а в случай на автоматично дозиране - показанието със записаното количество	Да се установи точността на дозиране съгласно приетите стандарти	При монтиране В случай на съмнение Периодично <sup>1</sup> след монтиране
10	Апаратура за изпитване	Калибриране съгласно съответните спецификации	Да се контролира съответствието	Периодично <sup>1</sup> За апаратурата за якостни изпитвания поне веднъж годишно
11	Смесители (включително автобетоносмесители)	Визуална проверка	Да се контролира износването на съоръженията за смесване	Периодично <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Честотата зависи от вида на техниката, тяхната чувствителност при използване и условията на производство в организацията