

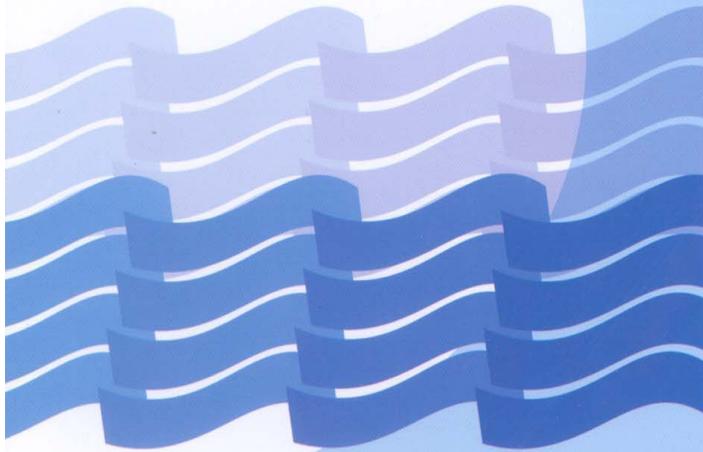
وزارت نیرو



شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران



# نمونه برداری و بازرسی لوله ها و سایر محصولات آزیست سیمان



تیر ماه ۱۳۷۲

نشریه شماره ۳۷ - الف

استاندارد

## نمونه برداری و بازرسی لوله‌ها و سایر محصولات آذبت سیمان

شماره استاندارد مهندسی صنعت آب کشور ۳۷ - الف    تیرماه ۱۳۷۲    UDC:۶۲۱.۳۲۸.۵:۶۲۰.۱۱۳

## به نام خدا

### پیشگفتار

استانداردها از پایه‌های صنعت هستند، برای خودکفائی در هر صنعت باید به تهیه استانداردهای لازم در آن صنعت توجه ویژه‌ای مبذول گردد. صنعت آب در اقتصاد کشور ما نقش کلیدی دارد و خودکفائی در این صنعت حیاتی است. از این رو استانداردهای مربوطه نه در روند کارهای جاری بلکه به صورت طرح تهیه می‌شوند و امور آب وزارت نیرو با توجه به مسئولیت خود در زمینه صنعت آب، انجام این مهم را به عهده گرفته است.

نظر به لزوم توافق کلیه بخشهای سهام در صنعت، استانداردها در طی بحث و بررسی با شرکت کارشناسان بخشهای مربوطه تدوین می‌گردند. از این رو مبانی تشکیلاتی "طرح تهیه استانداردهای صنعت آب کشور" کمیته‌های فنی است که با شرکت فعال کلیه بخشهای سهام در این صنعت تشکیل می‌گردد. در طرح تاکنون بیست و دو کمیته فنی پیش‌بینی شده است که چهار کمیته فنی مسئول تهیه و هماهنگی استانداردهای مربوط به صنعت آب و ۱۸ کمیته فنی دیگر در رشته‌های تخصصی صنعت آب به تدوین استاندارد مشغولند.

برای جامعیت و مقبولیت بیشتر استانداردها و توجه به همه تجربه‌ها و نظرات فنی و علمی، پیش‌نویس استانداردها برای نظرخواهی منتشر شده و نظرات واصله پس از بررسی در کمیته فنی مربوطه در نسخه نهائی اعمال خواهد گردید.

پیش‌نویس حاضر توسط کمیته نه (لوازم)\* طرح مذکور تهیه شده است و دربرگیرنده استاندارد بازرسی و نمونه‌برداری لوله‌ها و سایر محصولات آبست سیمان می‌باشد.

امید است که کارشناسان و صاحب‌نظرانی که فعالیت آنها با این رشته از صنعت آب مرتبط می‌باشد و تجارب دقیقی اندوخته‌اند، با توجهی که مبذول می‌فرمایند مفاد این پیش‌نویس را مورد بررسی دقیق قرار داده و با ارائه نظرات و راهنمایی‌های ارزنده خود کمیته فنی شماره ۹ را در تنظیم و تدوین بهتر متن نهائی یاری و راهنمایی فرمایند.

مجری طرح

ترکیب کمیته فنی شماره نه به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر می باشد:

آقای مهندس کمال خسروشاهی	از شرکت آبسو	فوق لیسانس آب و فاضلاب
آقای مهندس همایون فرزانه	از شرکت سماکوگاز	فوق لیسانس مکانیک
آقای مهندس بیژن قمصریان	کارشناس آزاد	فوق لیسانس مکانیک
آقای مهندس محمد معین پور	از طرح تهیه استانداردهای صنعت آب کشور	فوق لیسانس سیویل
آقای مهندس محمد ناظم زاده	از شرکت پارس کنسولت	لیسانس راه و ساختمان

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- دامنه کار .....
۱	۲- هدف .....
۱	۳- تعاریف .....
۱	۳-۱ بازرسی:
۱	۳-۲ بازرسی کیفی:
۱	۳-۳ بازرسی کمی:
۲	۳-۴ نمونه:
۲	۳-۵ دامنه تغییرات:
۲	۳-۶ محموله:
۲	۳-۷ محموله همگن:
۲	۳-۸ تعداد نمونه:
۲	۳-۹ واحد تولید:
۲	۳-۱۰ گروه مورد بازرسی:
۲	۳-۱۱ بیشینه گروه مورد بازرسی:
۳	۳-۱۲ کمیته گروه مورد بازرسی:
۳	۳-۱۳ برنامه نمونه برداری مضاعف:
۳	۳-۱۴ برنامه نمونه برداری ساده:
۳	۳-۱۵ محموله فرعی:
۳	۳-۱۶ واحد منطبق:
۳	۳-۱۷ واحد غیر منطبق:
۴	۴- تقسیم بندی یک محموله به گروههای مورد بازرسی .....
۴	۴-۱ محموله های همگن
۴	۴-۲ محموله های ناهمگن
۴	۵- نمونه برداری .....
۵	۶- بازرسی .....
۶	۷- قبولی گروههای مورد بازرسی .....
۶	۷-۱ بازرسی کیفی [وصفی]
۷	۷-۲ بازرسی به روش کمی:

- ۱- هدف و دامنه کاربرد..... ۷
- ۲- واحد تولیدشده..... ۸
- ۳- واحدهای منطق و غیرمنطق..... ۸
- ۴- گروه مورد بازرسی..... ۸
- ۵- تقسیم یک محموله به گروههای مورد بازرسی..... ۱۰
- ۶- نمونه برداری..... ۱۱
- ۷- بازرسی کیفی و کمی..... ۱۲
- ۸- منحنی مشخصه عملکرد برنامه نمونه برداری..... ۱۴
- ۹- استفاده از نمونه برداری در بازرسی به روش کیفی..... ۱۵
- ۱۰- استفاده از نمونه برداری به روش کمی..... ۱۷
- ۱۱- ارائه مجدد گروههایی که مردود شناخته شده اند..... ۱۹

## ۱- دامنه کار

این استاندارد ضوابط و دستورالعملهای مشخصی را برای دسته‌بندی، نمونه‌برداری، بازرسی و قبول یا مردود نمودن لوله‌ها و سایر محصولات آزیست سیمان ارائه می‌نماید.

## ۲- هدف

هدف از این استاندارد تدوین روش یکنواختی در جهت کنترل مشخصات فنی محصولات آزیست سیمان با استاندارد ساخت آن به منظور قبول یا رد این تولیدات می‌باشد.

در این استاندارد دو روش بازرسی کیفی که مبتنی بر نمونه‌برداری دو نوبتی (مضاعف) و بازرسی به روش کمی که مبتنی بر نمونه‌برداری یک نوبتی (ساده) توضیح داده شده است.

## ۳- تعاریف

تعاریف اصطلاحاتی که در این استاندارد به کار برده شده‌اند به شرح ذیل می‌باشند.

### ۳-۱ بازرسی:

مجموع اندازه‌گیریها، بررسیها و آزمونهایی است که جهت مقایسه محصولات تولیدشده با خواستها و شرایط استاندارد انجام می‌شود.

### ۳-۲ بازرسی کیفی:

روشی است که یک گروه کالا با توجه به تعداد واحدهای آزمایش شده و تطابق و عدم تطابق آنها با خواستهای مورد نظر در یکی از دو رده قابل قبول و یا رد دسته‌بندی می‌شود.

### ۳-۳ بازرسی کمی:

روشی است که تصمیم‌گیری در مورد قبول و یا رد یک گروه محصول مورد بازرسی، بر اساس متوسط یا تغییرات نتایج اندازه‌گیریهای مشخصه‌های کیفی واحدهای آزمایش شده به عمل می‌آید.

### ۳-۴ نمونه:

یک یا چند واحد برداشت شده از گروه مورد بازرسی می باشد که انتخاب این نمونه به صورت تصادفی و بدون توجه به کیفیت آنها خواهد بود.

### ۳-۵ دامنه تغییرات:

عبارت از تفاوت بزرگترین و کوچکترین مقدار اندازه گیری در یک یا چند نمونه می باشد.

### ۳-۶ محموله:

عبارت است از قسمتی از محصولات تولید شده همرده<sup>۱</sup>.

### ۳-۷ محموله همگن:

محموله ای است با اجزاء یکنواخت و خواص ذاتی یکسان.

### ۳-۸ تعداد نمونه:

تعداد نمونه عبارت است از تعداد واحدهای انتخاب شده در یک نمونه برداری.

### ۳-۹ واحد تولید:

عبارت است از واحدی از هر یک از انواع محصولات تولید شده.

### ۳-۱۰ گروه مورد بازرسی:

بخشی از یک محموله اصلی و یا فرعی می باشد که نمونه جهت آزمون ساخت از آنها انتخاب و نتایج حاصل از آزمون نمونه ها در رد یا قبول گروه ملاک عمل خواهد بود.

### ۳-۱۱ بیشینه گروه مورد بازرسی:

بزرگترین گروه مورد بازرسی که ترجیحاً اجزاء تشکیل دهنده آن همگن باشند.

---

۱. مثال لوله ها با اقطار مختلف در رده های متفاوت قرار دارند. صفحات با مقاطع مختلف در رده های متفاوت قرار دارند.

### ۱۲-۳ کمیته گروه مورد بازرسی:

کوچکترین گروه مورد بازرسی که نمونه‌ها برای بازرسی از آن انتخاب می‌گردند.

### ۱۳-۳ برنامه نمونه برداری مضاعف:

برنامه نمونه برداری مضاعف متشکل از برداشت دو بار نمونه (اولیه و ثانویه) می‌باشد تصمیم‌گیری نهایی برای رد یا قبول گروه مورد بازرسی مبتنی بر بازرسی مورد نظر بر روی یک یا هر دو نمونه‌ها طبق بند ۷ اتخاذ خواهد شد.

### ۱۴-۳ برنامه نمونه برداری ساده:

برنامه نمونه برداری متشکل از برداشت یک نمونه می‌باشد. تصمیم‌گیری نهایی برای رد یا قبول گروه مورد بازرسی مبتنی بر بازرسی مورد نظر روی نمونه طبق بند ۷ اتخاذ خواهد شد.

### ۱۵-۳ محموله فرعی:

بخش همگنی از یک محموله اصلی که ناهمگنی آن محرز و یا محتمل باشد.

### ۱۶-۳ واحد منطبق:

واحد تولیدشده‌ای است که مشخصات آن با نتایج آزمایشات مندرج در استاندارد مربوطه مطابقت داشته باشد.

### ۱۷-۳ واحد غیرمنطبق:

واحد تولیدشده‌ای است که مشخصات آن با نتایج آزمایشات مندرج در استاندارد مربوطه مطابقت نداشته باشد.

## ۴- تقسیم‌بندی یک محموله به گروههای مورد بازرسی

### ۴-۱ محموله‌های همگن

۴-۱-۱ هر محموله اصلی و یا فرعی همگن توسط تولیدکننده به گروههای مورد بازرسی تقسیم می‌گردد. بیشینه تعداد در هر گروه مورد بازرسی در استاندارد مربوطه مشخص گردیده است.

۴-۱-۲ محصولات یک محموله و یا باقیمانده محصولات یک محموله (پس از گروه‌بندی به تعداد حداکثر ممکن) که تعداد آنها از حداقل مشخص شده در استاندارد مربوطه کمتر نباشد به عنوان یک گروه مورد بازرسی به حساب می‌آید.

۴-۱-۳ محموله‌ها و یا بخشی از آن که تعداد موجود در آنها کمتر از کمینه تعداد داده شده در استاندارد مربوطه می‌باشد، مشمول نمونه‌برداری و آزمایش نخواهد شد.

### ۴-۲ محموله‌های ناهمگن

هر محموله که ناهمگنی آن معلوم و یا محتمل باشد باید با توجه به ویژگی‌های مورد آزمایش توسط کارخانه سازنده قبل از گروه‌بندی به محموله‌های فرعی (همگن) طبق بند ۴-۱-۴ تقسیم گردد.

## ۵- نمونه‌برداری

۵-۱ خریدار می‌تواند از هر گروه مورد بازرسی (۴-۱-۱ و ۴-۱-۲) نمونه‌هایی را به تعداد ارقام داده شده در جدول ۱ برداشت نماید.

۵-۲ در جدول ۱ تعداد واحدهای تولیدشده در هر یک از گروههای مورد بازرسی در ستون یک و تعداد نمونه‌ها در ستون ۲ مشخص شده است.

۵-۳ در مورد کلیه محصولات که هنگام ساخته شدن تحت آزمایش اجباری غیرمخرب قرار می‌گیرند، ممکن است تعداد نمونه‌ها مطابق ستون ۷ جدول ۱ کاهش داده شوند.

۴-۵ در صورتی که کیفیت محصولات تولیدشده توسط سازنده و یا دستگاه کنترل‌کننده مستقلی تضمین شده باشد، مفاد بند ۳-۵ را می‌توان ملاک عمل قرار داد.

۵-۵ موقعی که آزمایش روی قطعات بریده‌شده انجام بگیرد، برش و جداسازی قطعات توسط کارخانه سازنده باید در حضور خریدار صورت گیرد.

۶-۵ در صورتی که در استاندارد مربوطه آزمایش بیش از یک ویژگی مورد نظر باشد، تعداد نمونه‌ها باید متناسباً افزایش یابد، به نحوی که اطمینان حاصل گردد برای هر آزمایش تعداد مورد نظر نمونه طبق بندهای ۲-۵ و ۳-۵ تأمین شده است. از هر واحد موجود در نمونه تنها یک قطعه برای هر آزمایش خاص می‌توان بریده و به کار برد. برای آزمایش ویژگی‌های مختلف قطعات متعدد را می‌توان از همان واحد جدا نموده و مورد استفاده قرار داد.

## ۶- بازرسی

۱-۶ هر واحد موجود در نمونه بایستی مطابق استاندارد مربوطه آزمایش شود.

۲-۶ نتایج به دست آمده از آزمایشات با استفاده از یکی از دو روش بازرسی کیفی و یا بازرسی کمی مورد بررسی و ارزیابی قرار خواهند گرفت.

۳-۶ به‌طور معمول بازرسی با استفاده از روش بازرسی کیفی انجام می‌پذیرد در صورتی که بازرسی به روش کمی نیز امکان‌پذیر باشد، استفاده از آن باید قبل از نمونه‌برداری مطابق بند ۱-۵ مورد توافق طرفین ذینفع قرار گرفته باشد.

۴-۶ با استفاده از نتایج به دست آمده از آزمایش در بازرسی به روش کیفی، تعداد واحدهای غیر منطبق تعیین و قابلیت قبولی گروه مورد بازرسی طبق بند ۱-۷ مشخص می‌گردد.

۵-۶ در بازرسی به روش کمی نتایج آزمایش به ترتیب انجام آن ثبت گردیده و قابلیت قبولی گروه مورد بازرسی مطابق بند ۲-۷ تعیین می‌گردد.

## ۷- قبولی گروههای مورد بازرسی

جدول ۱

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
بازرسی به روش کمی	تعداد واحدهای تولید شده موجود در گروه مورد بازرسی	نمونه برداری نوبت اول و دوم		نمونه برداری نوبت اول		تعداد نمونه‌ها	تعداد واحدهای تولید شده موجود در گروه مورد بازرسی
		رقم ردی Re <sub>2</sub>	رقم قبولی AC <sub>2</sub>	رقم ردی Re <sub>1</sub>	رقم قبولی AC <sub>1</sub>		
معیار قبولی K <sup>(۱)</sup>	برای محصولاتی که در حین ساخت آزمایش می‌شود						
۰/۲۹	تا ۲۰۰	۲	۱	۲	۰	۳	تا ۱۰۰
۰/۳۴	۲۰۱-۴۰۰	۲	۱	۲	۰	۴	۱۰۱-۲۰۰
۰/۳۷	۴۰۱-۸۰۰	۲	۱	۲	۰	۵	۲۰۱-۴۰۰
۰/۴	۸۰۱-۱۵۰۰	۲	۱	۲	۰	۷	۴۰۱-۸۰۰
۰/۵	۱۵۰۱-۳۰۰۰	۳	۲	۲	۰	۱۰	۸۰۱-۱۵۰۰
۰/۵۱	۳۰۰۱-۸۰۰۰	۴	۳	۳	۰	۱۵	۱۵۰۰-۳۰۰۰
۰/۵۲	۸۰۰۱-۲۰۰۰۰	۶	۵	۴	۱	۲۵	۳۰۰۱-۸۰۰۰
	_____	۸	۷	۵	۲	۳۶	۸۰۰۱-۲۰۰۰۰

(۱) در ضمیمه این استاندارد شرایط کاربرد بازرسی همزمان یک محصول که مشخصه‌های کیفی آن به حداقل و یا حداکثر محدود شده باشد، ارائه گردیده است.

### ۷-۱ بازرسی کیفی [وصفی]

- ۷-۱-۱ موقعی که تعداد واحدهای غیرمنطبق موجود در نمونه برابر یا کمتر از ارقام ستون ۳ (رقم قبولی) جدول ۱ باشد، گروه مورد بازرسی که واحدها از آن تهیه گردیده‌اند قابل قبول خواهد بود.
- ۷-۱-۲ موقعی که تعداد واحدهای غیر منطبق موجود در نمونه برابر یا بزرگتر از ارقام ستون ۴ (رقم ردی) جدول ۱ باشد، گروه مورد بازرسی که واحدهای نمونه از آن تهیه گردیده مردود خواهد بود.
- ۷-۱-۳ موقعی که تعداد واحدهای غیرمنطبق موجود در نمونه مابین ارقام قبولی و ردی (ستونهای ۳ و ۴) باشد، در این صورت نمونه برداری نوبت دوم به تعداد نمونه برداری اولیه انجام و آزمون مطابق بندهای ۲-۵، ۳-۵ و ۴-۵ مجدداً روی این نمونه‌ها انجام خواهد گرفت.
- ۷-۱-۴ بازرسی نوبت دوم مطابق بندهای ۵-۵، ۶-۵ و ۷-۶ انجام می‌گیرد.
- ۷-۱-۵ تعداد واحدهای غیرمنطبق موجود در نمونه‌های نوبت اول و دوم با هم جمع می‌شوند.
- ۷-۱-۶ اگر مجموع واحدهای غیرمنطبق (مطابق بند ۷-۱-۵) برابر و یا کمتر از ارقام قبولی (ستون ۵ جدول ۱)، گروه مورد بازرسی که نمونه‌ها از آن تهیه گردیده‌اند قابل قبول خواهد بود.
- ۷-۱-۷ اگر مجموع واحدهای غیرمنطبق (مطابق بند ۷-۱-۵) برابر و یا بیشتر از ارقام مردودی (ستون ۶ جدول ۱) (یک) باشد، گروه مورد بازرسی که نمونه‌ها از آن تهیه گردیده‌اند مردود خواهد بود.

۸-۱-۷ در صورتی که در استاندارد مربوطه آزمایش بیش از یک ویژگی مورد نظر باشد، بر روی نمونه‌های نوبت دوم (به بند ۷-۱-۳ مراجعه شود) فقط همان آزمایشاتی انجام می‌شود که انجام آنها بر روی نمونه اولیه سبب گردیده تعداد واحد غیرمنطبق در حدود مابین تعداد قبولی و تعداد ردی مشخص گردد.

## ۲-۷ بازرسی به روش کمی:

بازرسی یک نمونه که تعداد آن در ستون ۲ جدول شماره (۱) مشخص گردیده، به ترتیب زیر انجام می‌پذیرد. الف) نتایج آزمایشات را به ترتیب انجام آنها به گروه‌های ۵ تایی تقسیم کرده، مگر در مواردی که تعداد آنها برابر ۳، ۴، ۵ و ۷ می‌باشد که تعداد موجود در یک گروه برابر تعداد نمونه بوده و خود یک گروه تلقی می‌گردند.

ب) برای هر گروه دامنه تغییرات (R) محاسبه می‌گردد.

ج) از مقادیر دامنه تغییرات گروهها، میانگین دامنه تغییرات (R) محاسبه می‌شود.

د) میانگین نتایج (X)، با تقسیم حاصل جمع اندازه‌ها به تعداد آنها محاسبه می‌شود.

هـ) معیار قبولی (K) از ستون ۸ جدول ۱ به دست می‌آید.

و) پس از محاسبه حد قبولی و تطابق آن با جدول ۲ قابلیت قبولی و یا ردی گروه مشخص می‌شود.

جدول ۲

مردود است اگر	قابل قبول است اگر	AL =	حدهای تعیین شده در استاندارد مربوط
$\bar{X} < AL$	$\bar{X} \geq AL$	$L + K\bar{R}$	L، حد پایین تعیین شده
$\bar{X} > AL$	$\bar{X} \leq AL$	$U - K\bar{R}$	U، حد بالا تعیین شده

ضمیمه راهنمای استفاده از استاندارد نمونه‌برداری و بازرسی لوله‌ها و سایر محصولات آزیست، سیمان.

### ۱- هدف و دامنه کاربرد

در این راهنما سعی شده جزئیات بیشتری در رابطه با ضوابط حاکم بر امر تولید، گروه‌بندی، نمونه‌برداری و بازرسی و همچنین نحوه برخورد با نتایج حاصل از روشهای مختلف بازرسی شرح داده شود و طی مثالهایی شرایطی را مشخص نماید که بازرسی مجدد بر روی "گروههای مورد بازرسی" مردود شده را امکان‌پذیر می‌سازد.

## ۲- واحد تولیدشده

بیان واژه "واحد تولید شده" برای معرفی محصولاتی است، که می‌باید در رابطه با تعیین ویژگیهای کیفی شان به صورت واحد مورد آزمایش قرار گیرند. این واژه قبلاً در متن استاندارد توضیح داده شده است.

واژه فوق برای مشخص نمودن تعداد واحدهای موجود در هر گروه مورد بازرسی، نمونه و یا متمایز نمودن واحدهای منطبق، غیرمنطبق و غیره استفاده می‌شود.

## ۳- واحدهای منطبق و غیرمنطبق

واحد منطبق واحد تولیدشده‌ای است که ویژگیهای کیفی آن با مفاد مندرج در استاندارد مطابقت داشته باشد در غیر این صورت واحد غیر منطبق است.

مثال: در استاندارد لوله‌های آزیست سیمانی تحت فشار کمیته مقاومت ترکیبگی لوله‌ها برابر ۲۲ نیوتن بر میلیمترمربع تعیین گردید و بنابراین لوله‌هایی که دارای مقاومت ترکیبگی برابر و یا بزرگتر از مقدار فوق باشد، یک واحد منطبق بوده و چنانچه مقاومت ترکیبگی آن کمتر از مقدار فوق باشد یک واحد غیرمنطبق می‌باشد.

## ۴- گروه مورد بازرسی

گروه مورد بازرسی مجموعه‌ای است از واحدهای تولیدشده، که برحسب نتایج حاصله از بازرسی بر روی ویژگیهای کیفی چند واحد انتخابی از آن به‌طور کامل قبول و یا مردود می‌گردد.

سازنده باید ترتیبی دهد که پس از تقسیم هر محموله، گروههای مورد بازرسی به دست آمده به تفکیک شناسایی و مشخص گردند. مشخص بودن هر گروه تا خاتمه امر بازرسی و اتخاذ تصمیم نهایی در مورد رد یا قبول آن (بر اساس نتایج حاصل از آزمایشات) از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد، تا نتایج به دست آمده از یک گروه خاص یا گروههای دیگر اشتباه نگردد.

هر گروه مورد بازرسی باید به شکلی ارائه گردد که حتی‌الامکان قابلیت دسترسی به هر یک از واحدهای موجود در آن فراهم باشد.

گروههای مورد بازرسی حتماً باید همگنی باشند، این به آن معنی است که واحدهای موجود در آنها اساساً تحت شرایطی یکسان به شرح ذیل تولید گردند.

۱- واحدها در فاصله‌های بالنسبه کوتاه تولید شوند.

۲- دارای مواد اولیه یکسان باشند.

۳- دارای قالبها و الگوهای یکسان باشند.

۴- مراحل مختلف تولید نظیر گیرایش، به عمل آوردن و غیره در شرایط یکسان باشند.

تأکید می‌شود که چنانچه اجزاء گروههای مورد بازرسی همگن باشند، وجه تمایز محصولات تولیدشده به هنگام بازرسی از نظر کیفی بهتر مشخص می‌شود.

به دلیل آنکه نسبت تعداد موجود در نمونه به تعداد موجود در گروه با افزایش تعداد موجود در یک گروه کاهش می‌یابد و با توجه به هزینه‌های مربوط به نمونه‌برداری، بازرسی و آزمایش باید ضمن رعایت ضوابط همگن بودن، گروه را با تعداد بزرگتر انتخاب نمود. در عین حال تعداد بیشتر در نمونه باعث دقت بیشتر و نتیجه‌گیری صحیح‌تر از امر نمونه‌برداری و بازرسی می‌گردد.

با توجه به موارد فوق برای جلوگیری از صرف هزینه اضافی توصیه می‌گردد در صورتی که همگن بودن گروه مورد بازرسی محفوظ بماند. گروه با بیشینه تعداد ممکن انتخاب، و برای گروههای کوچک در مورد کمیته تعداد موجود در آن توافق به عمل آید. در صورت عدم توافق، ارقام داده شده در استاندارد ملاک عمل خواهد بود.

مثال:

تعداد موجود در گروه مورد آزمایش	تعداد موجود در نمونه	درصد تعداد نمونه به تعداد موجود در گروه
۲۰۰	۴	۲
۲۰۰۰	۱۵	۰/۷۵
۲۰۰۰۰	۳۵	۰/۱۷۵

## ۵- تقسیم یک محموله به گروههای مورد بازرسی

منظور از یک محموله، قسمت یا تمامی کالا مورد تحویل می‌باشد که از واحدهای تولیدشده هم‌مرده تشکیل شده باشند.

مثال: لوله‌هایی که دارای قطر- نوع و مقاومت فشار هیدرولیکی یکسان ولی دارای طول متفاوت باشند هم‌مرده تلقی می‌گردند.

- لوله‌ها با قطرهای متفاوت، هم‌مرده نمی‌باشند.
- لوله‌ها با قطرهای یکسان ولی با مقاومت فشار هیدرولیکی و یا تیپ متفاوت، هم‌مرده تلقی نمی‌گردند.

هر محموله که ناهمگنی آن معلوم یا محتمل باشد، باید قبل از تقسیم به گروههای مورد بازرسی به وسیله سازنده، با توجه به آزمایشاتی که در مورد ویژگیها به طریق نمونه‌برداری انجام می‌گیرد، به محموله‌های فرعی همگن تقسیم و مجزا گردد.

محموله‌های اصلی یا فرعی همگن توسط سازنده به گروههای مورد بازرسی تقسیم می‌گردند در صورتی که پس از تقسیم با استفاده از حداکثر مقادیر ممکن برای تشکیل یک گروه، قسمت باقیمانده محموله مقدارش بزرگتر از کمترین مقدار ممکن برای تشکیل یک گروه باشد همان قسمت به عنوان یک گروه مورد بازرسی شناخته خواهد شد در صورتی که تعداد موجود در محموله همگن یا فرعی کمتر از بیشینه مقدار ممکنه برای تشکیل یک گروه بازرسی باشد خود تشکیل یک گروه بازرسی را خواهد داد. محموله‌ها یا قسمت باقیمانده آنها که دارای تعدادی کمتر از کمینه تعداد ممکنه برای تشکیل یک گروه مورد بازرسی باشند، مورد نمونه‌برداری و انجام آزمایش قرار نخواهد گرفت. در مواردی که یک یا دو گروه مورد بازرسی مردود شده باشند، با توافق طرفین می‌توان از قسمت باقیمانده برای انجام آزمایشهای لازم نمونه‌برداری نمود.

مثال زیر میزان اهمیت بیشینه تعداد یک گروه مورد بازرسی را نشان می‌دهد.

محموله‌ای شامل ۱۴۰۰ شاخه لوله آزیست به قطر ۲۵۰ میلیمتر در اختیار می‌باشد.

بر طبق استاندارد لوله‌های آزیست سیمانی تحت فشار به شماره ..... بیشترین و کمترین تعداد در یک گروه مورد بازرسی برای لوله‌های مزبور به ترتیب ۴۰۰ و ۱۰۰ شاخه توافق گردیده است.

محموله مزبور به ۳ گروه ۴۰۰ شاخه‌ای، و ۱ گروه ۲۰۰ شاخه‌ای تقسیم می‌گردد. بر اساس جدول شماره ۱ تعداد موجود در نمونه برای هر یک از گروههای ۴۰۰ شاخه‌ای ۵ عدد و برای گروه ۲۰۰ شاخه‌ای ۴ عدد می‌باشد که مجموعاً ۱۹ شاخه خواهند شد. اگر محموله شامل ۱۲۰۰ شاخه باشد با تقسیم آن به ۳ گروه ۴۰۰ شاخه‌ای از هر گروه ۵ شاخه که مجموعاً ۱۵ شاخه می‌شود انتخاب خواهد شد. حال اگر طرحهای ذینفع در مورد ۱۵۰۰ شاخه به عنوان بیشترین تعداد ممکنه در تشکیل یک گروه توافق نمایند در هر دو مورد ذکر شده تعداد موجود در نمونه ۱۰ شاخه خواهد بود و به این ترتیب کاملاً روشن می‌باشد که به ترتیب ۹ و ۵ شاخه با مقایسه با دو انتخاب قبلی در نمونه برداری صرفه جویی به عمل آمده است.

## ۶- نمونه برداری

هر نمونه شامل یک یا چند واحد تولید شده بوده که از میان یک گروه مورد بازرسی انتخاب می‌شود. از آن جایی که اتخاذ تصمیم در مورد رد یا قبولی گروه مزبور بستگی به کیفیت واحدهای موجود در نمونه دارد باید نهایت کوشش در انتخاب نمونه‌ای که نشانگر کیفیت واقعی آن گروه باشد به عمل آید. برای دستیابی به این منظور می‌توان واحدهای موجود در نمونه را به دو روش تصادفی از بین گروه انتخاب تا احتمال وجود تمام واحدهای تولید شده در نمونه یکسان باشد.

می‌توان به هر واحد تولید شده شماره‌ای داد و به صورت قرعه‌کشی شماره‌ها به طور تصادفی از گردونه خارج کردند و یا جدولی از اعداد مزبور به طور نامنظم تنظیم و انتخاب از آن صورت پذیرد.

البته ممکن است در عمل انتخاب تصادفی از یک گروه مورد بازرسی بزرگ مشکل باشد ولی در هر حال باید این اطمینان حاصل گردد که انتخاب واحدهای تولید شده از تمامی قسمتهای گروه بدون توجه به ویژگی کیفی مورد نظر از آنها بوده است. معمولاً برداشت نمونه توسط خریدار و در حضور نماینده کارخانه سازنده به عمل می‌آید. نماینده مزبور می‌تواند راهنمایی لازم را در امر برداشت در جهت جلوگیری از اشتباهات متداول که در مثال زیر بیان گردیده به عمل آورد.

### مثال:

مثالها: از یک دسته ۱۰۰ تایی ورق موجدار که روی هم چیده شده است و سه نمونه مورد نیاز می‌باشد، سه ورق رویی، زیری و یا یک ورق رویی، یک ورق وسطی و یک ورق زیری نباید انتخاب شود.

خریدار برای انتخاب نمونه‌ها مجاز به بازدید تمام ورقها به وسیله چرخاندن تک تک آنها همانند ورق زدن کتاب نبوده بلکه باید در همان حالتی که دسته هنوز به حالت اولیه و دست نخورده می‌باشد روی لبه ورقهایی که می‌خواهد آزمایشات بر روی آنها انجام پذیرد علامت بزند.

چنانچه محموله‌ای از ورق و یا توفال در چندین ستون چیده شده باشند واحدهای نمونه نباید فقط از ستونی که دسترسی به آن آسانتر است انتخاب گردد. چنانچه ستونهای مورد بحث در شرایط مختلف جوی، نظیر آفتاب و سایه چیده شده باشند (مشروط بر آنکه محموله را ناهمگن ننماید)، نمونه‌ها باید به نحوی انتخاب گردند که دربرگیرنده شرایط مزبور باشند. همچنین نمونه‌برداری باید حتی‌الامکان بدون توجه به خواص قابل پیش‌بینی واحدهای نمونه انجام پذیرد.

امکان دارد یکی از واحدهای نمونه علامت‌گذاری شده است برای انجام آزمایش مناسب نباشد. به عنوان مثال واحد نمونه علامت‌خورده ورق آزیست سیمانی باشد که کاملاً شکسته است. در چنین حالتی منطقی است به جای ورق مزبور، ورق مجاور آن را جایگزین نمود و یا آنکه نمونه را به عنوان واحد غیرمنطبق تلقی نمود.

#### ۷- بازرسی کیفی و کمی

در بازرسی کیفی واحدهای تولید با توجه به خواستهای کیفی مشخص شده در استاندارد مربوطه به صورت منطبق یا غیرمنطبق با این خواستها طبقه‌بندی می‌گردد.

در بازرسی کمی مشخصه‌های اندازه‌گیری شده واحدهای تولیدی با ارقام مشخص شده در استاندارد مربوطه مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

عموماً نتایج حاصله از بازرسی کمی به کیفی قابل تبدیل است، به‌طور مثال واحد فشار ترکیبگی لوله کلاس (د) در استاندارد ۲۴ اتمسفر معین گردیده است، در بازرسی کمی مقاومت ترکیبگی اندازه‌گیری شده پنج نمونه به شرح ذیل می‌باشد.

۲۶-۲۵-۳۲-۲۷-۲۹

با در نظر گرفتن روش بازرسی کیفی چهار نمونه از پنج نمونه فوق‌الذکر منطبق و یکی غیرمنطبق می‌باشد. در شرایطی که به کارگیری هر دو روش بازرسی کیفی و کمی امکان‌پذیر باشد، بایستی قبل از نمونه‌برداری و بازرسی، یکی از دو روش فوق‌الذکر انتخاب شود. در بازرسی کیفی جزئیات و اطلاعات کمتری مورد نیاز بوده، درک آن ساده‌تر و هزینه کمتری را در بر دارد. در نتیجه با معیار قضاوت یکسان در هر یک از دو روش، برای تشخیص نمونه‌های قابل قبول و مردود، متوسط تعداد نمونه مورد بررسی در بازرسی به روش کمی طبیعتاً کمتر

از بازرسی به روش کیفی خواهد بود. لازم به تذکر است که برای انجام صحیح بازرسی کمی مهارت و تخصص در محاسبات ریاضی مربوطه لازم می‌باشد.

توضیح کاملتر آنکه، روش نمونه‌برداری به طریق کمی مبتنی بر اندازه‌گیریهای با فرض توزیع نرمال (منحنی توزیع لاپلاس - گوس) میباشد - به این ترتیب عموماً چگونگی محصول مورد بازرسی مشخص می‌شود.

چنانچه در بند ۶-۳ بیان گردید، معمولاً بازرسی با استفاده از روش کیفی می‌باشد ولی سازنده در صورت امکان قبل از انجام نمونه‌برداری می‌تواند روش بازرسی کمی را نیز به کار گیرد.

تا آن جایی که استفاده از روش بازرسی کمی مطرح است، برنامه نمونه‌برداری داده شده در این ضمیمه محدود به مواردی است که رقم حد بالا یا حد پایین در استاندارد مربوطه برای ویژگی مورد نظر مشخص گردیده باشد.

بنابراین در مواردی که دو حد بالا و پایین معین گردیده باشد (مانند برخی از ویژگیهای هندسی روش بازرسی کیفی به کار برده می‌شود و باید در خاطر داشت که کلیه اندازه‌های خارج از دو حد مشخص شده تحت عنوان غیرمنطبق ثبت خواهد شد (به پاورقی ستون ۸ جدول شماره ۱ مراجعه شود).

در مورد ویژگیهای کیفی که قابل اندازه‌گیری با مقیاس عددی نمی‌باشند، می‌توان از هر یک از دو روش بازرسی کمی و یا کیفی استفاده نمود، به عنوان مثال:

- تنشهای ترکیدگی
- تنشهای خردشدن
- تنشهای خمشی

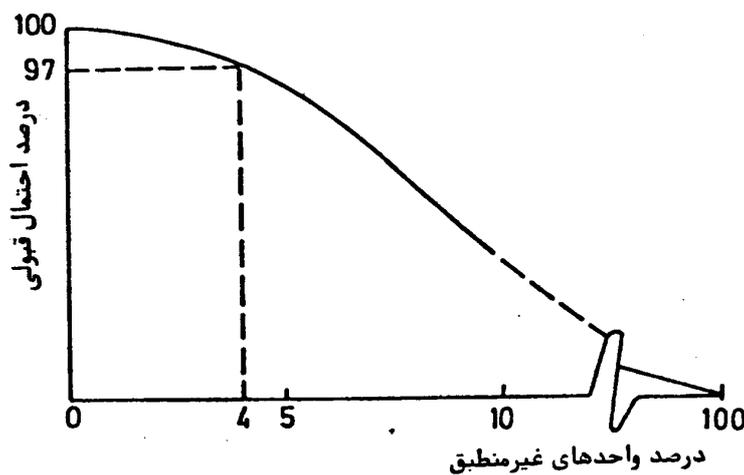
در مورد ویژگیهای کیفی که قابل اندازه‌گیری با مقیاس عددی نمی‌باشند حتماً بایستی از روش بازرسی کیفی استفاده نمود، به عنوان مثال:

- نفوذناپذیری
- ترک خوردن ناشی از یخبندان
- مشخصات ظاهری (که به چشم قابل رؤیت می‌باشد)

#### ۸- منحنی مشخصه عملکرد برنامه نمونه برداری

منحنی مشخصه عملکرد برنامه نمونه برداری نشان‌دهنده متوسط گروههای مورد بازرسی قابل قبول (درصد احتمال قبولی) می‌باشد که با توجه به کیفیت گروههای در دست بازرسی، برحسب درصد واحدهای تولیدی غیرمنطبق بیان می‌گردد.

هر برنامه نمونه برداری دارای منحنی مربوط به خود بوده که می‌توان به وسیله آن اتفاقاتی را که در برنامه نمونه برداری تحت فرضیات مشخص و با توجه به کیفیت گروههای مورد بازرسی پیش می‌آید، پیش‌بینی نمود. مثالی که در منحنی مشخصه عملکرد شکل ۱ نشان داده شده است بیانگر ۹۷ درصد احتمال قبولی در ازای ۴ درصد واحدهای غیرمنطبق می‌باشد. به عبارت دیگر در صورتی که چنین منحنی مشخصه عملکردی در درازمدت برای نمونه برداری به کار گرفته شود، ۹۷ گروه از ۱۰۰ گروه تولیدشده قابل قبول و ۳ گروه غیرقابل قبول خواهد بود.



شکل ۱- منحنی مشخصه عملکرد

منحنی مشخصه عملکرد بر اساس این فرضیه که واحدهای نمونه مورد بازرسی به‌طور تصادفی (راندم) از بین گروههای مورد بازرسی انتخاب گردیده‌اند معین و ترسیم می‌گردد. البته واحدهای نمونه باید طوری انتخاب گردند که نمونه‌ها بیانگر کیفیت کل گروه مورد بازرسی باشد.

منحنی‌های مشخصه عملکرد برنامه نمونه برداری که مورد نظر این استاندارد می‌باشد در اشکال شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است. این منحنیها بر اساس تئوری احتمالات و همچنین با توجه به اینکه نتایج حاصله از منحنیهای فوق‌الذکر موقعی که تعداد نمونه‌های مورد بازرسی (n) از ۱۰ درصد تعداد موجود در گروه مورد بازرسی مربوطه کمتر باشد، مستقل از تعداد گروه مورد بازرسی (N) خواهد بود تهیه گردیده است. در برنامه نمونه برداری که در این استاندارد ارائه گردیده، تعداد نمونه‌های مورد بازرسی کمتر از ۱۰ درصد گروههای مورد بازرسی می‌باشند (به جدول ۱ مراجعه شود) چنانکه از منحنیهای فوق‌الذکر پیداست (منحنیهای اشکال شماره ۲

و ۳) موقعی که تعداد نمونه‌های غیرمنطبق ۲ درصد باشند، درصد احتمال قبولی تقریباً ۱۰۰ درصد خواهد بود. در برنامه‌های نمونه‌برداری که تعداد نمونه‌های مورد بازرسی برابر ۷ و یا بیشتر می‌باشند، منحنیهای مشخصه عملکرد یکدیگر را در نقطه‌ای با مختصات ۹ درصد نمونه‌های غیرمنطبق و حدود ۷۰ درصد احتمال قبولی قطع می‌نمایند. منحنی با ۲۰ درصد تعداد نمونه‌های غیرمنطبق درصد احتمال قبولی خیلی کمتری را برای تمام برنامه‌های نمونه‌برداری نشان می‌دهند.

اگر منحنی‌های مربوط به یک برنامه نمونه‌برداری با تعداد واحدهای نمونه مساوی در اشکال ۲ و ۳ مورد مقایسه قرار گیرد، مشاهده خواهد شد که این منحنیها تقریباً با همدیگر منطبق می‌باشند، این بدان معنی است که اگر تعداد نمونه‌های مورد بازرسی و حد قبولی گروهها در برنامه‌های نمونه‌برداری کیفی و کمی یکسان انتخاب گردند، نتیجه حاصله از بازرسی در هر دو روش تقریباً یکسان خواهد بود.

به‌طور مثال اگر یک نمونه‌برداری به روش کیفی و بازرسی مضاعف آزمایش ۲۵ واحد نمونه بازرسی اولیه و ۲۵ واحد نمونه بازرسی ثانویه در نظر بگیریم، با استفاده از منحنی با تعداد نمونه ۲۵ واحد ( $n=25$ ) در شکل شماره (۳) مشاهده می‌گردد که با ۹۹ درصد احتمال قبولی، ۹۹ گروه از ۱۰۰ گروه قابل قبول و یک گروه غیرقابل قبول خواهد بود که در این صورت درصد نمونه‌های غیرمنطبق ۳ درصد تعداد نمونه‌های انتخاب شده می‌باشد.

در صورتی که در همین روش تعداد نمونه‌های غیرمنطبق ۲۰ درصد باشد، ۶ گروه از ۱۰۰ گروه قابل قبول و ۹۴ گروه غیرقابل قبول خواهد بود که در چنین شرایطی درصد احتمال قبولی ۶٪ می‌باشد. اگر با ارقام غیر منطبق فوق‌الذکر (به ترتیب ۳٪ و ۲۰٪) روش بازرسی کمی ساده (با ۲۵ واحد نمونه) در نظر گرفته شود، با استفاده از منحنی شماره (۳) مشاهده می‌گردد که درصد احتمال قبولی به ترتیب ۹۹ درصد و ۱۰ درصد خواهد بود.

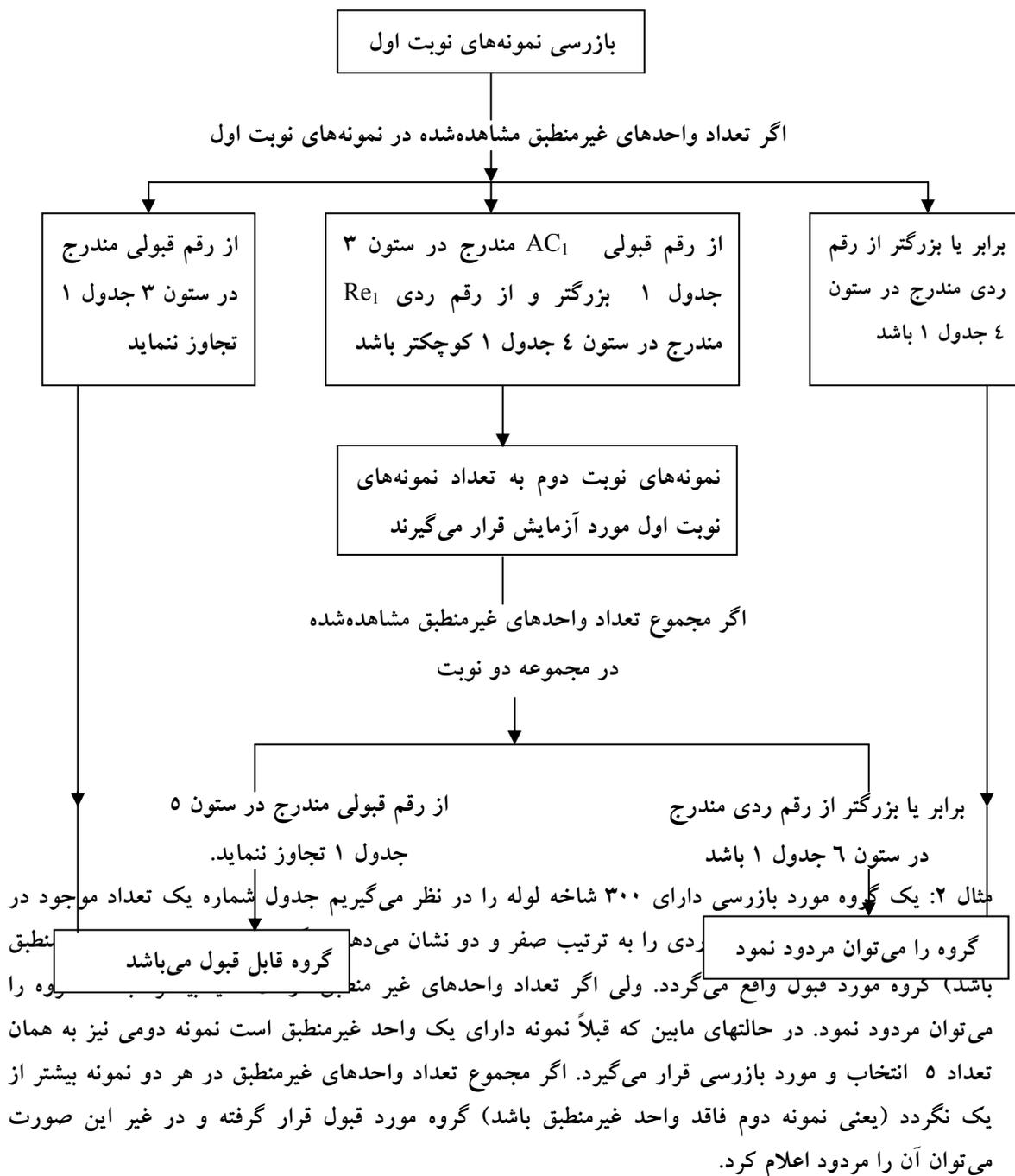
#### ۹- استفاده از نمونه‌برداری در بازرسی به روش کیفی

بازرسی به روش کیفی که در این استاندارد بیان می‌گردد به صورت مضاعف می‌باشد که در آن تعداد نمونه‌ها در نوبت اول و دوم با یکدیگر مساوی می‌باشند. نمودار زیر مراحل مختلف این روش بازرسی را نشان می‌دهد.

به‌طوری که در جدول ۱ بیان گردیده، تعداد موجود در نمونه بستگی به تعداد موجود گروه مورد بازرسی دارد.

مثال ۱: یک گروه مورد بازرسی با ۷۰۰۰ شاخه لوله را در نظر می‌گیریم. بر اساس ارقام مندرج در ستون شماره ۲ جدول یک تعداد نمونه نوبت اول ۲۵ شاخه می‌باشد. و با توجه به ستونهای ۳ و ۴ جدول فوق‌الذکر ارقام قبولی و ردی آن به ترتیب ۱ و ۴ خواهد بود. اگر نمونه فاقد واحدهای غیرمنطبق و یا تنها دارای یک واحد غیرمنطبق باشد گروه مزبور مورد قبول می‌باشد.

اگر نمونه دارای تعدادی برابر یا بزرگتر از ۴ واحد غیرمنطبق باشد. گروه مورد بازرسی را می‌توان مردود اعلام نمود. در صورتی که تعداد واحدهای غیرمنطبق بین ارقام بین (۲ یا ۳ واحد) باشد. نمونه نوبت دوم نیز به همان تعداد (۲۵ واحد) انتخاب و مورد بازرسی قرار خواهد گرفت. بر اساس ارقام مندرج در ستونهای ۵ و ۶ جدول شماره یک ارقام قبولی و ردی برای مجموع دو نوبت به ترتیب ۵ و ۶ می‌باشد، اگر مجموع تعداد واحدهای غیرمنطبق در مجموع دو نوبت بیشتر از ۵ نباشد گروه مورد قبول، و در غیر این صورت می‌توان آن را مردود تلقی نمود.



## ۱۰- استفاده از نمونه برداری به روش کمی

نمونه برداری به روش کمی که در این استاندارد بیان می‌گردد نمونه برداری است از نوع یک نوبتی که تعداد نمونه در آن برابر تعداد در نوبت اول در بازرسی به روش کیفی (از نوع مضاعف) می‌باشد. در استفاده از روش کمی همیشه تعداد نمونه کمتری نسبت به تعداد نمونه در روش کیفی مطرح خواهد بود.

تعداد موجود در نمونه در روش بازرسی کمی مطابق جدول شماره یک بوده که مانند روش بازرسی کیفی به تعداد موجود در گروه مورد بازرسی بستگی دارد. انجام این روش بر این فرض متکی است که واحدهای تولید شده موجود در نمونه به صورت تصادفی از میان گروه مورد بازرسی انتخاب می‌شود و نتایج حاصله از آزمایشات به ترتیب انجام گرفتن آنها ثبت خواهد گردید. برای انجام این روش ابتدا حدود تغییرات نتایج اندازه‌گیریها با استفاده از دامنه (R) محاسبه می‌گردد. که دامنه (R) در یک گروه اعداد عبارت است از تفاضل بزرگترین و کوچکترین اعداد در آن گروه. اگر تعداد موجود در نمونه ۷ یا کمتر باشد اندازه‌گیری دامنه مستقیماً انجام خواهد شد ولی اگر تعداد مزبور ۱۰ یا بیشتر باشد اندازه‌گیری‌های انجام شده به گروه‌های پنج‌تایی تقسیم، سپس دامنه R برای هر گروه محاسبه و بالاخره میانگین دامنه (R) از تقسیم حاصل جمع دامنه تغییرات بر تعداد گروهها به دست خواهد آمد. در مرحله بعد میانگین کلیه اندازه‌های به دست آمده (X) با تقسیم حاصل جمع اندازه‌های مزبور به تعداد موجود آنها محاسبه می‌گردد.

برای هر تعداد موجود در نمونه یک عدد شاخص قبولی (K) در جدول شماره یک درج گردیده که در دامنه (R) و یا میانگین دامنه (R) برای تعداد نمونه‌های بیشتر از ۷ واحد، ضرب می‌گردد.

در مورد هر محصولی که بتوان روش کمی را در امر بازرسی آن به کار برد، استاندارد مربوطه حدی به عنوان بالا یا پایین ویژگی مورد نظر مشخص نموده است که به ترتیب با U و L نشان داده می‌شود.

حد قبولی AL با استفاده از حدود ذکر شده و حاصلضرب K.R یا K.R محاسبه می‌گردد که

$$AL = U - K.R$$

$$AL = L + K.R \quad \text{و یا}$$

قابلیت قبولی گروه مورد بازرسی از مقایسه میانگین اندازه‌های به دست آمده (X) با مقدار حاصله برای A.L مشخص می‌گردد.

اگر در استاندارد حد پایین ذکر شده باشد در صورتی که  $X > AL$  شود گروه مورد بازرسی پذیرفته خواهد شد و در غیر این صورت ممکن است گروه مورد بازرسی را مردود نمود.

اگر در استاندارد حد بالا ذکر شده باشد در صورتی که  $X < A, L$  شود گروه مورد بازرسی پذیرفته خواهد شد و در غیر این صورت گروه مورد بازرسی را می‌توان مردود نمود.

مثال شماره یک: تعداد موجود در نمونه ۳ و ۴ و ۵ یا ۷ می‌باشد.

از یک گروه مورد بازرسی به تعداد ۵۰۰ شاخه لوله، یک نمونه ۷ شاخه‌ای انتخاب و تحت آزمایش خمشی قرار می‌گیرد (به بند ۳-۶-۴ استاندارد شماره ۲۳ لوله‌های آزیست سیمان تحت فشار مراجعه گردد). نتایج آزمایش به شرح زیر می‌باشد.

۲۰-۲۶-۱۹-۲۸-۲۲-۲۵-۲۱

- دامنه تغییرات برابر است با اختلاف بین کوچکترین و بزرگترین نتایج به دست آمده.

$$R = 28 - 19 = 9$$

- میانگین کلیه نتایج اندازه‌گیریها برابر است

$$X = \frac{20 + 26 + 19 + 28 + 22 + 25 + 21}{7} = 23$$

- شاخص قبولی برای نمونه ۷ واحدی از جدول ۱ برابر است با ۰/۴.

- کمینه مقاومت خمشی (به بند ۳-۵-۳-۳ استاندارد لوله‌های آزیست سیمان تحت فشار رجوع گردد) برابر است با:

$$L = 24/5$$

- بنابراین حد قبولی برابر است با

$$AL = L + KR = 24/5 + (0/4 \times 9) = 28/1$$

$$X = 23 < AL = 28/1$$

میانگین نتایج کوچکتر از حد قبولی می‌باشد بنابراین گروه مردود است.

مثال ۲:

تعداد موجود در نمونه ۱۰، ۱۵، ۲۵ و یا ۳۵ می‌باشد.

از یک گروه مورد بازرسی به تعداد ۲۰۰۰ شاخه لوله، یک نمونه ۱۵ شاخه‌ای انتخاب و تحت آزمایش خمشی قرار می‌گیرد. نتایج اندازه‌گیریها در گروههای پنج‌تایی به ترتیبی که آزمایش انجام گرفته است در جدول زیر وارد می‌گردند.

شماره گروه							تعداد اندازه‌گیریها در هر گروه
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
				۳۰	۲۹	۲۶	۱
				۳۲	۲۳	۲۵	۲
				۲۷	۲۸	۲۷	۳
				۲۹	۲۶	۲۸	۴
				۲۶	۲۷	۲۶	۵
				۱۴۴	۱۳۳	۱۳۲	جمع
				۶	۶	۳	دامنه

- مجموع کل = ۴۰۹
- میانگین
- جمع دامنه تغییرات
- میانگین دامنه
- شاخص قبولی برای یک نمونه ۱۵ واحدی از جدول یک برابر است با ۰/۵۱.
- کمینه مقاومت خمشی ( به بند ۳-۲-۵-۳ استاندارد لوله‌های آزیست سیمان تحت فشار رجوع گردد) برابر است با ۲۴/۵ نیوتن بر میلی‌متر مربع.
- بنابراین حد قبولی برابر است با
- $AL=L+K.R=۲۴/۵+(۰/۵۱ \times ۵)=۲۷/۰۵$
- میانگین نتایج بزرگتر از واحد قبولی می‌باشد بنابراین گروه مورد قبول  $X=۲۷/۲ > AL=۲۷/۰۵$  است.

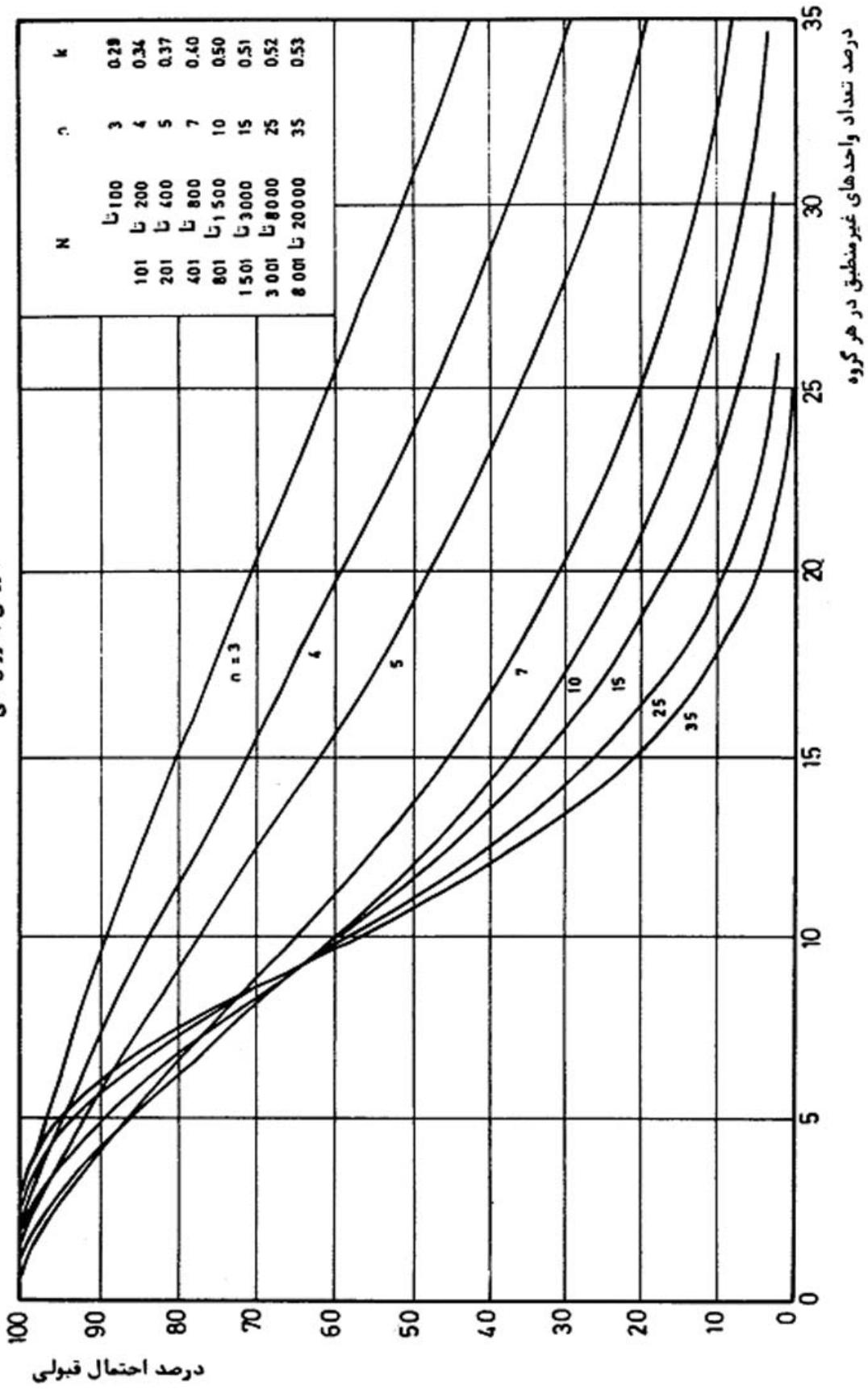
#### ۱۱- ارائه مجدد گروههایی که مردود شناخته شده‌اند.

هنگامی که گروه مورد بازرسی طبق شرایط مندرج در استاندارد مربوطه شناخته می‌شوند، سازنده مجاز است مجدداً آنها را با کلاس تحمل فشار کمتر جهت بازرسی ارائه نماید.

این گروهها حتی اگر به خریدار دیگری نیز ارائه گردند باید همیشه نشان دهنده تعداد و مشخصات چنین محصولاتی باشند.

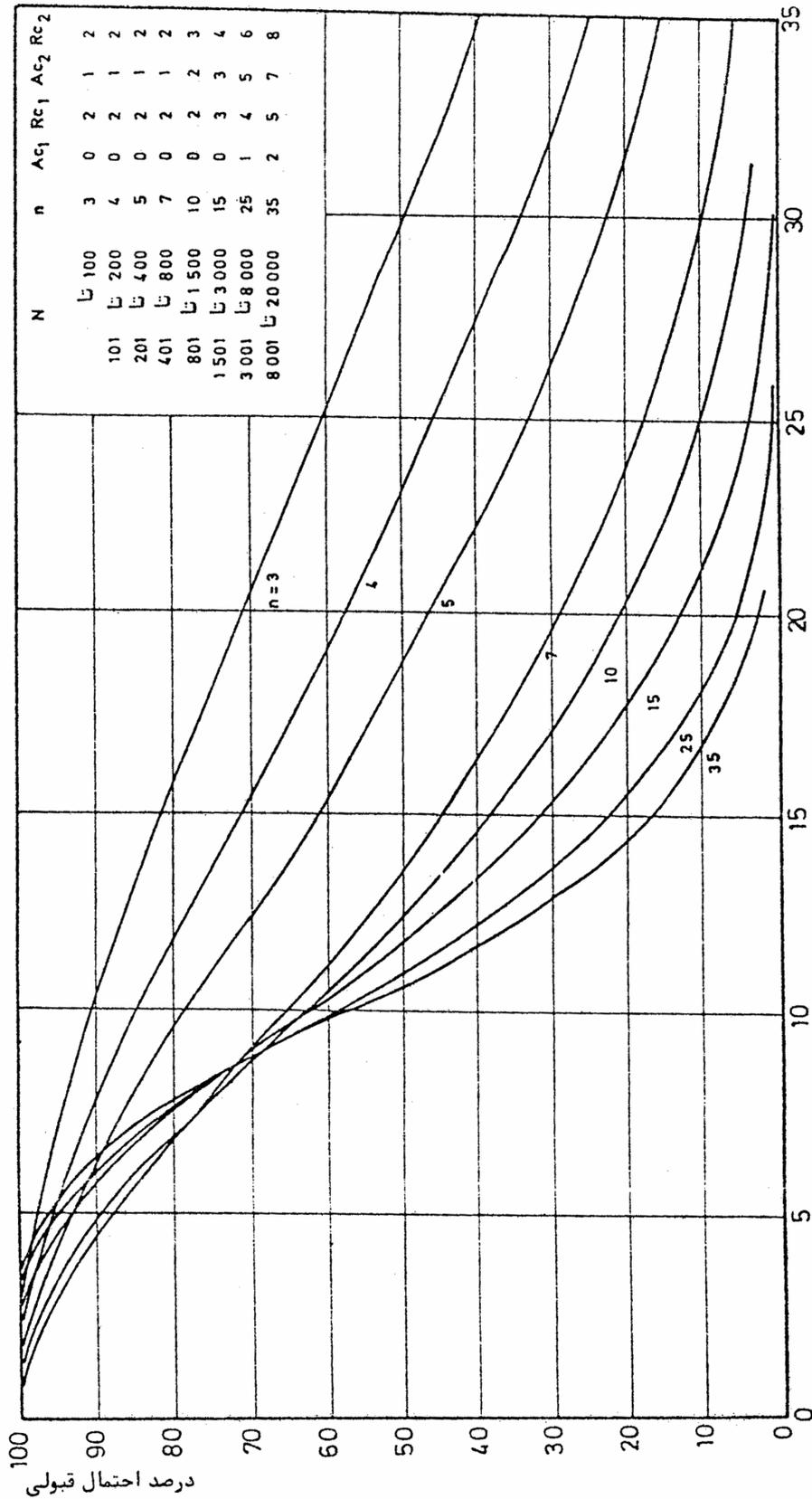
مفاد قرارداد می‌تواند در این مواقع محدودیتهایی برای سازنده به وجود آورده و یا برای خریدار در جهت آزمایشات بیشتر بر روی این گروهها امتیازاتی قائل گردد.

بازرسی به روش کمی



شکل ۲ - منحنی مشخصه عملکرد برای نمونه‌برداری ساده

بازرسی به روش کیفی



درصد تعداد واحد های غیر منطبق در هر گروه

شکل ۳ - منحنی مشخصه عملکرد برای نمونه برداری مضاعف