أمانة مجلس الوزراء هيئة التخطيط الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية	جمهورية العراق	الدليل / ٦٤٦ / ١٩٩٦ UDC : 641-841: 620

الدليل الاسترشادي المرجعي

رقم (٦٤٦)

مستلزمات الوقاية من الحرائق في الأبنية

CODE OF PRACTICE FOR FIRE PROTECTION IN BUILDINGS

مقدمـــة

بسم الله الرحمن الرحيم

((وقل أعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون))

صدق الله العظيم

يُعتبر توفير الأمان والسلامة أحد الحاجات الأساسية للأنسان على مر العصور ومع أطراد التقدم الحضاري للبشرية ودخول التقنيات (التكنولوجيا) مجالات الحياة كافة ، فقد أصبح الأيفاء بتلك المتطلبات أمراً مرادفاً للتطور ومرتكزاً تنطلق منه وتستند اليه أركان التحضّر ومقوّمات الأرتقاء. أصبح بعدها أحكام ضوابط الأمان والسلامة صنواً للحضارة وأحد مقاييسها المهمة. ويأتي موضوع الوقاية من الحرائق ومكافحتها في مقدمة أولويات متطلبات الأمان والسلامة في المجتمعات المصنّعة .

أن أتساع مساحة نشاط التشييد والعمران في العراق خلال العقود الثلاثة المنصرمة وماصاحبه من أدخال تقانات تنفيذ وعناصر ومواد بنائية جديدة لابد من أن يرادفه تأطير ومقايسة للمواصفات والضوابط المتعلقة بالوقاية من الحرائق التي يتوجب الألتزام بها عند تصميم البنية العمرانية في القطر وتنفيذها وتشغيلها وصيانتها وتحديث مشاريعها ، ويشارك في تطبيقها ومراقبة دقة الألتزام بها المواطن والمستفيد ودوائر الدولة المعنية بالأنتاج والمراقبة .

يأتي هذا الدليل – بعد جهد ابتدأ عام ١٩٨١ توالت عليه وأنضجته وراجعته وطورت مكوناته وحدثت فقراته جهات عدة في الدولة والأنشطة الأخرى – ليشكّل الخطوة الأولى بأتجاه تكامل ضوابط الأمان ومستلزماته ، ومن الله التوفيق .

شكر وتقدير

عند وصول هذا الدليل الى مرحلة الصدار للمرة الاولى في العراق لابد أن يُسجل تقدير خاص لكل الجهود المخلصة التي أسهمت بجد ومثابرة في اصداره .
نخص بالذكر جهود الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ومديرية الدفاع المدني العامة اللتين أحتضنتا أعمال اللجان المشكلة لذلك الغرض في تحديد المواصفات وتحديثها طبقاً لما هو متبع عالمياً وأقليمياً وعربياً . ولأجل التوثيق ندرج الاسماء التي شاركت في أعمال اللجان والمهام المتخصصة التي تكفلت بها جهات متعددة كان لجهدها الجاد والمثابر الأثر الكبير في أصدار هذا الدليل .

اللواء	قاسم محمد نوري	مدير الدفاع المدني العام
اللواء	عامر يوسف السراج	مدير الدفاع المدني العام / سابقاً
المهندس	ياس خضير الجنابي	مدير عام دائرة التقييس/ الجهاز المركزي لتقييس والسيطرة النوعية
المهندس	أبراهيم طه ياسين المعمار	مدير عام مركز الادريسي للاستشارات الهندسية
المهندس	سعد عبد الرحمن الزبيدي	مدير عام مركز الادريسي للاستشارات الهندسية / سابقاً
الدكتور المهندس	موفق جاسم كطوان الحربي	مدير عام المركز القومي للمختبرات الانشائية
المهندس	راجح جاسم العاني	مدير البلديات العام
المهندس	عبدالقادر محمد أمين	مدير عام دائرة التصاميم / أمانة بغداد
المهندس	ممتاز أحمد الحمطاني	الشركة الهندسية للتصميم والانشاء الصناعي
العميد المتقاعد	محمد صالح السعيد	آمر الاطفاء العسكري / سابقاً
العميد	كامل سريح الكبيسي	آمر الاطفاء العسكري
العميد	هادي بنيد حسن	مديرية الدفاع المدني العامة
الدكتور	فائز فتح الله عبد الرحيم	مديرية الدفاع المدني العامة
المهندس	سهيل كوركيس	مديرية الدفاع المدني العامة
المقدم المهندس	فاضل جاسم محمد	مديرية الدفاع المدني العامة
مدير أطفاء	برهان ياسين محمد	مديرية الدفاع المدني العامة
مدير أطفاء	باسم كامل مسلم	مديرية الدفاع المدني العامة
النقيب الكيمياوي	وليد مظلوم خلف العكيدي	مديرية الدفاع المدني العامة

المهندسة	لبنى ناصر مجيد	الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية
المهندس	سعد عبد الوهاب	الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية
الدكتور المهندس	محمد عباس عبد المجيد	خبير في مديرية الدفاع المدني العامة
المهندسة	نيران محمد عبد الوهاب	أمانة بغداد
المهندس	نامق نعمان	أمانة بغداد
المهندس	خالد محمد حديد	وزارة الأسكان والتعمير
المهندس	عزيز نوري كريم	وزارة الأسكان والتعمير
المهندس	ناطق عطية شلال	وزارة الأسكان والتعمير/مركز الأدريسي للأستشارات الهندسية
المهندس	أنيس محمد علي	المركز القومي للمختبرات الأنشائية
المهندسة	بريخان فاضل عرفان	المركز القومي للمختبرات الأنشائية
المهندس	حارث عبد الكريم قدوري	المركز القومي للأستشارات الهندسية
المهندس	أياد الصافي	هيئة التخطيط
الدكتور	مثنى حامد محمود	هيئة التصنيع العسكري/السلامة والرقابة النوعية
المهندس	صبرالدين عزيز	وزارة النفط
المهندس	أبراهيم ميخا العمران	مديرية البلديات العامة

المراجعة اللغوية

١- الدكتور جميل عيسى الملائكة	المجمع العلمي العراقي
٢- الدكتور أحمد مطلوب	المجمع العلمي العراقي

المحتويات

الفصل الأول :- تصنيف الحرائق ودرجات الخطورة للأبنية

١- تصنيف الحرائق.

٢- تصنيف خطورة محتويات الأبنية.

٣- تصنيف الأبنية حسب خطورتها بالنسبة للحرائق.

الفصل الثاني :- إعتبارات أساسية في تخطيط الأبنية وتصميمها

١- الفضاءات والحركة حول الأبنية (تخطيط الموقع).

٢- الفضاءات والحركة داخل الأبنية (تصميم الأبنية).

٢-١ ممرات الهرب.

٢-٢ تحديد مسافات الحركة في المناطق غير المحصنة.

٢-٣ تقسيم الطوابق الى مساحات محصنة ضد الحريق.

٢-٤ الجدران الفاصلة.

٢-٥ سلالم الهرب.

٢-٦ الأبواب ووسائل الهرب.

٣- مهابط الطائرات السمتية فوق سطوح الأبنية لأغراض الأنقاذ .

الفصل الثالث :- خصائص مواد البناء وإستعمالاتها وسلوكها عند تعرضها للحرائق

١- الحديد.

٢- الألمنيوم.

٣- الترابة (السمنت).

٤- الخرسانة.

٥- الكتل الخرسانية.

٦- الكتل الخرسانية الخفيفة (الثرمستون).

٧- الطابوق.

٨- حجر البناء.

٩- طبقة البياض.

١٠- الخشب.

١١- الواح الخشب المعاكس.

١٢- الزجاج.

١٣- الحرير الصخري (الأسبست).
١٤- اللدائن.
١٥- الطلاء.

الفصل الرابع :- خصائص عناصر البناء الرئيسة بالنسبة لمقاومة الحرائق
١- مقدمة
٢- مقياس مقاومة الحرائق.
٣- الهيكل الأنشائي.
٤- السقوف.
٥- آبار السلالم والمصاعد.
٦- الجدران الداخلية والخارجية.
٧- الأبواب والشبابيك.
٨- أعمال الأنهاء.
٩- الخدمات الهندسية.

الفصل الخامس :- منظومة الأنذار ومكافحة الحريق للأبنية
القســـم الأول :- أجهزة الأنذار التلقائي للحريق - الكواشف الحرارية وكواشف الدخان واللهب .
١- المقدمة
٢- التعاريف.
٣- مبادىء نصب أجهزة الأنذار التلقائي للحريق في الأبنية.
٤- تحديد مواقع الكواشف.
٥- إختيار نوع الكواشف.
٦- ربط المنظومة بدائرة الأطفاء.
٧- الفحوص الدورية.
٨- المواقع التي لاتحتاج الى كواشف.
٩- شروط نصب الكواشف.

القسم الثاني :- أجهزة الأنذار ومكافحة الحريق للأبنية - منظومات الأنبوب الجاف والرطب .
١- المقدمة

٢- منظومة الأنبوب الجاف.
٢-١ مكونات المنظومة.
٢-٢ طريقة عمل المنظومة.
٢-٣ مواصفات نقاط التغذية.
٢-٤ مواصفات الأنبوب الرئيس.
٢-٥ مواصفات نقاط المأخذ.
٣- منظومة الأنبوب الرطب.
٣-١ المقدمة
٣-٢ تسمية المنظومة بالأنبوب الرطب.
٣-٣ مكونات منظومة الأنبوب الرطب.
٣-٤ مواصفات أجزاء المنظومة.
٣-٥ بكرات خراطيم الماء.
٣-٦ الأتصال الداخلي التلفوني.

القسم الثالث :- أجهزة الأنذار ومكافحة الحريق للأبنية - فوهات الحريق الخارجية.
١- المقدمة
٢- مسؤولية تثبيت فوهات الحريق الخارجية.
٣- طريقة إستعمال فوهة الحريق.
٤- أنواع فوهات الحريق المستعملة.
٥- مكونات فوهة الحريق.
٦- الأجزاء الملحقة بالفوهة.
٧- تحديد موقع الفوهة الخارجية.
٨- الفحص والتفتيش.
٩- الخلاصة.

القسم الرابع :- منظومة مكافحة الحريق الثابتة.
١- المقدمة
٢- أنواع المكافحة التلقائية.
٢-١ المرشات المائية المستعملة.
٢-١-١ خطورة الجزء المحمي.
٢-١-٢ المكونات الأساسية للمنظومة.

٢-١-٣ أنواع المنظومات بالنسبة الى احتواء الشبكة.
٢-١-٤ أنواع المنظومات بالنسبة الى طريقة المكافحة.
٢-١-٥ أنواع رؤوس المرشات.
٢-١-٦ كيفية عمل المنظومة.
٢-١-٧ المساحة التي تغطيها كل مرشة.
٢-١-٨ كمية الماء المتدفقة لكل مرش وعلاقتها بالمساحة التصميمية.
٢-١-٩ منظومات.
٢-٢ منظومات الأطفاء الثابتة بأستعمال ثاني أكسيد الكاربون.
٢-٣ منظومات الأطفاء الثابتة بأستعمال الهالونات.
٢-٤ منظومات الرغوة.
٢-٥ منظومات المسحوق الكيمياوي الجاف.

القسم الخامس :- نصب بكرة الخرطوم المطاطي
١- أعتبارات عامة.
٢- الشروط وتثبيت الموقع .
٣- نصب بكرات الخرطوم المطاطي بالماء .
٥- الملاحظات

القسم السادس :- مطافىء الحريق اليدوية
١- عام
٢- ملائمة مطافىء الحريق اليدوية حسب تصنيف الحرائق
٣- توزيع مطافىء الحريق اليدوية

الملاحق
ملحق - علامات تمييز خطورة الحرائق والعلامات الفارقة للمواد المشعة
ملحق - تعليمات السلامة والأمان لمديرية الدفاع المدني العامة التي صادق عليها السيد وزير الداخلية
ملحق - المصطلحات الفنية

المراجع

الفصل الأول

تصنيف الحرائق ودرجات الخطورة للأبنية

١ – تصنيف الحرائق

تصنف حرائق المواد القابلة للأحتراق الى خمسة أصناف حسب طبيعة المادة المشتعلة* ويساعد التصنيف الأشخاص المسؤولين عن تجهيز المطافئ بأختيار النوع الصحيح منها وهي :

الصنف أ (A) :

يتضمن حرائق المواد الصلبة وتكون اعتيادياً من المواد العضوية وأغلبها (مركبات كاربونية) تشتعل بالتوهج وهذا الصنف أكثر حدوثاً من جميع الأنواع الأخرى ،وكأمثلة على حرائق هذا الصنف هي :-

(الخشب ، الورق ، الأنسجة ، المطاط ، الفحم ، التبن ، والحبوب).

الصنف ب (B) :

يتضمن حرائق السوائل القابلة للأشتعال والمواد الصلبة المسالة وتقسم هذه المواد الى قسمين رئيسين هما :

أولاً :السوائل التي تذوب بالماء ، مثل الكحول والأسيتون والكليسرين.

ثانياً :السوائل غير القابلة للذوبان بالماء ، مثل النفط ومشتقاته والتربنتاين وزيت بذر الكتان وزيت بذر القطن والورنيش.

الصنف ج (C) :

يتضمن حرائق الغازات القابلة للأشتعال أو الغازات المسالة (LPG) وكأمثلة على هذه الغازات البروبان والميثان والأيسوبيوتان والهيدروجين وغاز الأستيلين والغاز الطبيعي (LNG).

الصنف د (D) :

يتضمن الحرائق المعدنية القابلة للأشتعال مثل الألمنيوم والمغنيسيوم والصوديوم والليثيوم والأركونيوم وكذلك المعادن المشعة مثل البلوتونيوم والثوريوم واليورانيوم.

الصنف هـ (E) : يتضمن الحرائق الكهربائية ، مثل حرائق المولدات والآلات والتأسيسات والأجهزة الكهربائية.

---

* B.S. EN2

٢- تصنيف خطورة محتويات الأبنية

تصنف خطورة محتويات أية بناية الى واطئة ، وأعتيادية ، وعالية كما يلي :

٢-١ واطئة الخطورة :تصنف المحتويات ذات الخطورة الواطئة على أنها قليلة الأحتراق ولا تحدث أنتشاراً للنار وأن الخطر المحتمل يكون نتيجة للخوف ، الأبخرة أو الدخان أو حريق ناتج من مصدر خارجي.

٢-٢ أعتيادية الخطورة :تصنف المحتويات ذات الخطورة الأعتيادية على أنها تلك التي تحترق بسرعة متوسطة أو تعطي كمية ملحوظة من الدخان ولكنها لاتنتج أبخرة سامة ولا أنفجارات عند أحتراقها.

٢-٣ عالية الخطورة :تصنف المحتويات ذات الخطورة العالية على أنها تلك التي تحترق بسرعة عالية أو تلك التي تنتج أبخرة سامة وأنفجارات عند أحتراقها.

٣- تصنيف الأبنية حسب خطورتها بالنسبة للحرائق

تصنف الأبنية الى ثلاثة مجاميع رئيسة هي :-

٣-١ المجموعة الأولى :صنف الخطورة الواطئة.

٣-٢ المجموعة الثانية :صنف الخطورة الأعتيادية ، وتقسم الى :

٣-٢-١ المجموعة الأولى.

٣-٢-٢ المجموعة الثانية.

٣-٢-٣ المجموعة الثالثة.

٣-٢-٤ المجموعة الثالثة الخاصة.

٣-٣ المجموعة الثالثة :صنف الخطورة العالية ، وتقسم الى قسمين :

٣-٣-١ قسم مخاطر التصنيع.

٣-٣-٢ قسم مخاطر الخزن ، ويقسم هذا القسم الى المجاميع الفرعية الآتية :

٣-٣-٢-١ المجموعة الأولى.

٣-٣-٢-٢ المجموعة الثانية.

٣-٣-٢-٣ المجموعة الثالثة.

٣-٣-٢-٤ المجموعة الرابعة.

٣-٣-٢-٥ المجموعة الخامسة.

إن الجدول -١ يبين المجاميع المذكورة في الأعلى.

الجدول -١ تصنيف الأبنية حسب خطورتها بالنسبة للحرائق

	صنف الخطورة	نوع البناء	
٣-١	المجموعة الأولى واطئة	المستشفيات الفنادق المؤسسات والمعاهد المكتبات المتاحف	دور التمرض الدوائر والمكاتب السجون المدارس ، الكليات ، الخ العمارات السكنية
٣-٢	المجموعة الثانية أعتيادية :	مصانع أنتاج عجلات السنفرة ومسحوق السنفرة المجازر	منتجات الألبان مصانع المجوهرات المطاعم والمقاهي
٣-٢-١	الجموعة الأولى	صناعة الجعة (البيرة) (عدا التعبئة وصنع المولت)	صناعة الترابة (السمنت)
٣-٢-٢	المجموعة الثانية	المخابز ومصانع البسكت صناعة الجعة(البيرة) (التعبئة) صناعة الحلويات الأشغال الهندسية متضمنة الأعمال المعدنية الخفيفة محلات غسل وكيّ الملابس مرأب العجلات.	صناعة محركات المركبات ومعامل التجميع مصانع الفخار محلات البيع بالمفرد(حجم متوسط- تستخدم عموماً مالايزيد على ٥٠ منتسباً) مصانع إنتاج الصاص، المخللات ، والأطعمة المحفوظة. المصانع الصغيرة المختلفة مصانع التبغ.
٣-٢-٣	المجموعة الثالثة	مصانع الطائرات(عدا سقائف الطائرات) المواد القاصرة وأعمال الطباعة مصانع الأحذية صناعة الجعة(البيرة) (صناعة المولت). ستوديوهات الأذاعة والأرسال مصانع الفرش صناعة السجاد مصانع الألبسة مطاحن الحبوب والعلف	مصانع الزجاج مصانع الملابس الداخلية والأشرطة (إبريسم). مصانع الورق وصناعة البضائع الورقية. صناعة اللدائن والبضائع اللدائنية (عدا اللدائن الرغوية). صناعة المذياع والتلفاز ....الخ. صناعة المطاط والبضائع المطاطية (عدا المطاط الرغوي). معامل نشر الخشب وصنع الأثاث. مصانع القمصان صناعة الصابون والشموع. مصافي السكر (تنقية السكر).

		محالج القطن (عدا العمليات التحضيرية). المخازن الأدارية ومحلات البيع بالمفرد(تستخدم عموماً أكثر من ٥٠ منتسباً). مصانع الكتان والجوت ونبات القنب (عدا العمليات التحضيرية).	دباغة الجلود (مصنعي). صناعة ورق الحائط. مصانع الصوف والصوف المغزول للحياكة. مستودعات البضائع أو المخازن بصورة عامة.
٣-٢-٤	المجموعة الثالثة (خاصة)	مصانع القطن (العمليات التي تسبق الغزل). مصانع التقطير. ستوديوهات الأفلام والتلفاز. مصانع الكتان والجوت ونبات القنب (العمليات التي تسبق الغزل).	محالج الكتان ونبات القنب. مصانع أعواد الثقاب. مصانع الدهون (عدا المخازن). القابلة للأشتعال). الصباغة (الطلاء). الأعمال الخشبية.
٣-٣	المجموعة الثالثة عالية:		صناعة البضائع اللدائنية والمطاطية الرغوية. مصانع فرش الأرضية واللينوليوم. صناعة الطلاء والألوان والورنيش. صناعة الراتنجات والتربنتاين. صناعة المواد البديلة للمطاط. تقطير القطران. صناعة صوف الخشب.
٣-٣-١	مخاطر التصنيع	سقائف الطائرات. صناعة اللدائن. صناعة الألعاب النارية. صناعة القذاحات. صناعة المطاط الرغوي.	
٣-٣-٢ ٣-٣-٢-١	مخاطر الخزن المجموعة الأولى	السجاد. الأليسة. الأجهزة الكهربائية. الألواح الليفية. الأواني الزجاجية والخزفية (في علب).	البقالة. البضائع المعدنية (في علب). المنسوجات. كل أنواع الخزن الورقي عدا المعين في المجموعة الثانية والثالثة.
٣-٣-٢-٢	المجموعة الثانية	حزم أو إبالات الفلين. إبالات فضلات الورق. العلب الكرتونية الحاوية على قناني أو صفائح الكحول.	لفات العلب والورق(خزن أفقي). لفات الورق الأسفلتي(خزن أفقي). الصفائح المصنوعة من قشرة الخشب.

		الألواح الخشبية. منتجات الليونيوم.	النماذج والقوالب الخشبية. الأثاث الخشبي. السوائل القابلة للأشتعال مخزونة في أوعية غير قابلة للأحتراق.
٣-٣-٢-٣	المجموعة الثالثة	الورق المطلي بسالقير أو الشمع. اللدائن. نبات البردي (غير المربوط). المنتجات اللدائنية والمطاطية الرغوية عدا الواردة في المجموعة الرابعة. لفات البلب والورق (خزن عمودي) البضائع المطاطية	أكوام الخشب المهواة الورق أو الأوعية المطاطية بالشمع أو الأسفلت المعبأة صوف الخشب المحاصل الخشبية والألواح الخشبية المسطحة كل المواد المغلقة أو التي أوعيتها مصنوعة من اللدائن الرغوية السوائل القابلة للأشتعال مخزونة في أوعية قابلة للأحتراق
٤-٣-٢-٣	المجموعة الرابعة	قطع اللدائن أو المطاط الرغوي المخزونة بشكل غير منتظم	لفات صفائح اللدائن أو المطاط الرغوي
٥-٢-٣	المجموعة الخامسة	النفط الخام ومشتقاته الأسطوانات الغازية وخزن الغاز السائل	

ملاحظة :- تصنف خطورة الأعمال الكيمياوية حسب نوعية المادة الكيمياوية وتصنيعها وطريقة خزنها .

الفصل الثاني

إعتبارات أساسية في تخطيط الأبنية وتصميمها

إن توفير الأمن الكافي من خطر الحرائق عند تخطيط وتصميم الأبنية يُعَدّ أحدى الوظائف الرئيسة التي يجب أخذها بنظر الأعتبار حتى لو أدى ذلك الى تعارضها مع وظائف أخرى مثل الناحية الجمالية للأبنية . ويمكن دراسة هذا الجانب المهم بأتباع الأسس والأعتبارات التالية :

١ - الفضاءات والحركة حول الأبنية (تخطيط الموقع) :

إن الطريقة التي يمكن بواسطتها تقليل خطر الحرائق من بناية الى أخرى ضمن الموقع الواحد مبنية على أسس تحديد الفضاءات الفاصلة بين الأبنية ، وفي هذا المجال لابد من دراسة النقاط التالية :

١-١ تأمين سبل وصول جيدة لفرق الإطفاء وأجهزتها.

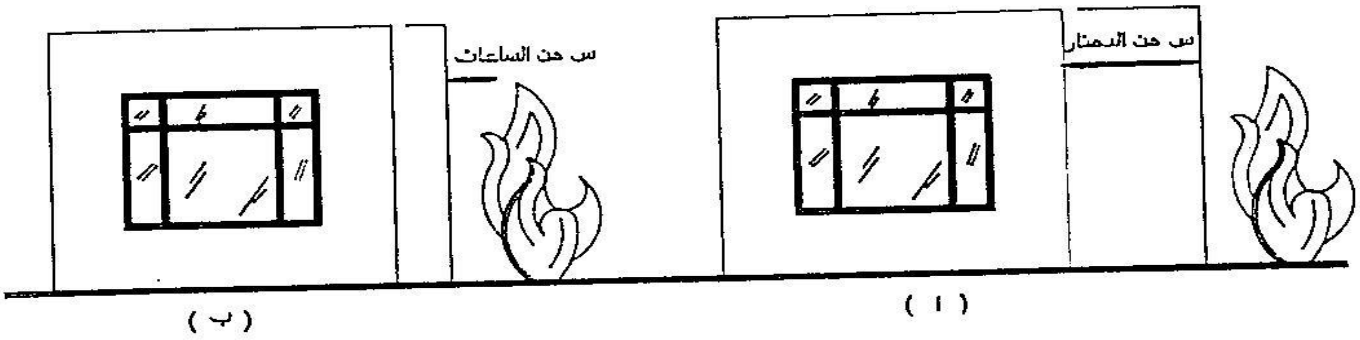
١-١-١ يجب توفير الطرق اللازمة لوصول فرق الإطفاء في المناطق السكنية الحديثة التي يفضل مخطوطها (عادة) أبعادها عن ضوضاء السيارات لتوفير الهدوء وبالتنسيق مع دوائر أطفاء المدينة.

١-١-٢ ضرورة تحديد أرقام وعناوين الأبنية حيث يكون لها أثر كبير على سرعة الوصول اليها.

١-٢ تسقيط الأبنية ضمن حدود القطعة لتقليل خطر أنتشار النار عن طريق الجدران الخارجية.

١-٢-١ أن أهمية تخطيط الموقع تنعكس في أحتمال أنتشار النار من بناية الى أخرى عن طريق الجدران الخارجية التي لها بهذا الخصوص وظيفتان رئيستان : الأولى منع أنتشار النار من طابق الى آخر والثانية حصر النار ضمن البناية الواحدة حتى تتم السيطرة عليها.

١-٢-٢ أن مشكلة أنتشار النار عن طريق اللهب أو الأشعاع بين الأبنية يمكن معالجتها بصورة عامة إما بتوفير مساحة كافية بين الجدران الخارجية للأبنية وفي هذه الحالة فأن نسبة كبيرة من مساحة الجدران الخارجية (أو كلها) يمكن أن تكون من المواد غير المقاومة للنار (الشكل -١). أو أن تكون الجدران الخارجية للأبنية من مواد ذات مقاومة جيدة للنار عند تسقيط الأبنية على حدود القطعة أو تبتعد مسافة لاتقل عن (١) متر عن الأبنية المجاورة.



الشكل – ١

١ – ٢ – ٣ لما كانت الجدران الخارجية تعتمد أساساً لثباتها على عناصر البناء الأخرى مثل الأعمدة والجسور والسقوف ، وبغية قيام تلك الجدران بوظيفتها كحاجز لمنع أنتشار النار للمدة المطلوبة فأن كافة الأجزاء الساندة لها يجب أن تكون لها مقاومة ضد النار لاتقل عن مقاومة الجدران الخارجية نفسها.

١ – ٣ توفير المسافات الكافية بين الأبنية لتقليل خطر أنتشار النار عن طريق السطوح من مصادر خارج الأبنية.

أن المسافات بين الأبنية تعتمد بدرجة كبيرة على نوعية السطوح المستعملة في الأبنية ضمن الموقع الواحد. فعند أستعمال السطوح ذات المقاومة الضعيفة للنار الخارجية يجب أعطاء مسافات أكبر بين الأبنية. وعلى الرغم من عدم وجود أية محدّدات حول هذا الموضوع غير أنه من الضروري تأمين مثل هذه المسافات بين الأبنية عندما تقل قابلية السطوح لمقاومة النار عن مسافة واحدة ، وعلى أن تزاد المسافة تبعاً لزيادة ضعف تلك السطوح.

١ – ٤ طرق وصول معدات الإطفاء للأبنية

عند نشوب حريق في أية بناية فأنه من الضروري إيجاد طرق سهلة للوصول الى تلك البناية وبأسرع وقت ممكن . أن حجم البناية يجب أن يؤخذ بنظر الأعتبار عند تقرير طريقة المعالجة مثل أستعمال عجلات السلالم الدوارة أضافة الى المضخات . ونظراً لكون مختلف أنواع المعدات تحتاج الى طرق مختلفة للوصول فان تحديد متطلبات تلك الطرق يعتمد على حجم وأرتفاع البناية.

١ – ٤ – ١ الأبنية غير المجهزة بمنظومة الأنابيب الرطبة أو الجافة

١ – ٤ – ١ – ١ الأبنية التي لايتجاوز حجمها ٧٠٠٠ م٣ .

١-٤-١-١-١ الأبنية ذات الطوابق التي لايزيد أرتفاعهـا على ٦ م.

إن الأبنية التي تحتوي على طابق واحد أو طابقين والتي يقل حجمها عن ٧٠٠٠ م٣ ولا يتجاوز أرتفاعها على ٦ م تتطلب وجود طرق للأقتراب تمكن أجهزة الضخ من الوصول الى مسافة ٤٦ متراً عن أية نقطة في الطابق الأرضي (الجدول-٢) . ولا تطبق هذه المتطلبات في حالة الدور السكنية بسبب وجود الطرق التي تسمح لمعدات الإطفاء بالوصول الى مسافة ٤٦ متراً عن الباب الأمامية الرئيسية أو الخلفية للدور أيهما أقرب طريقاً لعجلات الإطفاء.

١-٤-١-١-٢ الأبنية ذات الطوابق التي يتراوح أرتفاعها بين (٦-٩) أمتار.

وبغض النظر عن عدد الطوابق فأن طرق الوصول (الجدول -١) يجب أن تمكن معدات الضخ من الوصول الى مسافة ٣٠ متراً عن أية نقطة في الطابق الأرضي من البناية.

١-٤-١-١-٣ الأبنية ذات الطوابق التي يزيد أرتفاعها على ٩ أمتار.

يجب توفير طرق لوصول عجلات السلالم الدوارة أو المصاعد الهيدروليكية على جهة أو أكثر من محيط البناية على أن لايقل طولها عن ١/٦ من الطول الكلي لمحيط البناية ، كما يجب توفير مداخل الى البناية من الطرق موضوع البحث.

١-٤-١-٢ الأبنية التي تتراوح حجومها بين (٧٠٠٠-٢٨٤٠٠٠) م٣.

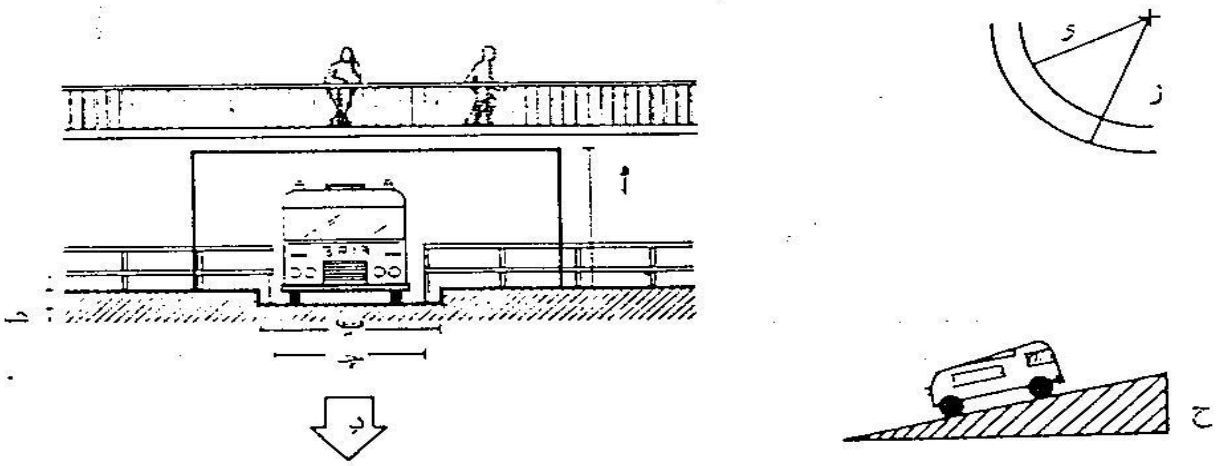
١-٤-١-٢-١ الأبنية ذات الطوابق التي لايزيد أرتفاعهـا على ٩ م.

يجب أن تكون طرق الوصول قادرة على أستيعاب معدات الضخ ويتطلب ذلك أن تكون البناية مطلة على شارع واحد أو أكثر للوصول الى داخلها.

إن طول الطريق الموصل يجب أن لايقل عن ١/٦ من طول محيط الجدران الخارجية للبناية.

١-٤-١-٢-٢ الأبنية التي يزيد أرتفاعها على ٩م.

يجب أن تكون طرق وصول عجلات السلالم الدوارة أو المصاعد الهيدروليكية الخاصة بأجهزة الإطفاء على جهتين من البناية (الشكل-٢).



	مضخة	السلم الدوار
أ- الحد الأدنى للأرتفاع (م).	٣ر٧	٤ر٠
ب- العرض الأدنى للطريق (م).	٣ر٧	٣ر٧
جـ- العرض الأدنى للبوابة (م).	٣ر١	٣ر١
د- وزن العجلة (طن).	١٠ر٢٥	٢٠ر٠
هـ- الأرتفاع الأقصى للرصيف (مم)	١٠٠	١٠٠
و- الحد الأدنى لنصف قطر الأنحناء (م).	١٦ر٨	٢١ر٥
ز- الحد الأدنى لنصف قطر زاوية الأمتداد (م).	١٨ر٥	٢٤ر٥
حـ- معدل الأنحدار الأقصى.	١ الى ١٠	١ الى ١٠

الشكل-٢

١-٤-١-٣ الأبنية التي يتراوح حجمها بين (٢٨٤٠٠٠-٥٦٨٠٠٠) م٣.

يجب أن تكون طرق الوصول على جهتين من البناية لغرض أستعمال معدات الضخ (للطوابق التي لايزيد أرتفاعها على تسعة أمتار) أو لإستعمال كافة المعدات (للطوابق التي يزيد أرتفاعها على تسعة أمتار).

١-٤-١-٤ الأبنية التي يتراوح حجمها بين (٥٦٨٠٠-٨٥٢٠٠) م٣.

كما في الفقرة (١-٣) غير أن طريق الوصول يجب أن يكون بثلاث جهات محيطة للبناية.

١-٤-١-٥ الأبنية التي يزيد حجمها على (٨٥٢٠٠) م٣.

كما في الفقرة (١-٣) غير أن طريق الوصول يجب أن يكون من كافة الجهات المحيطة بالبناية.

١-٤-٢ الأبنية السكنية غير المجهزة بمنظومة الأنابيب الرطبة أو الجافة

أن هذه الأنواع من الأبنية (بغض النظر عن حجمها وبأرتفاع يقل عن ٩م) فأن طرق الوصول تتطلب السماح لمعدات الإطفاء من الوصول الى مسافة (٤٦) متراً عن أية نقطة في البناية.

أما إذا زاد أرتفاع هذه الأبنية على ٩م فأن متطلبات طرق الوصول يجب أن تكون كما في الفقرة (١-٣).

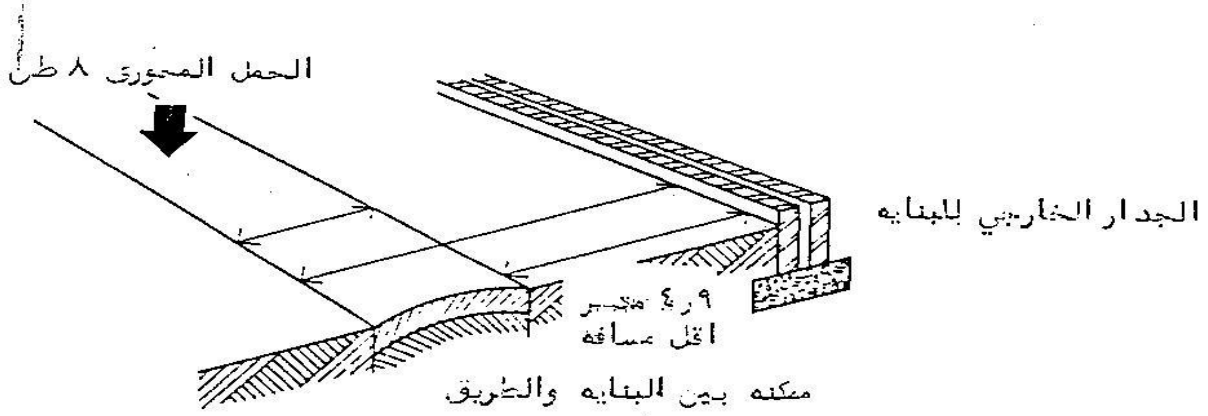
١-٤-٣ كافة الأبنية المجهزة بمنظومات الأنابيب الرطبة أو الجافة

١-٤-٣-١ منظومة الأنبوب الجاف

إن طرق الوصول يجب أن تسمح بوصول معدات الضخ على مسافة ١٨م من قاعدة المنظومة وضمن الحدود المجاورة للبناية.

١-٤-٣-٢ منظومة الأنبوب الرطب

إن طرق الوصول يجب أن تسمح بوصول معدات الضخ على مسافة ١٨م من نقاط الربط من الطابق الأرضي لكل منظومة وضمن الحدود المجاورة للبناية.

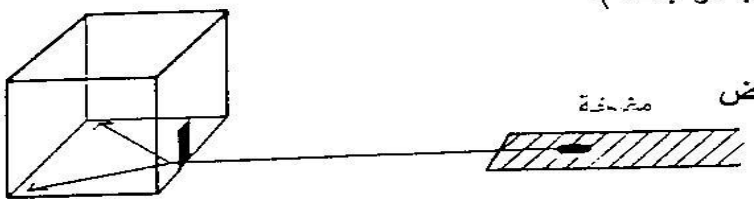


الطول الأدنى لطريق الدخول مقيساً بموازاة جدار البناية ويساوي الأكبر من المقادير الآتية :-

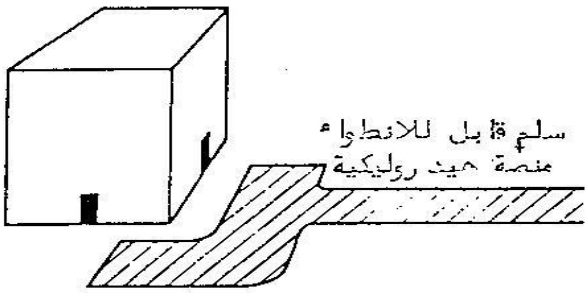
- ٤ر٢ متر لكل ٩٠ متراً مربعاً من مساحة الأرضية للأبنية ذات حجم أكبر من ٢٨٠٠ متر مكعب.
- ٠ر٣ متر لكل ٩٠ متراً مربعاً من مساحة الأرضية.

الشكل-٣

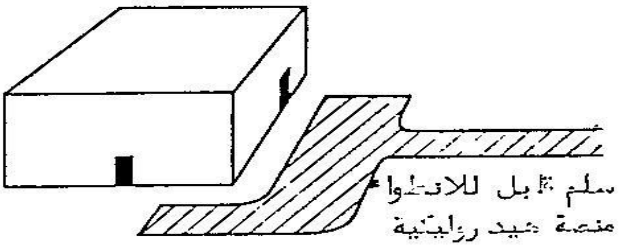
(١) الأبنية التي لاتحتوي على منظومات (رطب أو جاف).



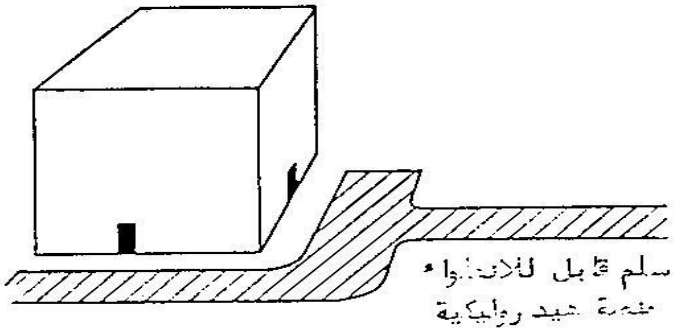
- ارتفاع البناية يقاس من مستوى سطح الأرض
< ٩ أمتار.
حجم البناية < ٧١٠٠ متر مكعب.
٤٦ متر كحد أقصى لأي نقطة في الطابق الأرضي



- ارتفاع البناية > ٩ أمتار.
حجم البناية < ٧١٠٠ متر مكعب.
٣٠ متر كحد أقصى لأي نقطة في الطابق الأرضي.
أرضية صلبة للسلم القابل للأنطواء أو المنصة الهيدروليكية على طول لايقل عن ١٦٪ من المحيط الكلي مع توفير منفذ للدخول الى داخل البناية.

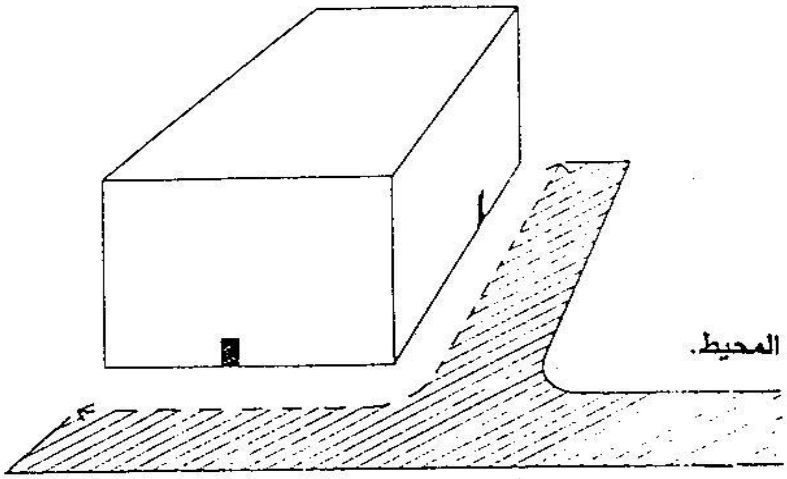


- ارتفاع البناية < ٩ أمتار.
حجم البناية > ٧١٠٠ متر مكعب < ٢٨٫٥٠٠ متر مكعب.
أرضية صلبة للمضخات على طول لايقل عن ١٦٪ من المحيط الكلي.



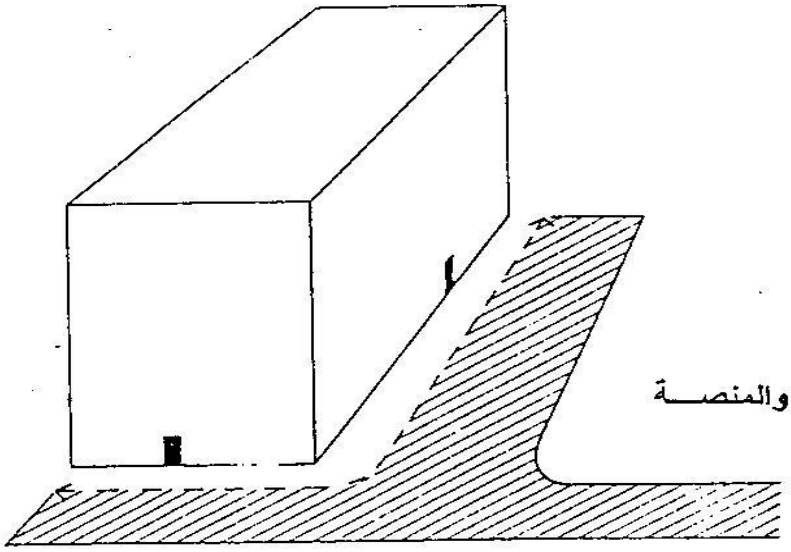
- ارتفاع البناية > ٩ أمتار.
حجم البناية > ٧١٠٠ متر مكعب < ٢٨٫٥٠٠ متر مكعب.
أرضية صلبة للسلم القابل للأنطواء أو المنصة الهيدروليكية على طول ٥٠٪ من المحيط.

الشكل – ٤



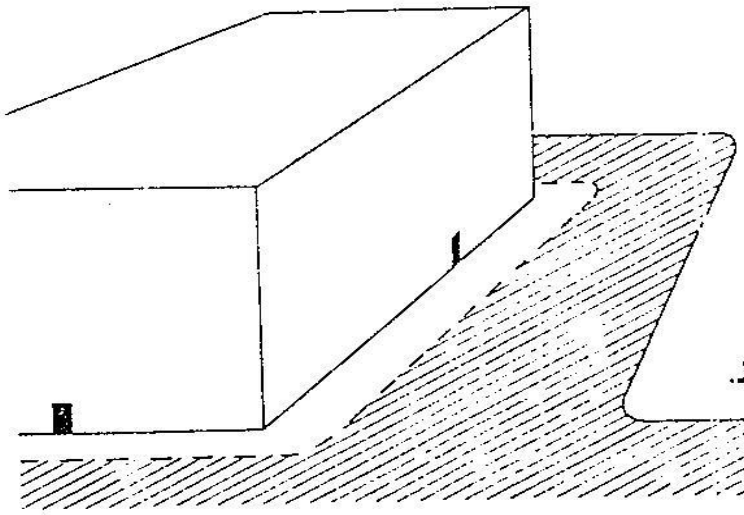
- ارتفاع البناية < ٩ أمتار.
- حجم البناية :-
  - > ٢٨ر٥٠٠ متر مكعب.
  - < ٥٦ر٥٠٠ متر مكعب.

أرضية صلبة للمضخات على طول ٥٠٪ من المحيط.



- ارتفاع البناية > ٩ أمتار.
- حجم البناية :-
  - > ٢٨ر٥٠٠ متر مكعب.
  - < ٥٦ر٥٠٠ متر مكعب.

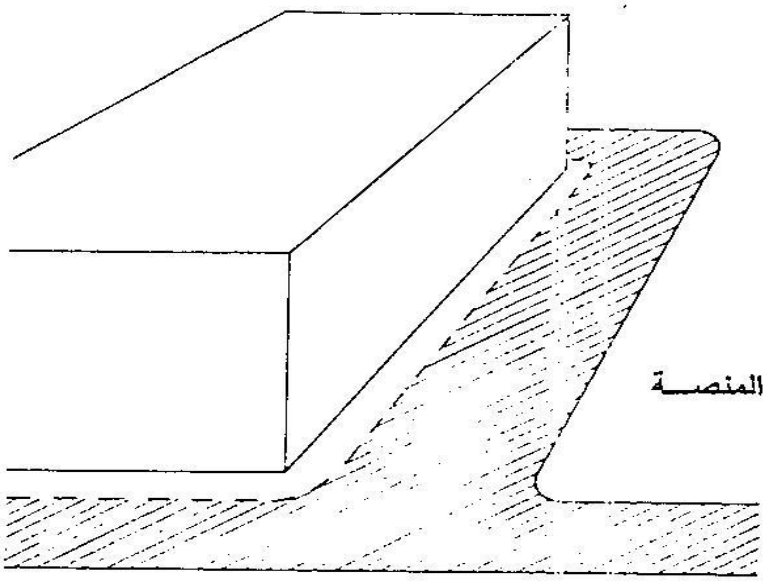
أرضية صلبة للسلم القابل للأنطواء والمنصة الهيدروليكية على طول ٥٠٪ من المحيط.



- ارتفاع البناية < ٩ أمتار.
- حجم البناية :-
  - > ٥٦ر٥٠٠ متر مكعب.
  - < ٨٥ر٠٠٠ متر مكعب.

أرضية صلبة للمضخات على طول ٧٥٪ من المحيط.

الشكل-٥

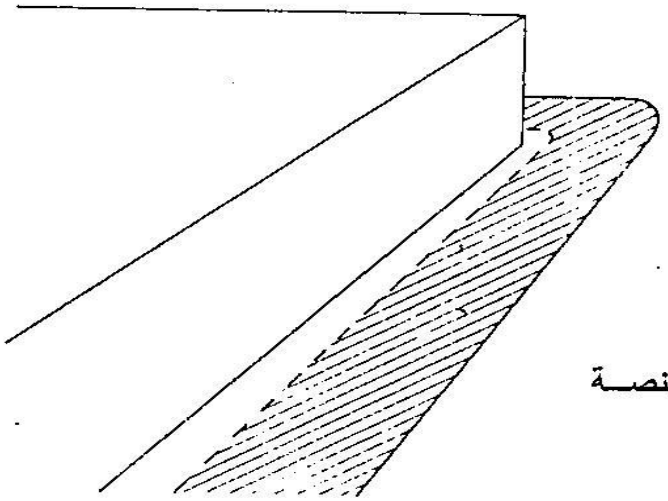


- ارتفاع البناية > ٩ أمتار.
- حجم البناية :-

> ٥٦ر٥٠٠ متر مكعب.

< ٨٥ر٠٠٠ متر مكعب.

أرضيـــة صلبـــة للســـلم القـــابل للأنطـــواء أو المنصـــة الهيدروليكية على طول ٧٥٪ من محيط البناية.



- ارتفاع البناية < ٩ أمتار.
- حجم البناية :-

يزيد على ٨٥ر٠٠٠ متر مكعب.

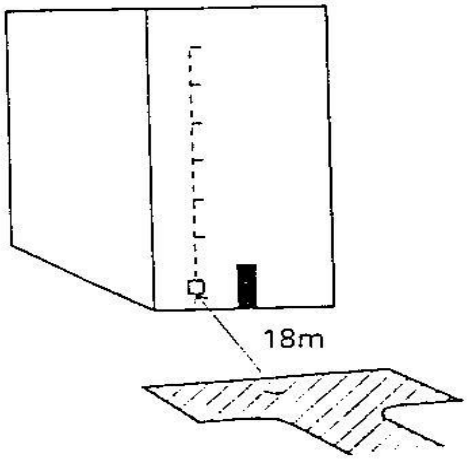
أرضية صلبة للمضخات على طول كل المحيط.

- ارتفاع البناية > ٩ أمتار.

أرضيـــة صلبـــة للســـلم القـــابل للأنطـــواء أو المنصـــة الهيدروليكية على طول كل المحيط.

الشكل - ٦

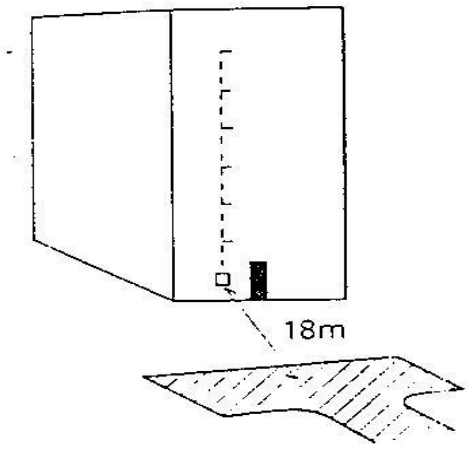
- أي بناية تحتوي على منظومة أنبوب جاف



يجب توفير أرضية صالحة لوقوف المضخة ضمن ١٨ متراً أمام فوهة الأدخال للمنظومة.

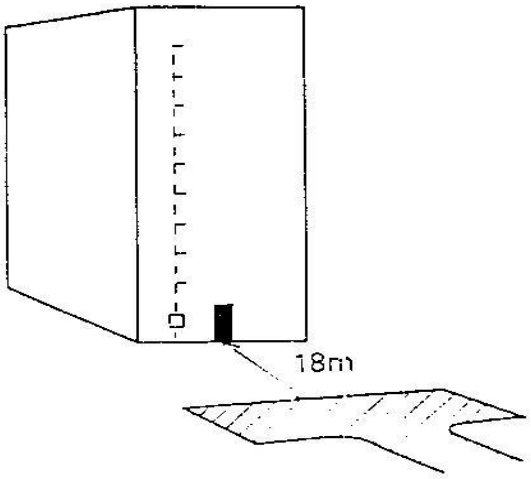
الشكل–٧

- أي بناية تحتوي على منظومة أنبوب رطب.



يجب توفير أرضية صالحة لوقوف مضخة ضمن ١٨ متراً من المدخل الى الدرج الأقرب الى منظومة الأنبوب الرطب وأمام فوهة الإدخال.

الشكل–٨

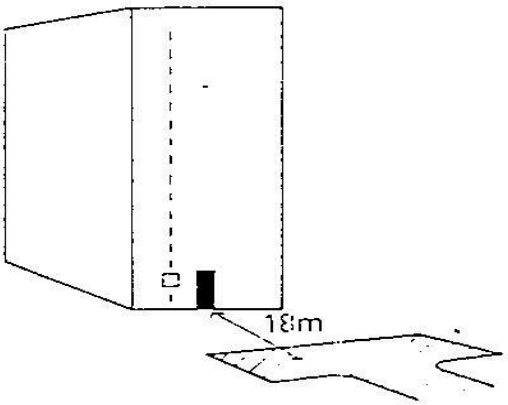


الأبنية السكنية بأرتفاع أكثر من طابقين

(١) التي تحتوي على منظومة أنبوب جاف

يوصى بوجود منظومة أنبوب جاف لكافة الأبنية التي يبلغ أرتفاعها أكثر من ١٨ متراً.

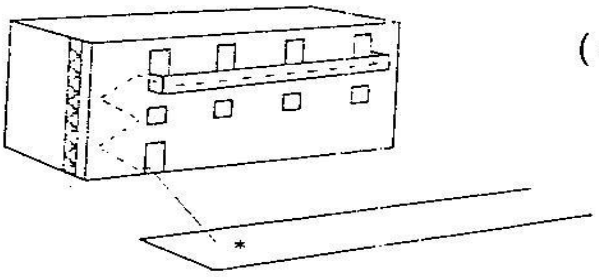
أرضية صلبة ضمن مسافة ١٨ متراً عن فوهة الإدخال.



(٢) الأبنية التي تحتوي على منظومة أنبوب رطب

توصى للأبنية التي بأرتفاع ٦٠ متراً.

أرضية صلبة ضمن مسافة ١٨ متراً عن مدخل كافة السلالم المحتوية على منظومات أنبوب رطب أو السلالم المحمية الأقرب لمنظومات الأنبوب الرطب وفي واجهة البناية.



(٣) الأبنية التي لاتحتوي على منظومات (جاف أو رطب)

أرضية صلبة ضمن مسافة ٥٤ متراً أمام الواجهة.

إذا كانت البناية تحتوي على أرضيات بأرتفاع أعلى من ٩ أمتار ولا تحتوي على منظومات أنبوب جاف أو رطب فيجب توفير منفذ لإستعمال السلم القابل للأنطواء أو المنصة الهيدروليكية وعلى طول جبهة البناء الأمامية.

الشكل-٩

١-٤-٤ طرق الوصول

إن طرق الوصول يمكن أن تكون الطرق العامة أو الطرق الخاصة أو المماشي أو الممرات المعدة خصيصاً لهذا الغرض ضمن الفضاءات المحيطة بالأبنية. إن متطلبات الوصول لمختلف أنواع المعدات موضحة في الجدول -٢.

الجدول-٢

متطلبات الوصول لمعدات الإطفاء

أنواع المعدات	الحد الأدنى لعرض مدخل الطريق (م)	الحد الأدنى لأرتفاع الفضاء فوق الطريق (م)	قطر دائرة الأستدارة (م)	الحد الأدنى لعرض المدخل (م)	الحد الأدنى لوزن التحميل (طن)
معدات الضخ	٣ر٧	٣ر٧	١٦ر٨	٣ر١	١٠ر٢٥
السلالم الدوارة	٣ر٧	٤	٢١ر٥٠	٣ر١	٢٠ر٠
المصاعد الهيدروليكية	٣ر٧	٤	٢١ر٥٠	٣ر١	٢٠ر٠

وعندما يكون أستعمال السلالم الدوارة ضرورياً فيجب أن لايقل عرض الطريق عن (٤,٣٠) م ، وفي هذه الحالة فأن أقرب حافة للطريق يجب أن لاتبعد عن (٤,٩) م عن واجهة البناية وأبعد حافة لاتزيد على ١٠م عن واجهة البناية لتمكين أستعمال أقصى أرتفاع ممكن للسلالم.

أما في حالة أستعمال المصاعد الهيدروليكية فيجب أن لايقل عرض الطريق عن (٥,٥٠)م بسبب سعة منطقة الرفع. وبغية أستغلال أقصى الأرتفاعات فأن أقرب حافة للطريق يجب أن لاتبعد عن (١,٨٠) م عن البناية وأبعد حافة (٧,٣٠) م ، كما يجب توفير مساحة عرضها (٢,١٠) م من الفضاءات المفتوحة خلف الحافة البعيدة للطريق لفسح المجال أمام حركة المعدات. وعند وجود أحواض تفتيش أو غيرها من الخدمات في الطريق موضوع البحث فيجب أن تكون لها قابلية لتحمل مثل هذه المعدات.

٢- الفضاءات والحركة داخل الأبنية (تصميم الأبنية)*

إن تصميم الفضاءات والحركة داخل الأبنية لايقل أهمية عن تخطيط الموقع في مجال السيطرة

---

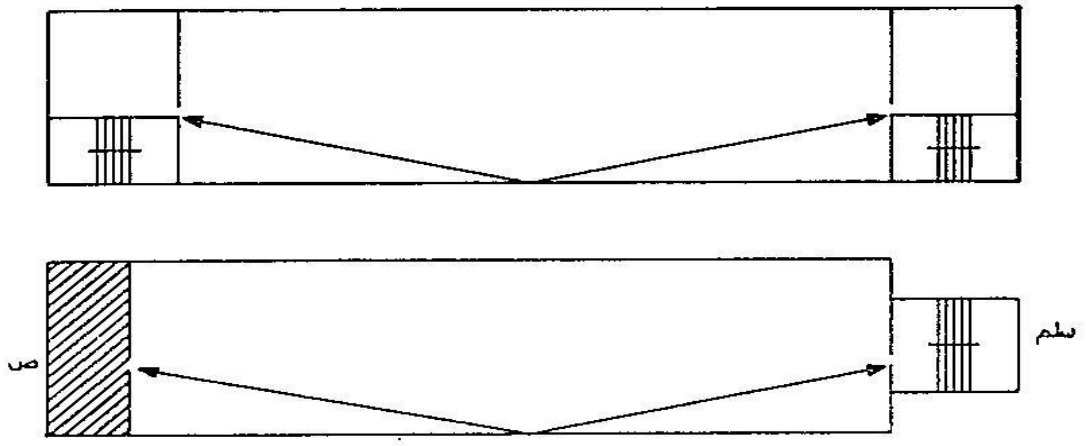
* B.S. -5588

على أنتشار النار . وعلى الرغم من أن كثرة الممرات وفضاءات السلالم من الناحية التصميمية تعتبر تبذيراً في المساحات المستغلة بالنسبة لأصحاب تلك الأبنية فأن توفير طرق سليمة للهرب وكذلك لدخول رجال الإطفاء يعتبر أمراً ضرورياً حتى لو كان أستخدامها قليلاً بالقياس الى بقية الفضاءات في الأبنية.

٢-١ ممرات الهرب

- إن الوظيفة الأساسية لممرات الهرب في الأبنية هي لتمكين شاغلي تلك الأبنية من الهرب بعد حدوث الحرائق والوصول الى مناطق أمينة بأمكانياتهم الخاصة وبدون مساعدة أحد على أن تتم هذه العملية دون شعور بالخوف أو الفزع.
- إن الخطورة الأساسية في تصميم ممرات الهرب هي محاولة التحديد والتعرف على كافة مواقع مصادر اندلاع الحريق وتوقع كيفية أنتشارها داخل البناية وبالتحديد توقع المسالك التي يحتمل أن تسلكها الغازات الحارة والدخان والتي يكمن فيها الخطر الحقيقي على حياة شاغلي الأبنية.
- إن تصميم ممرات الهرب للشاغلين الذين يعانون من التخلف العقلي أو الجسدي وكذلك بالنسبة لمرضى المستشفيات يتطلب عناية خاصة ، حيث إن الفضاءات الخاصة بالهرب لهذه الأبنية تكون أكبر من ممرات الهرب في الأبنية ذات الأشغال الأعتيادي.
- يُحبذ أن تكون تلك الممرات مؤدية الى أبواب الخروج المباشر من الأبنية وبعكسه فأن الأمر يتطلب توفير ممر للهرب الى منطقة حصينة كبئر السلالم التي تؤدي بدورها الى خارج البناية.
- يجب تحاشي توفير ممر واحد فقط للهرب بل يتوجب توفير أكثر من ممر لهذا الغرض ويفضل أن تكون الممرات بأتجاهين متعاكسين (لاحظ الشكل -١٠)

أن ممرات الهرب يمكن أن تكون داخلية أو خارجية.



الشكل-١٠

٢-١-١ ممرات الهرب الداخلية :

إن الفضاءات الداخلية للأبنية بصورة عامة (عدا المصاعد والسلالم المتحركة) يمكن أن تستعمل كممرات للهرب ويجب أن تكون واضحة وسهلة الوصول حيث أن شاغلي الأبنية سيحاولون الهرب أولاً من الغرف الى الممرات ثم الى بئر السلالم الذي يؤدي بدوره الى الباب الخارجي.

إن هذه الممرات هي طرق مستمرة تربط كل نقطة في البناية الى نقطة الخروج النهائية حيث يمكن لشاغلي الأبنية المرور بشكل سليم من خلالها. إن تحديد أطوال هذه الممرات هو من الأمور الأساسية وسيتم ذكر ذلك لاحقاً.

يجب أن يكون التركيب البنائي لهذه الممرات من نوع يقاوم النار لمدة زمنية لاتقل عن ساعة واحدة لضمان توفير السلامة داخل الأبنية أضافة الى ضرورة توفير التهوية الكافية.

إن أرتفاع الوجه السفلي للسقف أو العلامات المتدلية من السقف في الممرات يجب أن لايقل عن (١٠ر٢) م من مستوى أرضية الممر.

عرض وسعة ممرات الهرب :

إن الأشخاص الذين يجتازون غرفة أو حيزاً نحو مخرج يتعين عليهم أن يجتازوا الممر الى المنطقة المحصنة. لذا فأن معظم الأشخاص قد لايستطيعون التحرك بسهولة مالم يتوفر عرض مناسب لذلك.

إن المبدأ الأساسي في تصاميم ممرات الهرب يجب أن يسمح لأي شخص يريد أستخدام الممر بأن يقطعه بدون مخاطر ناتجة من التزاحم أو التأخير. ولايمكن في أي نقطة من الممر تقليل العرض مما يسبب العرقلة. ونظرياً فأن وحدة قياس ممرات الهرب هي ٦٠ سم بمعدل تصريف قدره ١٠٠ شخص برتل متعاقب لكل ١/٢ ٢ دقيقة ويجب على المصمم التقيد بهذه الوحدة عند تحديد العرض المقبول حسب طبيعة وكثافة الأشغال. وعلى كل حال فأن من الضروري توفير عدد كافٍ من المخارج لتقليل التزاحم على مخرج واحد في نهاية الممر عندما يكون عدد الأشخاص كبيراً بالنسبة لمساحة الطابق.

إن عدد المخارج يعتمد على كثافة الأشغال ومن الضروري توفير مخرج واحد لكل ٣٠٠ الى ٣٥٠ شخصاً في حالة وجود جوانب زجاجية في الممرات ، يجب أن يكون الزجاج مقاوماً للحريق ، على الرغم من وجود مشاكل تعرض الأشخاص الى الأشعاع الحراري والذي قد يسبب الأصابة بالأحتراق ، ولهذا يجب تقليل مساحة الزجاج قدر الأمكان وتوفير عرض أكبر للممر مما هو في الحالات الأعتيادية.

٢-١-٢ ممرات الهرب الخارجية

إن على المصمم الأخذ بنظر الأعتبار ضرورة أخلاء البناية من شاغليها بسهولة عند نشوب الحريق وذلك بتوفير أبواب الخروج ذات العرض الكافي والتصميم السليم بحيث لاتكون هناك أية عرقلة أمامها لتسهيل عملية الأخلاء.

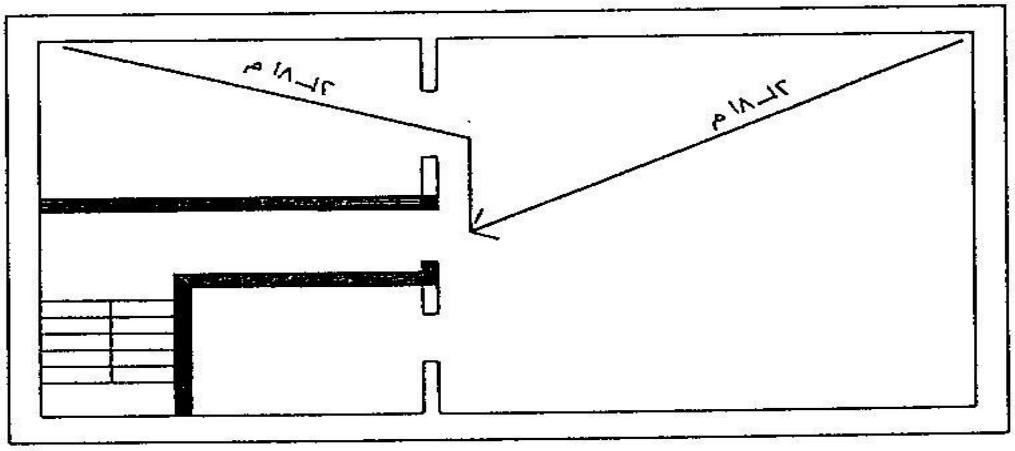
إن أبواب الخروج يمكن أن تكون في أي طابق فوق الأرض أو تحتها أو في السطح.

إن ممر الهرب الخارجي يجب أن يبعد بمسافة لاتقل عن (٣) م عن أية فتحة للتهوية في البناية.

يجب توفير ماسكات جانبية مثبتة بالجدران في كافة ممرات الهرب.

٢-٢ تحديد مسافات الحركة في المناطق غير المحصنة

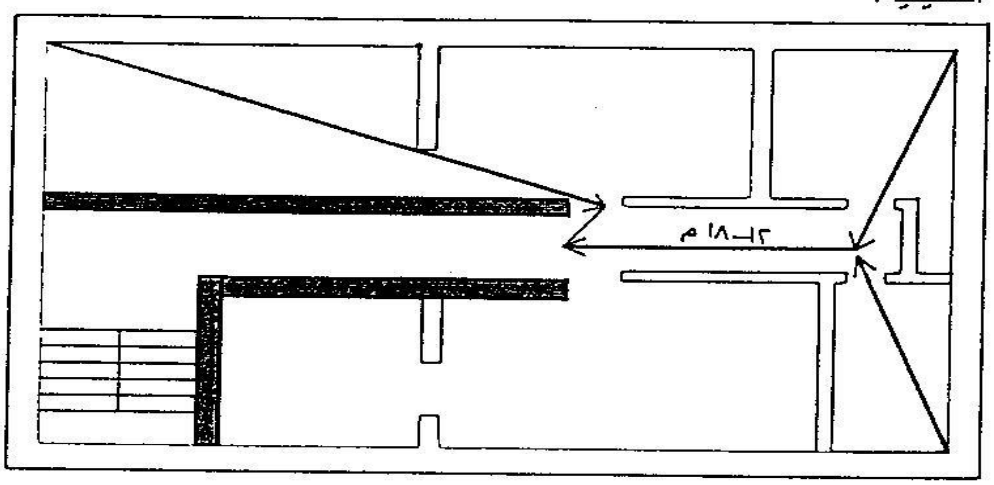
يجب تحاشي إيجاد ممر واحد فقط للهرب بل يتوجب توفير أكثر من اتجاه للهرب الى المناطق المحصنة ضد الحريق لكي يتمكن شاغلو الأبنية من الهرب بالأتجاه المعاكس للنيران والخروج من أحد الممرات المتوفرة . وعند وجود طريق واحد للهرب فأن الشكل-١١ يمثل حالة بسيطة في الفضاءات المفتوحة وعندها يجب أن تتراوح المسافة بين ١٢-١٨ م وتعتمد على طريقة وكثافة الأشغال ونوعية المواد المستعملة في التأثيث.



الشكل-١١ مسافات الحركة للهرب بإتجاه واحد في فضاءات مفتوحة

أما إذا كانت الفضاءات مجزأة بجدران أو قواطع أو لاتوفر عازلاً كافياً ضد الحريق من جهة وتعرقل طريق الهرب من جهة أخرى فأن المسارات الحقيقية للحركة يجب أن تحتسب لغرض تحديد أطوال المسافات كما في الشكل-١٢ وبصورة عامة فأن المسافة

المباشرة بين أية نقطة في البناية وأقرب مخرج يجب أن لاتزيد على ثلثي مسافة الحركة الحقيقية.

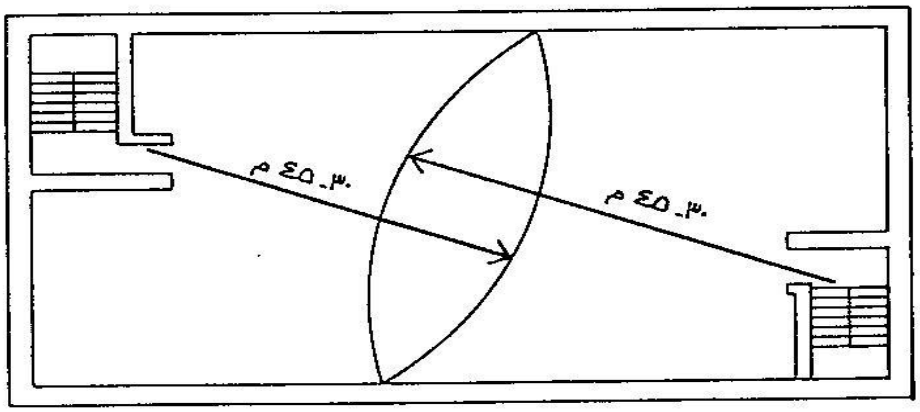


الشكل-١٢ مسافات الحركة للهرب بإتجاه واحد في فضاءات مقسمة

ملاحظة :-

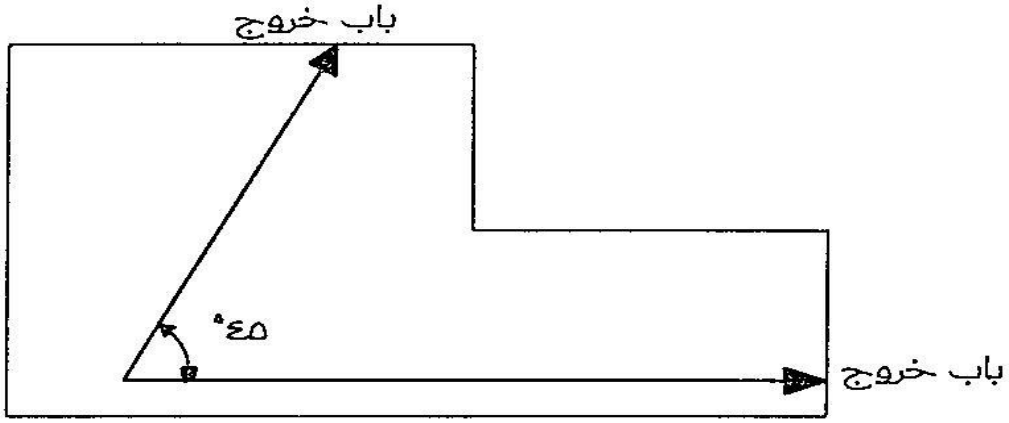
إن المساحة المحصنّة قد تم زيادة طولها للحصول على مسافة الهرب المقبولة.

إن سرعة أنتشار النار يمكن أن تكون عالية قياساً الى سرعة الحركة وفترة الأخلاء وفي هذه الحالة وبغض النظر عن مسافة الحركة من الفضاء الذي يراد أخلاءوه فأنه يتوجب توفير حماية معقولة ، وفي حالة توفر منافذ إضافية للهرب فأن مسافة الحركة يمكن زيادتها كما موضح في الشكل-١٣. إذا كانت الفضاءات مقسّمة الى غرف فأن المسارات الحقيقية للحركة تحتسب لتحديد الأطوال.



الشكل-١٣ مسافات الحركة للهرب بإتجاهين في فضاء مفتوح

إن أبواب الخروج في الفضاء الواحد يجب أن تكون بعيدة بعضها عن بعض بأقصى مسافة ممكنة ويستحسن وضعها في جانبين متقابلين وذلك لتغطية أكبر مساحة ممكنة ، وفي كل الأحوال يجب الاّ تقل عن الزاوية المحصورة بين الخطين الموصلين لهذه الأبواب وأية نقطة في الفضاء المراد إخلاءوه عن ٤٥° .



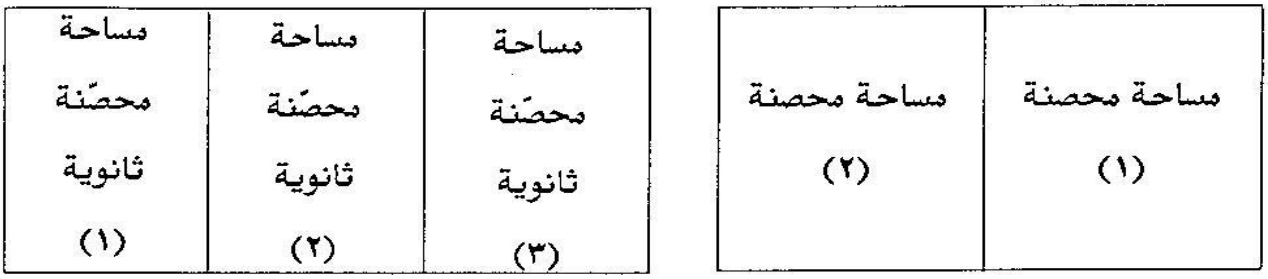
الشكل– ١٤

٢–٣ تقسيم الطوابق الى مساحات محصنّة ضد الحريق

- بالنظر لصعوبة إخلاء الأبنية العالية والمشغولة من قبل أعداد كبيرة من الناس بسبب عامل الوقت المطلوب ، فأن توفير مناطق أمينة ضمن تلك الأبنية يعتبر ضرورياً حيث يجب أن تكون محصنّة ضد الدخان والنار . ويمكن أن تكون هذه المناطق جزءاً من طابق أو طابقاً بكامله.
- إن الفترة الخاصة بمقاومة النار لهذه الأجزاء من البناية تعتمد على درجة خطورة محتويات البناية . فأن كانت الأبنية ذات خطورة عالية فبالأمكان توفير جهاز خاص لتصفية الهواء وكذلك مولدات خاصة للأنارة لتلك المناطق المحصنّة .
- إن القاعدة الأساسية والمهمة في الأبنية الكبيرة هي أن تقسم الفضاءات في كل طابق الى مساحات محصنّة معزولة بنائياً لحصر الحريق عند حدوثه في جزء من البناية ولتحديد أنتشار النار والدخان الى الأجزاء الأخرى منها .
- يجب أن لاتزيد المساحة المحصنّة الواحدة عن ٧٥٠م٢ وتوفير أكثر من مخرج للهرب فيها.

- ولضمان سرعة إخلاء أي طابق فأن الحد الأدنى لتقسيم أي طابق هو أن يقسم الى مساحتين محصّنتين أو ثلاث مساحات محصنّة ثانوية وذلك لتمكين الشاغلين من الهرب من مساحة لإخرى يتوفر فيها مخرج للهرب .

وبصورة عامة فأن عدد المساحات المحصنّة يعتمد على نوعية البناية وتأثيثها والمواد المخزونة فيها .



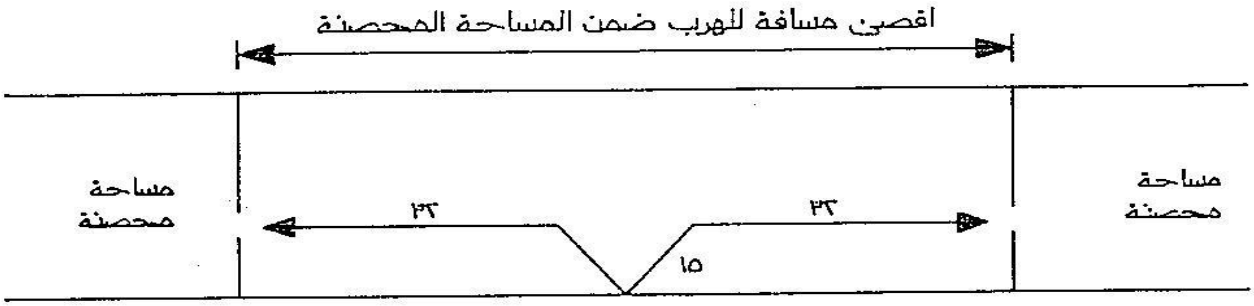
الشكل-١٥

- لايشترط تقسيم الفضاءات الى مساحات محصنّة في الأبنية ذات الطابق الواحد وكذلك الطابق الأرضي من الأبنية العالية بل يكتفى بالشروط الخاصة بممرات الهرب والمخارج التي سبق ذكرها عدا في حالة زيادة المساحة عن ١٥٠٠م٢ فعندها يتوجب تقسيمها الى مساحات محصنّة .

إن العلاقة بين المساحات المحصنّة يجب أن تكون بواسطة أبواب مقاومة للحريق لاتقل عن مقاومة الجدران المحيطة بتلك المساحات .

إن المساحة المحصنّة يجب أن تصمم بحيث تستوعب أشخاصاً إضافيين للأشخاص الذين يشغلون المساحة أعتيادياً .

إن المسافة من أية نقطة في المساحة المحصنّة يجب أن لاتزيد على (٤٦)م الى مخرج الطابق وإن مسافة الهرب بأي أتجاه يجب أن لاتزيد على (١٥)م .



الشكل-١٦

٢-٤ الجدران الفاصلة

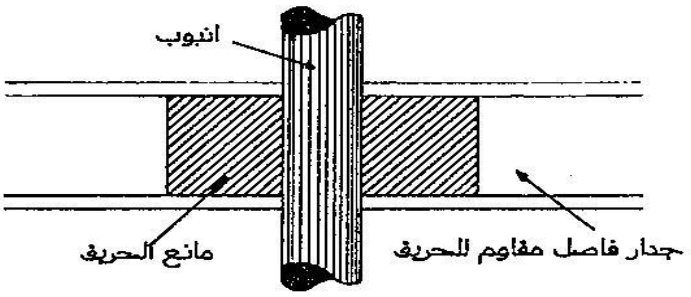
ويقصد بها الجدار أو جزء من الجدار المشترك بين بنايتين متصلتين ويجب أن تتوفر فيها الخواص التالية :-

١- أن تكون بدون فتحات.

٢- يجب أن تكون لها مقاومة ضد الحريق لاتقل عن (٦٠) دقيقة.

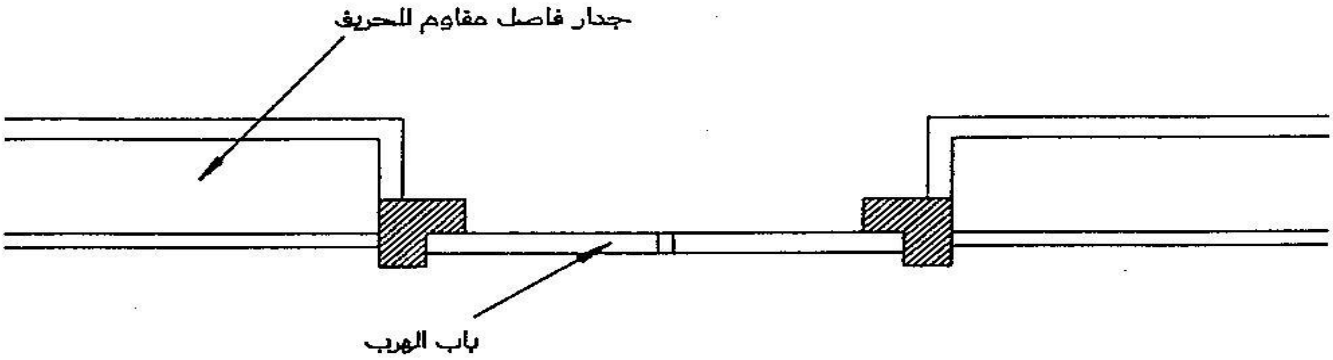
٣- يجب أن تكون مُحكمة الأتصال بالسقوف والجدران الخارجية.

ويسمح بعمل بعض الفتحات في الجدران الفاصلة ، حيث يمكن للأنابيب (عدا المداخن) أن تمر من خلال هذه الجدران على أن لايزيد قطرها على (٣٨) ملم إذا كانت مصنوعة من مواد قابلة للأحتراق أو (١٥٠) ملم إذا كانت مصنوعة من مواد غير قابلة للأحتراق. وإن الفتحات التي تمر بها الأنابيب يجب أن تحاط بمادة مانعة للحريق كما موضح في شكل-١٧.



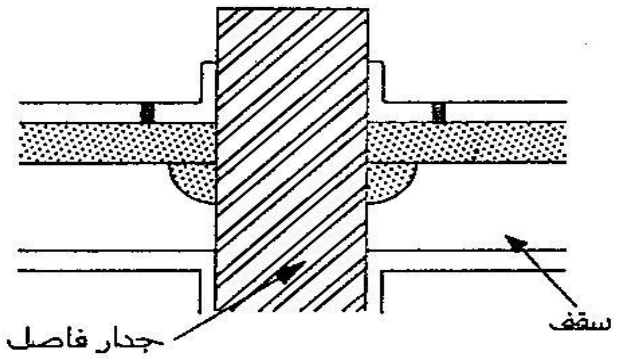
الشكل-١٧

كما يمكن وضع الأبواب الخاصة بالهرب في الجدران الفاصلة التي يجب أن لاتقل مستوى من ناحية المقاومة المطلوبة للنار عن الجدار الفاصل نفسه (لاحظ الشكل-١٨).



الشكل-١٨

إن طريقة الربط بين الجدران الفاصلة والسقوف يجب أن تؤمن عدم اختراق النار للتشققات أو المفاصل التي بينها أو أية أجزاء هيكلية أخرى ، ولتحقيق ذلك فأن الأمر يتطلب أن تخترق هذه الجدران السقوف بأرتفاع لايقل عن ٣٧٥ملم كما في الشكل-١٩.



الشكل-١٩

٢-٥ سلالم الهرب

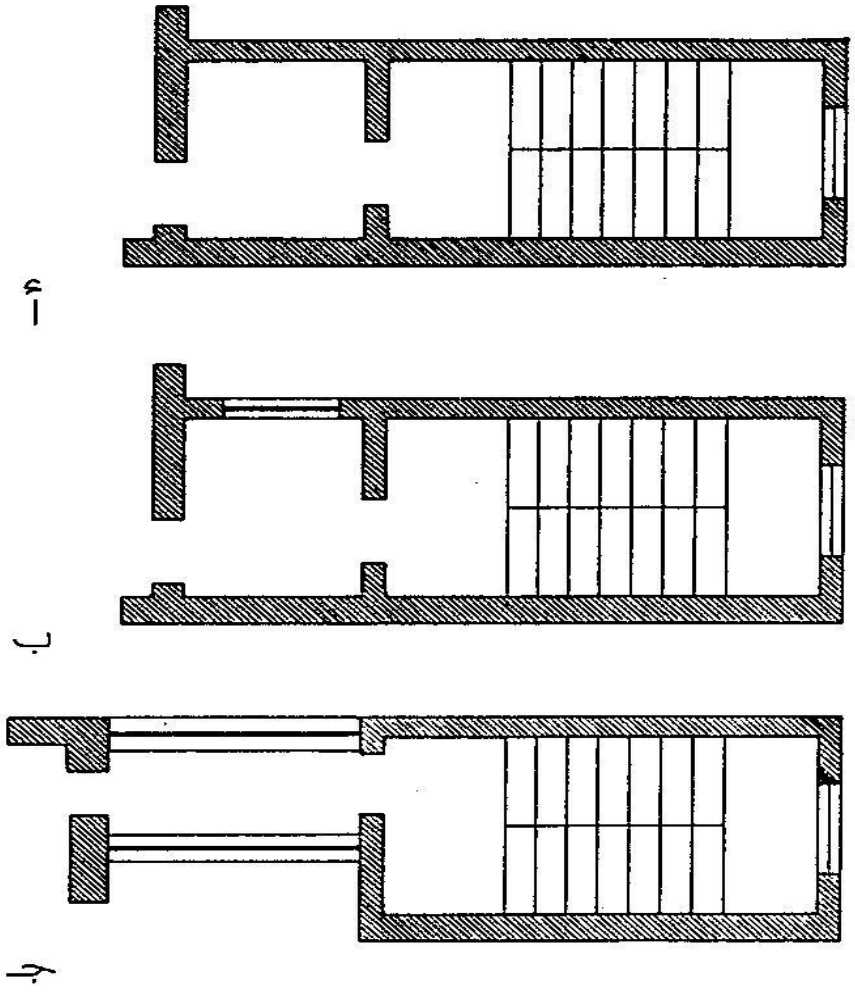
يجب أن تكون السلالم مغلقة بأحكام بحيث لاتقل مقاومتها للحريق عن ساعة واحدة. وإن الشخص الذي يدخل السلالم من أي طابق يجب أن يبقى قادراً على الوصول الى الطابق الأرضي بسلام. إن هذه الحماية تخدم غرضين :

١- تمنع الدخان والحرارة من أعاقة أستخدام السلم وجعل الهرب غير ممكن منه.

٢- تمنع أنتشار النار الى السلالم ومنها الى طابق آخر. أما المصاعد والسلالم الكهربائية فهي غير صالحة لأغراض الطوارىء ، فبالنسبة للمصاعد فأن إستيعابها محدود ، وهناك أحتمال عطبها ومن ثم حدوث التأخير. أما بالنسبة للسلالم الكهربائية فلعرضها المحدود وعدم أنتظام درجاتها في حالة توقفها مما يؤدي الى أحتمال الأذى والأزدحام والرعب.

إن درجة وطبيعة الحماية التي يؤمنها سلم الطوارىء تعتمد على أرتفاع البناية وفيما إذا كان السلم الوسيلة الوحيدة للنزول بسلام وهناك عامل آخر يؤثر أيضاً على موقع وتصميم وطبيعة أنشاء السلم وهو عندما يكون وسيلة لوصول فرقة الإطفاء في الأبنية العالية فبالنسبة للمباني ذات أرتفاع يصل الى ١٨م وبسلمين فأنه من المناسب وضع باب للحريق للتحصن الى السلم ، أما في حالة كون البناية ذات سلم واحد ويزيد أرتفاعها على ١٨م فيجب توفير تحصن ثانٍ كأن يأخذ شكل فسحة أنتظار أو ممر ذي تهوية مما يقلل أمكانية تشبع السلم بالدخان (لاحظ الشكل-٢٠) إن السلم الثنائي الغرض (أي لهرب الشاغلين ولصعود فرقة الإطفاء) يجب أنشاؤه ملاصقاً لجدار خارجي (لاحظ الشكل-٢١) ويحتاج مثل هذا السلم أيضاً الى فسحة أنتظار قابلة للتهوية بين السلم والباب الرئيس للبناية. ويجب عدم وضع ملحقات للسلم كالمخازن الصغيرة أو رفوف المنظفين التي تزيد من خطورة الحريق. أما بالنسبة للمرافق الصحية فلا بأس منها لعدم وجود خطورة منها.

كذلك فأن من الضروري أيضاً الأنتباه في حالة وجود سلالم تؤدي من والى الأقبية حيث تشكل لعدة أسباب مصدراً لتجمع الدخان. ولهذا السبب فأن من الضروري في حالة وجود بناية ذات طابق واحد أن لايتصل السلم من الطابق العلوي بالقبو مباشرة. أما في حالة كون البناية ذات طابقين أو أكثر فأن من المعقول ربط سلم واحد مع القبو في طريق فسحة مهواة. أما أفضل الحلول فهو أن يكون الدخول والخروج الى السراديب من الخارج مباشرة.

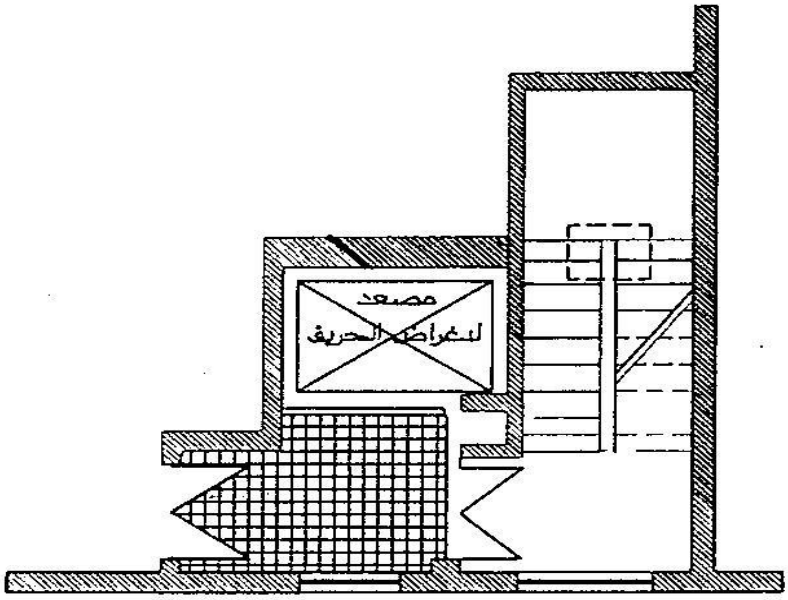


الشكل- ٢٠ أنواع سلالم الهرب

أ- فسحة أنتظار.

ب- فسحة أنتظار ذات شباك للتهوية.

جـ- برج مستقل للدرج



الشكل-٢١ السلالم الخاصة بإستعمال فرق الإطفاء

٢-٥-١ تحديد عرض السلالم

إن إخلاء جميع الطوابق في بناية ما يجب أن يتم في وقت واحد . وإن المخارج والسلالم يجب أن تمكن من إخلاء كل طابق عن طريق السلم خلال ٥ر٢ دقيقة.

إن عرض السلم يحدد كما في تحديد عرض المخرج ، فيصمم العرض بوحدتين قياسيتين كحد أدنى أي ١٢٠سم لتصريف ٢٠٠ شخص خلال ٥ر٢ دقيقة.

٢-٥-٢ شروط السلامة

١- التهوية :

يجب أن تبقى السلالم أثناء الحريق خالية من الدخان والغازات الساخنة لمدة كافية لضمان خروج جميع الشاغلين بسلام.

٢- الألواح الزجاجية :

كما في الألواح الزجاجية في الممرات فأن الزجاج يجب أن يكون مقاوماً للحريق وبالأمكان إقتصار الزجاج على الأجزاء العليا من الجدران. وفي حالة وجود سلم واحد في البناية فيفضل أن يقتصر وجود الزجاج على الأبواب والجدران الخارجية.

٣- تفاصيل السلم :

يفضل أن لايزيد أرتفاع درجة السلم على (١٨٨)مم ، ولايقل العمق عن (٢٢٥)مم بزاوية أنحدار لاتزيد على ٣٨° . وفي حالة المباني الكبرى حيث توجد أعداد كبيرة من الشاغلين فيفضل أن يكون أرتفاع الدرجة (١٥٠)مم والعمق (٢٨٠)مم. ولتلافي أية حوادث متوقعة فيجب أن لايقل عدد الدرجات عن (٣) ولايزيد على (١٦) ويفضل أن لاتزيد على مجموعتين بدون تغيير في الأتجاه.

وبالأمكان عمل الدرجات اللولبية في مناطق معينة إلاّ أنه يجب تجنبها قدر الأمكان. ويجب عمل محجرات للسلالم التي يزيد عرضها على (١)م على جانبيها. وإذا كانت أعرض من (٢,١)م فيجب توفير محجر وسطي.

٢-٦ الأبواب ووسائل الهرب*

إن الأنتقال السليم للأشخاص أفقياً وعمودياً ضمن البناية يعتمد على تأثير الأبواب في منع تسرب الدخان والغازات الساخنة من قسم الى آخر من البناية. ومن الممكن الأختيار الصحيح لموقع الباب ذات الخاصية الكافية للسلامة من الحريق ، إلاّ أنها تفقد هذه القيمة عند تركها مفتوحة. وبإمكان المصمم أن يحسن هذه الوضعية بتقليل عدد الأبواب المخصصة لأغراض الحريق فقط قدر الأمكان وذلك كما في الأبواب المتعددة الوظائف والتي تقسم كما يلي :-

٢-٦-١ الأبواب التي تحافظ على الجو ، تقلل من التيارات ، وتوفر العزل الصوتي وتوفر الراحة المناسبة لشاغلي الغرفة أو الحيز. وكثير من هذه الأبواب ليس لها وظيفة مباشرة بما يتعلق بالحريق الذي يحدث في الممرات الخارجية أو الداخلية ، إلاّ أنها بصورة غير مباشرة تساهم في حالة إغلاقها في إعاقة إستفحال وأنتشار النار.

٢-٦-٢ الأبواب التي تستعمل لأغراض أمنية كالأبواب الخارجية وأبواب المخازن والمعامل والخدمات التي من النادر أستخدامها من قبل العديد من الناس. تستثنى من ذلك الأبواب الرئيسة للشقق.

٢-٦-٣ وبصدد فعالية الأبواب ضد الحريق فهناك وظيفتان أساسيتان للأبواب الأولى هي الحفاظ على الوسيلة السليمة لمرور الشاغلين بمنع أنتشار الدخان والغازات الساخنة أفقياً وعمودياً.

---

* B.S. /PD 6512 (1) / 476 (31)

وبالإمكان تقسيم هذه الوظيفة الى قسمين :-

٢-٦-٣-١ الأبواب العائقة لتسرب الحريق وتتطلب درجة ما لمقاومة النار.

٢-٦-٣-٢ الأبواب العائقة لإنتشار الدخان والغازات الساخنة في المراحل الأولى من الحريق.

إن قابلية هذه الأبواب على أداء وظيفتها التي صممت لأجلها تعتمد الى حد ما على مقدار التعرض للحريق ومدته.

إن الأبواب من نوع (١) بإمكان أن تؤدي نفس الوظيفة التي تؤديها الأبواب من نوع (٢) إلاّ أنه ليس من الضروري أن يكون العكس.

٣- مهابط الطائرات السمتية فوق سطوح الأبنية لأغراض الأنقاذ

٣-١ تعاريف

- مهبط الطائرة :- هو وسيلة تصمم لتلائم عمل الطائرة السمتية مشتملة على منصة الهبوط ومستلزماتها التشغيلية .
- منصة الهبوط :- هو سطح ، يمكن للطائرة السمتية أن تحط فيه وقد يكون سطح أي بناية مهيأ لهذا الغرض ، أو هيكلاً مستقلاً فوق سطوح الأبنية .

٣-٢ أنشاء المهبط

٣-٢-١ يجب ان يكون المهبط أو منصة الهبوط من مادة صلبة غير قابلة للأشتعال ، وأن تكون منصة الهبوط بأنحدار مناسب وبأتجاهين ، تنتهي بوسيلة لتصريف المياه مناسبة تضمن عدم تسرب المياه ، أو وقود الطائرة من فوق الستارة (edge of building or / parapst) وتكون هذه الأنحدارات منتهية من جهة أو جهات بعيدة عن المسالك المؤدية الى سلالم البناية ، أو الأنفاق العمودية للمصاعد ، أماكن تجمع المواطنين المحددة من قبل الدفاع المدني لغرض أنقاذهم منها (أو من خلالها) ، ويتم تصريف المياه من خلال أنابيب تصريف مياه الأمطار للبناية .

٣-٢-٢ يجب أن تكون مادة أنشاء السطح والعوازل الحرارية المستعملة في التهوير ، والمواد الخاصة بأنهاء السطح من مواد غير قابلة للأشتعال .

ملاحظة :- المواد القابلة للأشتعال والمستعملة بصورة تقليدية في السطوح هي :-

١- الستايروبور للعوازل الحرارية .

٢- الماستك لفواصل الشتايكر .

(يتطلب أيجاد بدائلها)

٣-٢-٣ يجب أن تكون المواقع المخصصة لتجمع المواطنين ، ذات سقيفة مناسبة لوقايتهم من مروحة الطائرة السمتية ، أو التعرض الى النار (الحريق) .

٣-٣ الوقاية من الحرائق

٣-٣-١ يجب توفير وسائل أطفاء أولية مناسبة لإطفاء حرائق السوائل والدهون (الوقود) ، مثل المطافئ اليدوية الحاوية للرغوة أو أية وسيلة فعالة أخرى .

٣-٣-٢ في حالة وجود منظومة مركزية في البناية لإطفاء الحريق مثل المنظومة الرطبة ، فأنه يجب أن يكون هناك صندوق لبكرة الخرطوم المطاطي في السطح لأستعمالها وسيلة خاصة لإطفاء الحريق خاص بمنصة الهبوط ، بالإضافة الى الوسائل الأولية في (٣-٣-١) آنفاً .

٣-٤ المساحة المطلوبة

يتم تحديدها تبعاً لنوع الطائرة السمتية المستعملة للأنقاذ (من قبل الدفاع المدني والقوة الجوية - طيران الجيش) .

٣-٥ متطلبات المهبط ومحدداته لأغراض الهبوط والأقلاع ، تحدد من قبل طيران الجيش مثل منطاد وتحديد أتجاه الرياح ، تحديد متطلبات الهبوط والأقلاع الخاصة بالمعوقات والشواغل المحيطة بالبناية التي قد تعيق أستعمال البناية مهبطاً ، أنارة المهبط ، العلامات .

٣-٦ المباني المشمولة بأنشاء المهابط

٣-٦-١ يلزم أصحاب العمارات أو المباني التي تتكون من ستة طوابق (عدا الأرضي) لتهيئة سطوحها بحيث يمكن أستعمالها مهابط للطائرات السمتية .

٣-٦-٢ تقوم مديرية الدفاع المدني العامة بالتنسيق والتعاون مع الدوائر المختصة ، بتحديد صلاحية موقع البناية نسبة الى المباني المحيطة ، والمنطقة المطلوب أنشاء البناية فيها وذلك بغية أستعمال سطحها مهبطاً .

ملاحظة :- الدوائر المعنية

١- أمانة بغداد

٢- طيران الجيش

٣- المنشأة العامة للطيران المدني

٣-٧ أن مهابط السمتيات ليست بالضرورة أن تكون فوق سطوح الأبنية حصراً ، بل يمكن أن يكون في أي مكان في الأرض المحيطة بالأبنية (ساحة عامة ، حديقة ، موقف سيارات ...) ، ترتأي مديرية الدفاع المدني العامة مكاناً مناسباً لأستعماله لأغراض الأنقاذ في حالات الطوارئ .

الفصل الثالث

خصائص مواد البناء وإستعمالاتها وسلوكها عند تعرضها للحريق *

١ – الحديد

تستعمل الفلزات بصورة عامة لأغراض بنائية وأنشائية مختلفة وأن الحديد يعتبر من أهم المواد الفلزية المستعملة للأعمال الهندسية الأنشائية وذلك لتوفره في الطبيعة بكميات كبيرة وإن كلفة أستخلاصه تعتبر رخيصة نسبياً مما يجعله فلزاً رخيصاً أضافة الى أرتفاع درجة أنصهاره حيث تبلغ ١٥٣٩°م ولا يفقد قوته إلا في درجات الحرارة العالية نسبياً وإمكانية إستعماله في الأبنية الهيكلية ولكنه يفشل تماماً عند تعرض هذه الأبنية الى النار وخصوصاً عند تعرضه للتبريد الفجائي الناجم عن مكافحة الحريق بسبب تمدده وتقلصه الكبير مسبباً الأنحناءات في حين لايحدث ذلك في الحديد المستعمل كصفائح أو حديد الأبواب لعدم تحملها أثقال البناء وبصورة عامة يستعمل الحديد لأغراض بنائية مختلفة أهمها :-

١ – الأبنية الهيكلية والمسنمات الأعتاب (الجسور) والحمالات.

٢ – كمواد غير إنشائية عند استعماله على شكل ألواح وحديد مزخرف أو منقوش وفي السلالم والشبابيك والأبواب.

٣ – تغطية السقوف وفي القواطع الخارجية.

٤ – مواد مصنّعة لتكون واسطة لتجهيز وتصريف المياه وعمل الخزانات وغيرها.

١ – ١ أنواع الحديد

إن الحديد غالباً مايستعمل في ثلاث حالات متميزة هي :-

حديد الصب (الآهين).

حديد المطاوع.

حديد الصُلْب (الفولاذ).

إن الأختلاف الرئيس في خواص هذه الحالات يرجع الى وجود كميات من الكربون وبعض المواد الغريبة في الحديد بمقادير ونسب متفاوتة.

---

* راجع " Fire Safety in Buiding " principles and practice

١-١-١ حديد الصب

إن حديد الصب ذو قوة عالية في تحمل قوة الضغط ولكنه ضعيف في حالة الشَد والقص وتكون نسبة الكربون فيه (٢-٥)٪ ويستعمل لعمل الأجزاء الحديدية التي تصب عادة كأنابيب المجاري وملحقاتها والأعتاب والحمالات التي تستعمل لأغراض خاصة وبمقاطع مختلفة ويعاني حديد الصب من نقص كبير في قوته عند تعرضه للنار.

١-١-٢ الحديد المطاوع

يستعمل أكثر من أنواع الحديد الأخرى حيث لاتتعدىنسبة الكربون فيه ١٥ر٠٪ وأستعمالاته مختلفة حيث تصنع منه المقاطع الحديدية والمشبكات والأعتاب الحديدية والمقاطع المألوفة الأخرى المستعملة للأغراض البنائية كما تصنع منه صفائح الحديد المضلعة والمستوية بأختلاف أنواعها. وهو أكثر تحملاً لقوى الشَد من حديد الصب وذو مقاومة للصدمات. أما سلوكه عند تعرضه للنار فمشابه الى حد كبير للصُلب.

١-١-٣ الصُلب (الفولاذ)

تصنع منه جميع المقاطع المألوفة في إستعمالات الصُلب كحديد التسليح والمقاطع الهيكلية والصفائح المستوية ومن خصائصه أن تطرأ زيادة على قوته بمقدار ضئيل عند أرتفاع درجة حرارته لغاية ٢٥٠°م بعدها يبدأ بفقدان قوته وفي درجة حرارة ٥٥٠°م يفقد ٥٠٪ من قوته ، ولكنه يفقد معظم قوته بصورة مفاجئة في ٧٠٠ °م وإن أغلب أنواع الحديد تسلك هذا السلوك عند تعرضها للحرارة. إن الصُلب بصورة عامة أكثر تحملاً لقوى الشَد والضغط من بقية أنواع الحديد أما معامل التمدد للمواد الحديدية فتتغير قليلاً بالنسبة لأنواع الحديد المختلفة وهو بين (١٠-١٨)×١٠-٦ لكل درجة مئوية وخلاصة ذلك إن المواد الحديدية بصورة عامة لاتحترق وهي مقاومة للنار إلا أنها تفقد قوتها عند أرتفاع درجة الحرارة وخاصة في درجات الحرارة العالية ولمدة طويلة ولها خصوصية أستعادة القوة عند التبريد وبهذا تتعرض الأبنية الحديدية في حالة تعرضها للحريق الى التصدع أما قوته عند تعرضه للنار فتتمثل بالمنحني المبين في الشكل-٢٢. حيث يوضح النسبة المئوية للقوة في درجات حرارة مختلفة وأعتبرت القوة ١٠٠٪ في درجة حرارة ٢١ °م.

٢- الألمنيوم

لايستعمل الألمنيوم النقي في الأعمال الأنشائية إلاّ على شكل صفائح لتغطية الجدران والواجهات والقواطع حيث له قابلية عالية في عكس الحرارة. ويصنع الألمنيوم على شكل سبائك مختلفة (

أهم المعادن التي تخلط مع الألمنيوم هي الحديد) وبخواص متعددة وتهيء على شكل صفائح مضلعة ، قضبان ، وأنابيب أو أسلاك وأدخل أستعماله كذلك لأغراض البناء وذلك :-

١- لمقاومته للتآكل بسبب تكون طبقة خفيفة من أكسيده على سطحه وهذه تحفظ الطبقات السفلى.

٢- لخفة وزن الهياكل المستعملة من الألمنيوم.

٣- سهولة النقل ومطاوعته للشكل المراد عمله.

٤- قوة تحمل عالية نسبة الى وزنه.

ويعتبر الألمنيوم مادة مقاومة للنار فهو لاينصهر إلاّ في ٥٣٠ °م-٦٦٠ °م وتعتبر هذه الدرجة واطئة بالنسبة للأبنية الهيكلية لذلك لايستعمل الألمنيوم لهذه الغاية على الرغم من أن سلوكه عند الحريق يحدد بنسبته في السبيكة المستعملة. يفقد الألمنيوم مقاومته بسرعة وبدرجات حرارة منخفضة نسبياً إذ يفقد ٥٪ من مقاومته بدرجة حرارة ٣٠٠ °م ويتحول الى مادة لينة عند أرتفاع درجة الحرارة. أما مقدار التمدد الحراري فيه فهو ضعف تمدد الحديد مما يسبب إنحناءه عند تعرضه للنار.

٣- الترابة (السمنت)

تحضر الترابة من حرق مواد طينية حاوية على أكسيد الحديد والسليكا والألومينا مع مواد كلسية بدرجة حرارة تجعل هذه المواد تتحد وتكون مادة الكلنكر التي تطحن على شكل مسحوق ناعم مكوناً الترابة. إن الترابة رغم اختلاف أنواعها وأستعمالاتها فلها خواص متشابهة عند تعرضها للحرارة. وتتفاعل الترابة مع الماء كيمياوياً وتتصلب بعد عدة ساعات من اضافة الماء اليها وتزداد قوته تدريجياً وتكون الترابة المادة الأساسية للخرسانة بجميع أنواعها ، وإن الترابة تتحلل الى النورة وثاني أكسيد الكربون عند تعرضها لحرارة تقارب ٨٠٠ °م.

٤- الخرسانة

تتكون الخرسانة من الركام والترابة (السمنت) والماء حيث تمزج وفق نسب معينة تتصلب بالشكل المراد عمله لتنتج مادة صلبة لها قابلية تحمل ومتانة كبيرة وتستعمل في عناصر البناء المختلفة.

عند تعرض الخرسانة الى الحرارة العالية فأنها تتمدد ولكن عجينة الترابة تتشقق كنتيجة الى فقدانها الرطوبة وجفافها ويتغير حجم الخرسانة بشكل يعتمد على مكوناتها. أما تأثير الحرارة على أجهاد الشد وقوة التحمل تبدأ بعد درجة ١٠٠ °م حيث ترتفع درجة حرارة الخرسانة الى ١٠٠ °م ثم يتوقف لحين فقدان جميع الرطوبة الموجودة فيها وبعد الجفاف تبدأ درجة الحرارة

بالأرتفاع ثانية وتفقد الخرسانة قوة تحملها مع أرتفاع الحرارة حيث تفقد ٥٠٪ من قوة تحملها في درجة ٤٥٠°م ولاتسترجع قوتها الأصلية عند التبريد بل تفقد (١٥-٢٠)٪ من قوتها قبل تعرضها لهذه الدرجة. أما إذا أستمر تعرض الخرسانة للنار وأرتفعت درجة الحرارة فيها الى ٦٠٠°م فأن الخرسانة تفقد معظم قوتها. إن درجة الحرارة المذكورة نادراً ماتصل الى الطبقات الداخلية. تتعرض الطبقة السطحية للتصدع عند الحريق ويزداد هذا التصدع عند تعرض الخرسانة الساخنة الى تيار ماء بارد وتتساقط الطبقة السطحية. أما الخرسانة التي يكون ركامها من حجر الكلس أو ركام خفيف فأنها أقل تصدعاً من الخرسانة الأعتيادية عند تعرضها للحريق ويمكن تصنيف الخرسانة من ناحية تحملها للحرارة حسب نوع مادة الركام المستعمل. تستعمل الخرسانة المسلحة في الأعمال الهيكلية وحديد التسليح المستعمل لهذه الغاية الصُلب وتأثير الحرارة على حديد التسليح يعتمد بصورة رئيسة على سمك طبقة الغلاف الخرساني للتسليح وبصورة عامة كلما أزداد سمك طبقة الغلاف الخرساني أزدادت فترة مقاومته للحرارة ومن المعلوم أن الدرجة الحرجة لحديد التسليح هي ٥٥٠°م حيث يفقد ٥٠٪ من قوته وما يصح على الخرسانة الأعتيادية من ناحية التصدع ينطبق على الخرسانة المسلحة حيث يبدأ التصدع في المراحل الأولى من الحريق وتتساقط وتتناثر الطبقة السطحية ويظهر حديد التسليح في المراحل المتقدمة.

٥- الكتل الخرسانية

هي كتل تصنع من خلط الترابة (السمنت) والرمل والحصى الناعم مع كمية من الماء بحيث يتكون الخليط رطباً ثم يكبس في قالب حديدي أما يدوياً أو ميكانيكياً ويكون صلداً أو مجوفاً وذلك للأقتصاد بالمادة ولتقليل ثقل الكتلة الخرسانية وللحصول على عزل حراري جيد ،ويختلف شكل التجويف حسب موضع الأستعمال. تستعمل الكتل الخرسانية لأغراض بنائية في المناطق التي لاتصلح تربتها لصناعة الطابوق الطيني وفي المنشآت الخفيفة أو في أعمال القواطع في الأبنية الهيكلية وفي أعمال الزخرفة والواجهات. وتسبب الحرارة تشققاً بالوجه نظراً لحدوث التمدد المتباين بالنسبة للوجه والعمق ،وبصورة عامة تتحمل القواطع المشيدة من الكتل الخرسانية مايقارب ٤ساعات وتزداد هذه المدة عند إنهاء الجدار بمادة النورة أو الجص.

٦- الكتل الخرسانية الخفيفة (الثرمستون)

إن الكتل الخرسانية الخفيفة (الثرمستون) ذات أهمية كبيرة بالنسبة للأبنية الهيكلية نظراً لإستعمالها كقواطع ولأهمية تقليل الوزن في هذا النوع من الأبنية أضافة الى الحصول على كتل معتدلة الكلفة وخواص جيدة من ناحية العزل الصوتي والعزل الحراري ونظراً لإختلاف درجة الحرارة بين الشتاء والصيف والليل والنهار في العراق لذا كان لهذه الخاصية أهمية كبيرة أضافة الى إمكانية إستعماله في البناء (٣-٤ طوابق) بدون هياكل خرسانية أما المواد المستعملة عند تصنيع هذه الكتل فأنها الرمل ،الترابة ،والنورة ،والماء أضافة الى مسحوق الألمنيوم ومعاملة الخليط المذكور تحت أربعة عشر ضغطاً جوياً وبدرجة حرارة قدرها ١٩٠°م وإن المسامية العظمى للخرسانة الخفيفة تشمل المسامّ المجهرية الناتجة عن الهيدروجين المتحرر خلال التفاعل الكيمياوي الحاصل بين مسحوق الألمنيوم والقلويات وتحتوي هذه الكتل أعتيادياً على (٤٠-٦٠)٪ من المسامّ المجهرية.

إن الكتل الخرسانية الخفيفة لها قابلية جيدة لتحمل درجات الحرارة العالية وبذلك تكون عاملاً للسلامة ضد الحريق فأن التشققات تبدأ بالظهور في هذه الكتل بدرجة حرارة ٣٠٠°م وهذا يحدث نتيجة أنكماش الخرسانة الخفيفة في درجات الحرارة العالية وبالإمكان تفسير هذه الظاهرة بفقدان ماء التبلور الذي يؤدي الى فقدان متميز في وزن المادة وإن قوة الأنضغاط (التحمل) للخرسانة الخفيفة تقل بنسبة ٤٠٪ في درجة حرارة (٦٠٠°م) والخط البياني الموضح في الشكل-١٣ يوضح درجة الحرارة في جانبي قطعة الخرسانة الخفيفة بسمك (٥ر٧) سم و(٥ر١٧) سم مع عامل الزمن.

٧- الطابوق

إن الطابوق عبارة عن قطع صلبة من الطين أو الخرسانة أو النورة تعمل بشكل قطع منتظمة الأبعاد تستعمل في التشييد بعد فخرها في أفران خاصة ولها القابلية على تحمل الأثقال ومقاومة التأثيرات المختلفة. وأكثر أنواع المواد الأنشائية إستعمالاً هو الطابوق الطيني لتوفر المواد الخام وتحمله للقوى وعزله للحرارة ومقاومته للنار.

إن الطابوق الطيني يفخر بدرجة حرارة (٧٥٠-١٠٠٠)°م وبتفاوت درجة الحرارة تنتج نوعيات مختلفة من الطابوق الأحمر ، والأشهب ، والأصفر ، والمصخرج ، لذلك فأن مقاومته كبيرة للنار ولإكثر من ١٠٠٠°م لجدار سمك ٢٠سم عند تعرضه للنار من جهة واحدة يعطي مقاومة أمدها ٤ساعات وتزداد المدة مع زيادة السمك وتصل الى ٦ساعات عند السمك ٢٤سم وإن طبقة البياض تزيد المدة هذه تعدّ أكثر بكثير من أي متطلبات مألوفة في أي مواصفات قياسية لمواد البناء ولكنه يبدأ بالتصدع ثم التشقق وأخيراً التفتت مع أستمرار تعرضه للحريق وقد يحدث

بروز أو أنتفاخ من تأثير التمدد لجدار الطابوق أو من تمدد الهياكل الحديدية الملامسة له وبصورة عامة من غير المحتمل أن يكون أنهيار الطابوقة عاملاً ذا أهمية في سلوك الجدار المعرض للحريق.

أما الطابوق المجوف والمثقب فهو طابوق ذو فراغات أو تجاويف تعمل بأشكال مختلفة وتعمل هذه التجاويف لجعله خفيف الوزن وعازلاً للحرارة ويستعمل في البناء التقليدي إضافة الى إستعماله للقواطع في الأبنية الهيكلية ويكون تصنيعه ميكانيكياً وبنفس الأفران والخطوات ويستعمل لعزل الأبنية حرارياً حيث يقلل من أنتقال الحرارة من الخارج الى الداخل وبالعكس إضافة الى عزله الصوتي ويعطي مقاومة تدوم لمدة ست ساعات لكل ٢٤سم سمكاً عند تعرضه للحريق.

٨- حجر البناء

إن الصخور البنائية أكثر ماتستعمل في الوقت الحاضر لتغليف أوجه الأبنية. أما البناء بالحجر فهو غالباً بناء تقليدي بالنسبة للمناطق التي يتوفر فيها هذا النوع من الحجر بكميات كبيرة وبكلفة مناسبة ومن أنواع الصخور التي يمكن إستعمالها للبناء الصخور النارية والكلسية والرملية والكرانيت.

إن حجر الكرانيت صلد وله مقاومة كبيرة للتغييرات الجوية ولكنه لايقاوم النار مقاومة كبيرة حيث يفقد صلادته في درجة حرارة (٥٧٥)°م نظراً لإن المركبات الثلاثة المكونة له وهي الكوارتز والفيلدسبار والمايكا لها معاملات تمدد مختلفة لهذا فالكرانيت يتفتت بمجرد وصول الماء اليه وهو حار أما الحجر الكلسي فيركب من كربونات الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون وله مقاومة للنار لغاية درجة حرارة ٨٠٠°م حيث تتعرض الطبقة السطحية للتحلل في هذه الدرجة وتبدأ هذه الطبقة بالتساقط. والحجر الكلسي هو الأكثر شيوعاً في العراق وخاصة في مناطقه الشمالية. أما الصخور الرملية فأنها تأتي بين النارية والكلسية من ناحية خاصيتها ومقاومتها للحريق.

إن جميع الصخور البنائية بصورة عامة عرضة للتآكل بمقادير متفاوتة عند تعرضها الى التقلبات الطبيعية والجوية. إن تغير درجة الحرارة تسبب تمدداً وتقلصاً متبايناً للمركبات المختلفة المكونة للصخور البنائية وبالرغم من ذلك فلها عزل حراري جيد.

٩- طبقة البياض

طبقة البياض بصورة عامة لها خاصية المقاومة العالية للحرارة بالرغم من كونها ذات تركيب ضعيف ورقيق ولكن تعرضها للنار لمدة طويلة يجعلها تتشقق وتتساقط وإن الأختلاف في مقدار التمدد بين الجدار ومادة البياض يعتبر أحد العوامل لذلك يمكن وضع مشبك سلكي يربط بين الجدار ومادة البياض عند إستعماله كمادة عازلة للنار والمواد المستعملة لذلك والمدرجة حسب مقاومتها للنار.

٩-١ الجص

الجص هو المركب الكيمياوي لكبريتات الكالسيوم مع مواد غريبة بنسب متفاوتة وبأختلاف درجة النقاوة للجص نحصل على أنواعه المختلفة ويعتبر الجص من أهم المواد البنائية فهو يستعمل لطلاء الجدران (البياض) ، أو كمادة أساسية رابطة في البناء.

٩-٢ جص باريس (البورق)

جص نقي يستعمل لأغراض بنائية للحصول على تصلب سريع في حالة إستعماله كمونة أو بياض ناعم وصقيل.

٩-٣ النورة

عند حرق الحجارة الكلسية المحتوية على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم بدرجة حرارة عالية نحصل على النورة وتستعمل في البياض أو كمادة رابطة في الأبنية وعند إستعمالها للبياض يتم وضع طبقة من مونة النورة على الجدار ثم يصقل بخليط من النورة والرمل للحصول على الطبقة الأخيرة من البياض.

١٠- الخشب

إن الخشب هو المادة الطبيعية الوحيدة التي لها من الخواص في مقاومة قوى الشَد والضغط معاً من المرونة وسهولة القطع والربط للأشكال المطلوبة مايجعله صالحاً للأستعمال لأغراض بنائية وإنشائية كثيرة وقد أستعمل قديماً كمادة أساسية في البناء بجميع مراحله ولكن أقتصر أستعماله حديثاً على الأبواب والشبابيك وبعض الأعمال التكميلية والزينة. إن للخشب ومنتوجاته الخشبية قابلية الأشتعال والأحتراق ، ولحرق الخشب يشترط وصوله الى درجة الأتقاد وإن معدل الأحتراق يعتمد على المساحة المعرضة للحريق ودرجة حرارته ومقدار الرطوبة فيه ويبدأ الأحتراق بالطبقة السطحية. هناك عدة أنواع من الخشب تستعمل للأغراض البنائية المختلفة ولكل نوع ميزاته الخاصة من ناحية الكلفة والنوعية والشكل واللون والمقاومة للحريق وإن التقسيم العام للخشب هو كما يلي :-

١٠-١ الخشب الرخو وأكثر مايستعمل للأعمال الأنشائية والأعمال النجارية مثل خشب الزان والجام والصنوبر.

١٠-٢ الخشب الصلب المستعمل للزخرفة والزينة والمحلات التي تتطلب مقاومة وقوة مثل خشب الصاج والبلوط والجوز.

إن كلا النوعين يحتاج الى الأصباغ والطلاء وكلاهما لايكفي للمحافظة على الخشب من التأثيرات التي يتعرض لها وأنما يستعملان لغرض التجميل أما كثافته فتتراوح بين (٤٠٠-٦٥٠)كغم/م٣ .

ويكون الأحتراق فيه بمعدل ٠ر٥٥ /دقيقة وتزداد مقاومته للنار مع زيادة الكثافة .

إن للخشب قابلية توصيل حراري واطئ جداً وبهذا يعتبر الخشب من المواد غير الموصلة للحرارة ويشترط في هذا العزل أن لا يكون بين قطع الخشب أي فراغات هوائية وبذا يجب أن تحفر الألواح ويتداخل بعضها مع بعض كما من الأفضل أن تبطن بمواد لايتخللها الهواء وبرغم ذلك فهذه المناطق تكون موضع الفشل الأساسي عند نشوب حريق كما إن للخشب إضافة الى عزله الحراري سعة حرارية واطئة ويعاني الخشب من نقص في قوته ومتانته عند أرتفاع درجة حرارته الى أكثر من ١٠٠م وبهذه الدرجة يصبح الخشب خالياً من الرطوبة التي تكون بحدود ٢٠٪ بينما يحدث التحول في اللون وميله نحو الأسوداد وتشوهه أو التواؤه وفقدان الوزن ومعدل هذه التغييرات يكون تقريباً مضاعفاً لكل ١٠م عند الأرتفاع عن ١٠٠م.

إن تسخين الخشب يجعله أكثر سهولة للأشتعال عند وجود حريق أما إتقاده من تلقاء ذاته فأنه غير ممكن الحدوث في درجة حرارة أقل من ١٥٠م .وتبعاً لذلك فأن الخشب لايقاوم لمدة طويلة عند أرتفاع درجة حرارته الى أكثر من ١٠٠م أما في درجة حرارة (٢٥٠-٣٠٠)م فيتحلل الى فحم وغازات أكاسيد الكربون والميثان ويفقد كل قوته. ولايفتنا أن نذكر بأن الدخان الكثيف من أكاسيد الكربون المتحررة عند الأحتراق يولد صعوبة لمكافحة الحريق إضافة الى الحرارة العالية المتولدة التي تساعد على أستمرار النار.

١١- ألواح خشب المعاكس

يصنع الخشب المعاكس من صفائح الخشب الرقيقة التي تلصق وتكبس تحت ضغط عالٍ في وضع متعاكس عمودياً وأفقياً بالنسبة للألياف وذلك لزيادة قوة تحمله وهناك نوع ثانٍ من هذه الألواح فتكون من طبقتين رقيقتين من الخشب تلصق وتكبس داخلها قطع طولية من الخشب وأما السطح لكلا النوعين فهو ناعم وصقيل.

ويستفاد من هذا النوع من الخشب في عمل الأبواب إضافة الى عمل القواطع وبعض الأجزاء من الأثاث إضافة الى تغليف الجدران والزينة. أما مقاومته للحريق فيعتمد على نوع الخشب المستعمل وسمك اللوح النهائي إضافة الى نوع وطريقة الكبس للصفائح وبصورة عامة جودة الصنع وإن معدل الأحتراق يكون مساوياً للخشب الأعتيادي.

١٢ - الزجاج

إن التركيب الجزيئي للزجاج متباين حسب نوعيات الزجاج المختلفة وتكون نسبة السيلكيات الموجودة فيه (٦٥-٧٣)٪ والنسبة المتبقية مواد كيمياوية مختلفة حسب النوع المراد صنعه ويوضع المخلوط في فرن ذي درجة حرارة عالية ليتحول الى عجينة من الزجاج المنصهر ومن أنواعه الزجاج المقاوم للنار والزجاج غير قابل للكسر ويستعمل الزجاج في أقسام بنائية متعددة ولإستعمالات وأغراض مختلفة.

١٢-١ الألواح الزجاجية الأعتيادية

إن أهم إستعمال بنائي للزجاج هو إستعماله في الشبابيك على شكل ألواح وقد تكون الألواح كبيرة بحيث تستعمل كبوابات بدون إطار وتكون غير مجدية عن نشوب الحريق حيث لايتحمل هذا النوع من الزجاج حرارة أكثر من ٣٠٠°م ويتهشم نتيجة إختلاف درجة الحرارة بين الوجهين (الوجه المعرض للنار والوجه الآخر) وقد يبقى في محله أو تتناثر شظاياه حسب الحالة. لذلك لايمكن الأعتماد عليه كحاجز من الأشعاعات الحرارية وقد تكون ألواح الزجاج قاتمة أو يعامل أحد الأوجه بمادة عاكسة.

١٢-٢ الزجاج المسلح

هو الزجاج الذي يسلح بأسلاك رفيعة أو مشبكات سلكية ومن مزاياه عدم تطاير شظاياه عند نشوب الحريق بل تبقى معلقة في موضعها وحتى في درجات الحرارة العالية وقد يمنع هذا النوع من الزجاج انتقال الحرارة ولمدة معينة من الزمن أما النوع المقاوم للحريق فيمكن أن يوقف ٥٠٪ من الحرارة المشعة في الحريق شكل-٢٦.

١٢-٣ الطابوق الزجاجي

وهو كتل زجاجية تصب بشكل مجوف أو صلد وتكون صافية أو ملونة ولايستعمل لحمل أي ثقل وغالباً مايستعمل كقواطع تبنى بمونة ترابة (سمنت). أما مقاومتها للحرارة فتتفاوت حسب نوعية الزجاج المستعمل وسمكه.

١٢-٤ الألياف الزجاجية

مادة تستعمل لأغراض البناء والعزل الحراري ولها قابلية لمقاومة النار.

١٣- الحرير الصخري (الأسبست)

يصنع تجارياً من معدن يمكن فصله بسهولة الى ألياف تكون لينة نسبياً. إن أجود نوعيات الحرير الصخري هو ذو الألياف الطويلة التي يمكن غزلها الى خيوط تحاك نسيجاً يستعمل لأغراض بنائية في عزل الحرارة إضافة الى إستعماله في مكافحة الحريق ولايتأثر نسيج الحرير الصخري بالنار أو الحريق.

أما الحرير الصخري ذو الألياف القصيرة فيستعمل بكبسه على شكل ألواح وكتل تستعمل للعزل الحراري ويمكن أن تخلط مع الترابة لعمل ألواح الحرير الصخري بالترابة ومنه المستوي والمضلع وبصورة عامة يمكن تصنيع الحرير الصخري بعدة طرق منها.

١٣-١ صفائح الحرير الصخري بالترابة

تتكون هذه الصفائح من (١٠-١٥)٪ من الحرير الصخري والنسبة الباقية من الترابة وهذه الألواح تتهشم في المراحل الأولى من تعرضها للحريق.

١٣-٢ الحرير الصخري العازل

تكون نسبة الحرير الصخري فيه ٨٠٪ أما المونة الرابطة فتستعمل مادة النورة والرمل حيث نحصل على كتل ذات خواص عزل حراري عالية ومقاومة كبيرة ضد النار ولايحترق ويقاوم النار لمدة طويلة.

ويمكن إستعمال هذه الأنواع من الألواح لتغطية السقوف حيث يكون البناء الهيكلي من الحديد أو الخرسانة وإن مقاومة المنتوج للحريق تعتمد على النسبة المئوية للحرير الصخري الموجود فيه وتزداد المقاومة كلما إزدادت نسبة الحرير الصخري فيه ونقصت كثافته.

١٤- اللدائن

على الرغم من عدم إستعمال اللدائن كمادة هيكلية ضمن التشييد فقد أزداد إستعماله كمادة إنشائية في الآونة الأخيرة حيث تكون اللدائن ذا درجات مختلفة من الصلابة والليونة وحسب محل الأستعمال ومنها تغطية الأرضيات والجدران وأنابيب المياه (وحتى الساخنة منها) ويكثر إستعماله في المطابخ والحمامات والمرافق الصحية لكونه لايتأثر بالماء ويستعمل أيضاً في أعمال البناء التكميلية كأجهزة الإضاءة والأزرار الكهربائية. إن سلوك اللدائن عند تعرضها للحريق تتباين بالأعتماد على مكوناتها وبعضها لايختلف عن المواد العضوية الموجودة في الطبيعة حيث إن اللدائن تتحلل في درجات حرارة أوطأ من تلك التي تتعرض لها أثناء الحريق ولكن لها قابلية كبيرة على العزل الحراري في الدرجات الحرارية الأعتيادية (دون الـ ١٠٠°م) وعند إستمرار تعرضها للنار يبدأ شكلها بالتغير فتنصهر حتى تصل مرحلة الأشتعال فاقدة

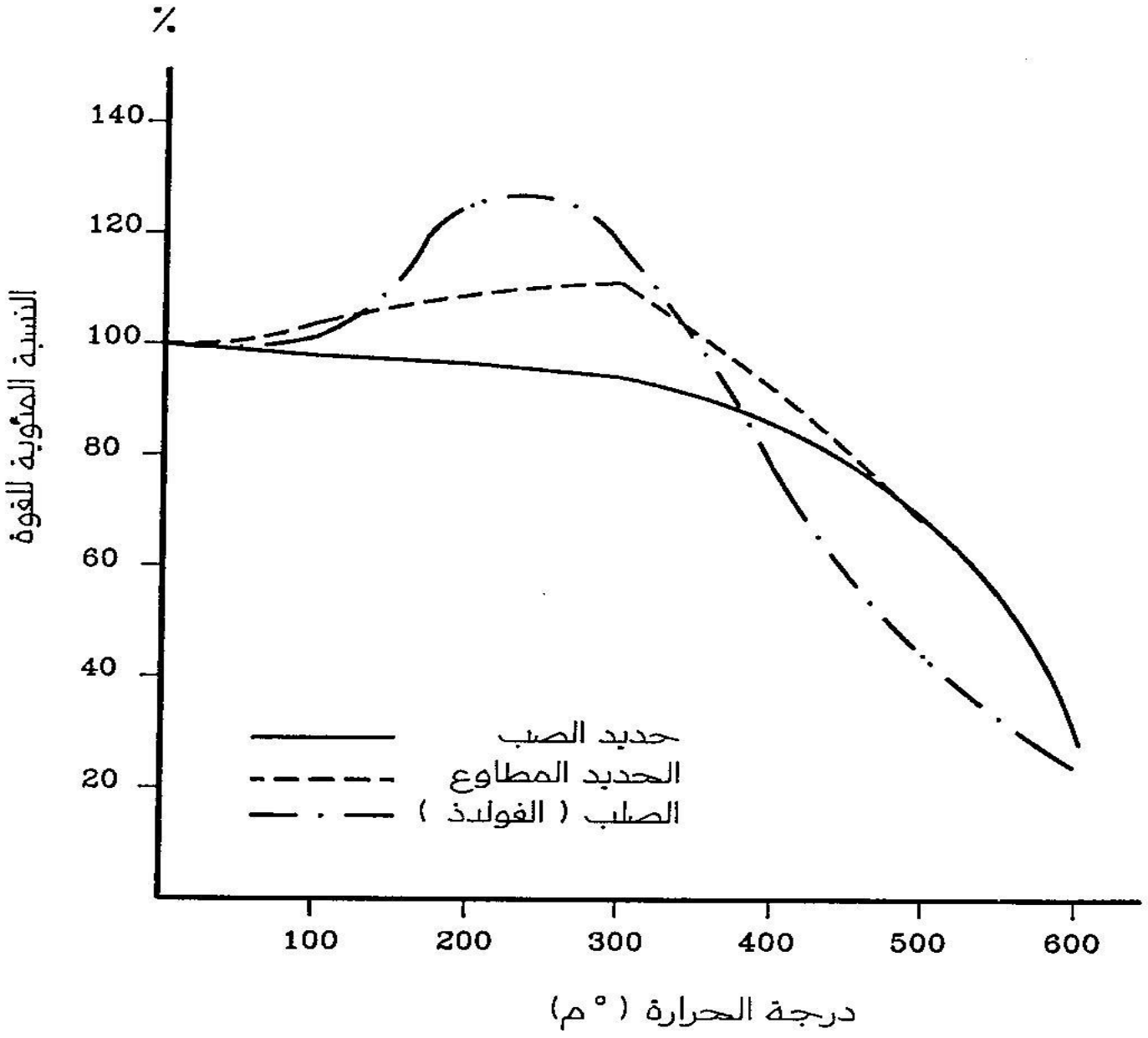
المواد الخفيفة والمتطايرة الناتجة من خلال تحللها ويتولد دخان كثيف وسام يكون أكثر خطورة من أكاسيد الكربون المتولدة من أحتراق الخشب ، وإن معظم أنواع اللدائن تنتج كميات كبيرة من الدخان عند إحتراقها أو عند تعرضها لدرجات الحرارة العالية وغالباً مايكون خطر هذه الأدخنة الأكبر هو إحتوائها على الأبخرة والغازات السامة مثل أول أكسيد الكربون وسيانيد الهيدروجين ، كما إن أنواع كلوريدات اللدائن تكون قادرة على إطلاق حامض الهيدروكلوريك إضافة الى أول وثاني أكسيد الكربون مثل كلوريد السبولي فنيل وهذه أيضاً لها قابلية إنتاج كميات قليلة من غاز الفوسجين السام (COCL2) وهنالك أنواع حديثة من اللدائن مثل الفلوروكربون تطلق أبخرة تؤدي الى حدوث حالات قشعريرة وحمى. وقد أوجد مؤخراً نوع من اللدائن له مقاومة وعزل جيد للنار ولايتحلل إلاّ في درجات الحرارة العالية ويستعمل هذا النوع في تغليف الجدران لخاصيته في منع تسرب الحرارة خلاله. وبصورة عامة يمكن زيادة مقاومته للنار بإستعمال طبقة البياض فوقه أو تغليف وجهيه بمادة مقاومة للحريق فنحصل على لوح يكون مقاوم للنار ومدة مقاومته تعتمد على نوع المادة المستعملة في التغليف.

١٥ – الطلاء

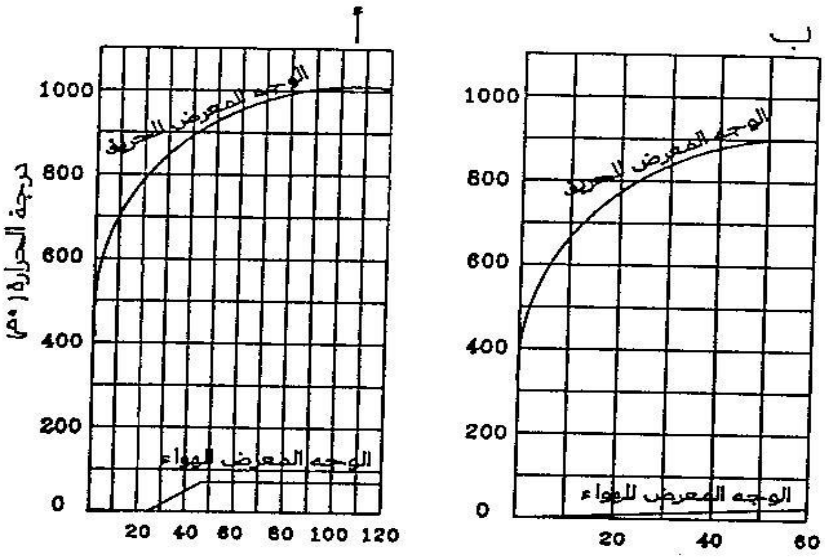
إن الطلاء هو مواد تستعمل لطلي السطوح وذات قوام مناسب ويسهل إستعمالها بواسطة الفرشاة أو إسطوانة تسوية ولها مدد جفاف مختلفة تعتمد على سمك الطبقة المستعملة على السطح لتكسبها اللون المطلوب وتستعمل عادة لأغراض عديدة منها الوقاية من الصدأ أو التآكل أو الزينة. يتكون الطلاء بصورة عامة من مواد غير متطايرة هي المواد الملونة والمواد الرابطة الممددات وعلى مواد متطايرة تحتوي على المذيبات ونظراً لكون الطلاء رقيق السمك فإنه لايمنع تأثير الحريق ، وفي حالة تعدد طبقات الطلاء وخاصة الدهنية الأعتيادية منها تكون عاملاً مساعد على نشوب الحريق. توجد أنواع عديدة من الطلاء منها الدهنية وتستعمل لطلي المواد لحمايتها من التلف ، والمستحلبة (المائية) وتستعمل للطلاء أيضاً الأنواع الأخرى للطلاء تلك التي تستعمل لتقليل تأثير الحرائق عن طريق تقليلها سرعة إحتراق المواد منها مايكون ثقيلاً ويولد طبقة لاتتحلل وتقاوم قسماً من تأثير اللهب والآخر يولد فقاعات هوائية على الطبقة السطحية التي تكون عازلاً بين الحرارة المتولدة من الحريق والمادة المطلية.

ملاحظة :-

راجع الجدول-٣ الخواص الحرارية للمواد الأنشائية.


%
140
120
100
80
60
40
20
النسبة المئوية للقوة
حديد الصب
الحديد المطاوع
الصلب (الفولاذ)
100
200
300
400
500
600
درجة الحرارة (°م)

الشكل-٢٢



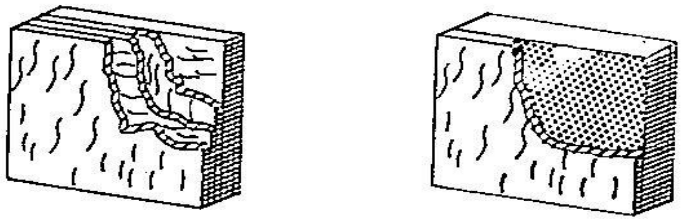
الوقت الذي يستغرقه الحريق (دقيقة)

منحني الحرارة للثرمستون عند تعرضه للحرارة

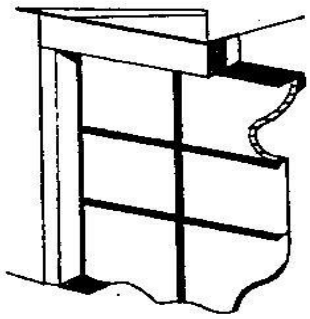
أ) بسمك ٥ر٧ سم.

ب) بسمك ٥ر١٧ سم.

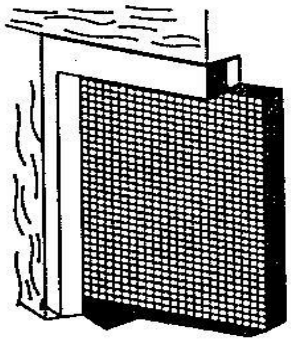
الشكل–٢٣



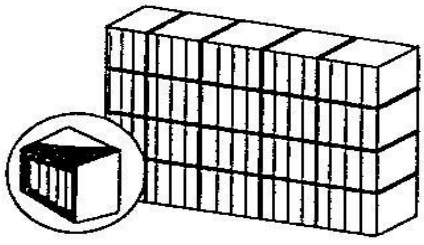
الشكل– ٢٤



الشكل – ٢٥



الشكل – ٢٦



الشكل – ٢٧

الجدول-٣ الخواص الحرارية للمواد الأنشائية

أسم المادة الأنشائية	درجة الأنصهار (مْ)	معامل التمدد الطولي لكل مْ	الكثافة كغم/م٣	الدرجة الحرجة يفقد ٥٠٪ من قوته مْ	فشله يفقد قوة تحمله مْ	مدة تحمل الحريق	تحلله مْ
الحديد	١٥٣٩	١٠-١٨×١٠$^{-٦}$	٧٨٠٠	٥٥٠	٧٠٠		
الألمنيوم	٦٦٠-٥٣٠	٢٤×١٠$^{-٦}$	٢٧١٠-٢٦٩٩	٣٠٠			
التربة (السمنت)							٨٠٠
الخرسانة		١٢×١٠$^{-٦}$	٢٤١٠	٤٥٠	٦٠٠		
الكتل الخرسانية						٤ ساعات	
الخرسانة الخفيفة-الثرمستون			١٠٢٦-٤٨٦	٦٠٠			
الطابوق		١٤ر٢ ×١٠$^{-٦}$	٢٣٠٥-١٨٧٥			٦ ساعات	
البناء-كرانيت الكلس		٧٥ر٣ -٢٥ر١١ ×١٠$^{-٦}$	٢٧٢٠-٢٠٠٠		٥٧٥		٨٠٠
الخشب وألواح المعاكس		٦×١٠$^{-٦}$	رخو ٣٨٠-٧٢٠ صلب ٥٤٠-١٠٦٠	١٥٠مْ		١/٢ -١ ساعة	٢٥٠-٨٠٠
الزجاج		٤-٧×١٠$^{-٦}$	٢٥٨٠		٣٠٠مْ	١/٢-١ ساعة	
الحرير الضخري (الأسبست)					٢٠٠-٢٥٠		

الفصل الرابع

خصائص عناصر البناء الرئيسة بالنسبة لمقاومة الحرائق *

١ - مقدمـــة

أن عنصر البناء هو تركيب من عدة مواد إنشائية كل منها ذو طبيعة وخصائص تختلف عمّا في سواه بالنسبة لمقاومة الحرائق ولقد تم التطرق الى خصائص مواد البناء الأساسية في الفصل الثالث ، أما هذا الفصل فيتضمن مستلزمات الحدود الدنيا التي يجب أن تتوفر في عناصر البناء لمقاومة الحرائق ولضمان تشييد أبنية تحوي مقومات السلامة لشاغليها .

يمكن تقسيم العناصر الأساسية في الأبنية الى مايلي :-

١-١ الأسس

٢-٢ الأعمال فوق مستوى الأسس

١-٢-١ الهيكل الأنشائي (الأعمدة والجسور)

١-٢-٢ السقف

١-٢-٣ أرضيات الطوابق (عدا السقف)

١-٢-٤ السلالم والمصاعد

١-٢-٥ الجدران الداخلية والقواطع

١-٢-٦ الجدران الخارجية

١-٢-٧ الأبواب الداخلية والخارجية

١-٢-٨ الشبابيك

١-٣ أعمال الإنهاء :

للجدران والأرضيات والسقوف

١-٤ الأثاث الثابتة التي تدخل في صلب البناء (غير الأثاث المتحركة)

١-٥ الخدمات الهندسية الكهربائية والميكانيكية والصحية .

أن الحدود الدنيا لمقاومة الحرائق تعتمد بالدرجة الأولى على العنصر ووظيفته وموقعه فمثلا الأبواب المؤدية الى بئر السلالم يجب أن تتوفر فيها مواصفات تختلف عن تلك المؤدية الى خارج البناية أوالواقعة في الممرات الداخلية . كما إن توفير الحماية في الأبنية ضد الحرائق يتطلب تهيئة مستلزمات منع وقوع الحرائق وأجهزة تنبيه وأطفاء وكذلك مستلزمات السلامة عند وقوع الحريق .

---

* راجع " Fire Safety in Buiding " principles and practice

٢ – مقياس مقاومة الحرائق * :

أن مقياس مقاومة الحرائق بالنسبة لعنصر البناء يمثل الوقت بالدقائق من بدء الحريق ولغاية حدوث الفشل بالنسبة الى المقومات الرئيسة التالية للمقاومة :-

٢ – ١ الأستقرارية

وهي قابلية العنصر للثبات ومقاومة الأنهيار أو تغيير الشكل بسبب الحريق .

٢ – ٢ التماسك

وهو قابلية العنصر لمقاومة التشقق الى الحد الذي يمكّن اللهب أو الدخان من المرور خلاله .

٢ – ٣ العزل

وهو قابلية العنصر للعزل الحراري بين وجهي العنصر لمدة معينة .

مثال على ذلك إذا أظهر أختبار مقاومة الحريق لعنصر ما النتائج التالية :-

الأستقرارية لمدة ١٢٠ دقيقة

التماســـــك لمدة ١٢٠ دقيقة

العـــــــزل لمدة ١٥ دقيقة

فهذا يعني أن نموذج العنصر فشل بالنسبة للعزل بعد ١٥ دقيقة .

أن الأبنية المصممة التي تتوفر فيها مستلزمات مقاومة الحرائق يجب أن تكون عناصرها الأساسية ذات قابلية لعزل الحريق ومنع تسربه الى الفضاءات الأخرى أو الى الأبنية المجاورة ولمدة كافية لوصول رجال الإطفاء والسيطرة عليه قبل حصول فشل أو أنهيار بنتيجة الحريق والأثقال المسلطة على العنصر .

٣ – الهيكل الأنشائي

الهيكل الأنشائي هو الجزء المهم جداً في أي بناية وعليه يجب عند تصميم الهيكل أخذ مقومات مقاومة الحرائق بنظر الأعتبار . أن الهيكل الإنشائي يمكن أن يكون من الخرسانة المسلحة الموقعية أو الجاهزة ، أو الهياكل الحديدية أو الخشبية ، الخ . يعتمد الأختيار على نوع المنشأ وموقعه وارتفاعه إضافة الى عوامل أقتصادية وفنية تدخل في حسابات تحديد النوع الأكثر ملاءمة للمشروع .

---

* راجع B.S. 1476 بكافة أجزائه .

الجداول لهذا الفصل مأخوذة من نفس المصدر Fire Safety in Building

٣-١ حماية الهياكل الحديدية

تعدّ مقاومة الحديد للحرارة العالية ضعيفة وأن قوة تحمل الهياكل الحديدية للحرارة جيدة لحد ٢٥٠ مْ ويفقد الحديد حوالي ٥٠٪ من قوته في درجة حرارة قدرها ٥٥٠ مْ .

وعلى العموم فأن العوامل الأساسية التي يجب مراعاتها لتوفير حماية خاصة مباشرة حول أجزاء الهيكل هي :-

أرتفاع البناية ، ومساحتها ، والغرض من أستعمالها ، وموقعها ووجود أجهزة إطفاء مناسبة فيها .

أن الفشل من حيث تماسك الهيكل وأستقراره يحصل بسبب معامل التوصيل العالي في الحديد وفقدانه قوة التحمل في درجات الحرارة العالية . هناك عدة حلول لتوفير مقاومة عالية للهياكل الحديدية وذلك بأستعمال مواد ترفع قابلية مقاومة الهيكل الإنشائي للحرائق وخصائص هذه المواد أن تكون ذات معامل توصيل واطيء للحرارة وذات كثافة قليلة مع قابلية الحفاظ على تماسكها في درجات الحرارة العالية ، كما مبين أدناه :

١- أستعمال مشبك معدني حول الأعمدة والجسور يتم ملؤه بمونة الترابة (السمنت) (١ :٣) والإنهاء بالجص على أن يكون السمك الكلي لطبقات الإنهاء من ٢٥-٤٠ مم وهذا يعطي مقاومة بحدود ٣-٤ ساعات .

٢- أستعمال أصباغ خاصة ويتم الطلاء بواسطة الرش قد يبلغ سمكها ٥مم أو أكثر وهي توفر مقاومة بحدود ١-١/٢ ١ساعة وعند تعرضها للنار تكّون فقاعات رغوية حول الهيكل مكونة بذلك مادة عازلة حول أجزاء الهيكل . ويمكن أن تكون الأصباغ بألوان مختلفة وعليه يمكن أستعمالها معمارياً . من المستحسن أستعمال مشبك فلزي في مسافات القطع لزيادة تماسك طبقة الطلاء .

٣- أستعمال مادة الحرير الصخري (الأسبست) بواسطة الرش وتتكون المادة من الحرير الصخري المطحون مع الترابة الأعتيادية (السمنت) وهذا المزيج يوفر مقاومة لمدة ٤ ساعات يعتمد ذلك على سمك الطلاء وعلى العموم فأن سمك ٤٠ مم يوفر للمقاطع الحديدية مقاومة لمدة ٤ ساعات .

٤- رش صوف صخري وتتكون المادة من أنسجة الصوف الصخري ومادة عضوية لاصقة مقاومة للرطوبة ويجب أن لاتحوي مواد من الحرير الصخري أو الصوف الزجاجي . أن سمك ٤٠ مم يوفر مقاومة ضد الحرائق لمدة ساعتين .

٥- مواد تتكون من أنسجة فلزية وسليكات الكالسيوم وتطلى الهياكل الحديدية بها بسمك ٢٥ مم لتوفر مقاومة مدتها ساعة واحدة بينما يوفر سمك ٥٠ مم مقاومة لمدة ٣ ساعات .

٦- في الأبنية العالية التي تحتم الضرورة أستعمال هياكل حديدية فيها بدل الخرسانية للحصول على مقاطع أنشائية أقتصادية يجب حماية الهيكل بواسطة صب خرسانة حول أجزاء الهيكل بسمك لايقل عن ٥٠ مم وذلك لتوفير مقاومة لمدة ٤ ساعات .

٧- يمكن أستعمال قطع جبسية جاهزة أو سليكات الكالسيوم ممزوج معها مواد صمغية غير عضوية ويمكن أن توضع هذه القطع بشكل ألواح أو مقاطع دائرية ونصف دائرية أو بأي شكل خاص . أن لهذه القطع التي تثبت عادة حول المقاطع الحديدية في الهيكل الأنشائي قابلية كبيرة للعزل الحراري ويمكن أن تُنتج بسمك يتراوح بين ١٥ الى ٦٥ مم لإعطاء مقاومة تتراوح بين ١/٢ ساعة الى ساعتين وهي خفيفة الوزن ويمكن لهذه الألواح أن تستعمل أيضاً في الأبواب المقاومة للحريق والقواطع كذلك .

٨- في بعض الأبنية الخاصة يمكن أستعمال مقاطع حديدية مجوفة ولغرض الحصول على درجة عالية من مقاومة الحرائق يمكن أستعمال منظومة ماء مغلقة حيث تملأ المقاطع الحديدية بالماء الذي يكون ساكناً في الأحوال الأعتيادية وعند حصول الحريق وأرتفاع درجات الحرارة في أجزاء الهيكل يبدأ الماء بالحركة الدورية لتبريد الأجزاء وبذلك تمنع الهبوط في قوة المقاطع الحديدية وبالتالي الأنهيار تحت ضغط الأثقال المسلطة على أعمدة أو جسور الهيكل (جدول رقم -٦ حول حماية الهياكل المختلفة) .

٩- تستخدم الراتنجات الصناعية في طلاء المقاطع الحديدية لغرض مقاومة الحريق .

٣-١-١ الأعمدة الفولاذية

أن مقاومة العمود الحديدي (الذي هو العضو الأساسي في الهياكل الإ نشائية) والذي تم حمايته بأحدى الطرق أعلاه تعتمد على مساحة مقطعه ، ووزن وحدة الطول ، وسمك المادة العازلة ومحيط المقطع . وعلى العموم فكلما كان الوزن أقل كانت مقاومته أقل بسبب أنخفاض السعة الحرارية للعمود . يمكن حساب مقاومة العمود للحريق رياضياً بعد أخذ أحدى طرق عزل العمود المبينة في أعلاه ومقارنة ذلك بأعمدة تم فحصها مختبرياً مع نفس المادة العازلة وذلك بأستعمال المعادلة التالية :-

$$t1/t2 = (X1\ A1\ P1\ /\ X2\ A2\ P2)\ 0.8$$

حيث :

t1= مقاومة الحريق بالنسبة لعمود المختبر بالدقائق

A1= مساحة المقطع بالنسبة لعمود المختبر بالسنتيمتر المربع

P1= محيط المقطع بانسبة لعمود المختبر بالسنتيمتر

x1= سمك المادة العازلة بالسنتيمتر

t2= مقاومة الحريق للعمود الثاني في الهيكل بالدقائق

A2= مساحة مقطع العمود الثاني بالسنتيمتر المربع

P2= محيط مقطع العمود الثاني بالسنتيمتر

X2= سمك نفس المادة العازلة بالسنتيمتر

٣-٢ حماية الهياكل الخرسانية

تعتبر الخرسانة بحد ذاتها جيدة المقاومة للحرائق وأن مقومات المقاومة تعتمد بشكل رئيس على مايلي :-

١- أبعاد مقطع الجزء الأنشائي

٢- الحد الأدنى للغلاف الخرساني لحديد التسليح

٣- وجود مادة عازلة أضافية مثل الجص الجبسي أو مشبك معدني مع الجص أو الترابة (السمنت) أو غيرها أما الخرسانة المسلحة فتستعمل اليوم بشكل شائع في معظم الأبنية وبالأخص في العناصر الرئيسة للأبنية مثل الهيكل الأنشائي في الطوابق والسقوف والأسس والمماشي وغيرها . أن مقاومة الحريق في الأجزاء الخرسانية تعتمد على العوامل المهمة المذكورة أعلاه . وعليه فأن درجة مقاومة الأجزاء الرئيسة في عناصر البناء هي كما مبين في الجداول رقم ٦ و٧ و٨ .

٤- السقوف

أن السقف هو أحد العناصر التي تحوي عدة مواد بنائية مختلفة في تركيبها وأستعمال المواد يعتمد على نوعية البناية وطول الفضاء الذي يغطيه السقف وهي على العموم أما أفقية أو مائلة .

أن التركيب البنائي إنشائياً للسقوف يكون عادة خرسانة مسلحة ، عقادة (مقاطع حديدية مع الطابوق) ، خشبية ، أو من الصُلب أو مزيج من مقاطع الصُلب مع قطع خرسانية جاهزة وغيرها .

ويجب أن لاتقل مقاومة السقوف والطوابق في الأبنية عن ساعتين عادة .

٥- آبار السلالم والمصاعد

تعتبر آبار السلالم إحدى السبل المهمة للهرب في حالة حدوث حرائق في الأبنية وخاصة تلك التي ذات طوابق عديدة ويجب توفير أكثر من سلم للبناية في حالة تعدد الطوابق وكبر مساحة كل طابق وتم التطرق الى العلاقة بين عدد آبار السلالم في الأبنية والأرتفاع والمساحة في الفصل الثاني .

هناك أعتبارات أساسية في التركيب البنائي لبئر السلالم وهي أن يكون ذا مقاومة للحريق لاتقل عن ساعتين وعليه يجب أن يكون تركيب البناء بالطابوق أو الخرسانة المسلحة أو الكتل الخرسانية الصلدة التي توفر مثل هذه المقاومة . أما بئر المصاعد فيجب هو أيضاً أن يحاط ببناء ذي مقاومة لمدة لاتقل عن ساعة ويجب أن لايحوي بئر المصاعد على أنابيب توزيع غاز أو نفط أو مجاري تهوية ، ويجب أن يتوفر في أعلى البئر منفذ تهوية .

٦- الجدران الداخلية والخارجية :

يمكن تقسيم الجدران بصورة عامة الى نوعين :

جدران حاملة للأثقال وجدران غير حاملة للأثقال .

أن الجدران الحاملة للأثقال هي عادة التقليدية من ناحية التركيب البنائي مثل جدران الطابوق والثرمستون ، الكتل الخرسانية الصلدة ، الخرسانية المسلحة ، الحجرية وغيرها أما الجدران غير الحاملة للأثقال فهي القواطع ويكون عادة تركيبها البنائي من الكتل الخرسانية المجوفة ، او الثرمستون أو الطابوق أو القواطع الخشبية أو قواطع الهياكل المعدنية أو القواطع المصنّعة وغيرها .

أن مقاومة الجدران الحاملة للأثقال للحريق تكون عادة عالية بسبب طبيعة المواد التي تدخل في تركيبها وقابليتها الكبيرة للعزل الحراري لكونها غير قابلة للأحتراق ، ولذا فهي توفر مقاومة ضد الحريق لمدة ساعتين على الأقل .

أما الجدران غير الحاملة للأثقال فمقاومتها للحريق يجب أن تدرس جيداً عند أستعمالها في فضاءات الأبنية وبالأخص تركيبها البنائي والمواد المستعملة في تشييدها ، فهي على العموم توفر مقاومة لنفوذ اللهب والدخان من خلالها لمدة لاتزيد على نصف ساعة وأذا تطلب الأمر فيجب أنهاء سطوحها أو ملء الجزء المركزي فيها بمواد غير قابلة للأشتعال ولزيادة عزلها الحراري ويمكن الأختيار من بين البدائل المبينة في الجدول -٧

أما الحواجز التي تعمل كقواطع بين الفضاءات (خاصة أبنية المكاتب) فهي لاتوفر مقاومة عالية بسبب طبيعة الزجاج العالية للتوصيل والأشعاع الحراري وكذلك التهشم السريع عند تعرضها للنار .

٧- الأبواب والشبابيك

٧-١ الأبواب : أن درجة مقاومة الأبواب والمشبكات المنزلقة للحرائق تعتمد على موقع الباب في البناية أضافة الى الغاية التي يتم تشييد المنشأ من أجلها وتحسب عادة درجة مقاومة الأبواب للحريق بالساعة فالباب يمكن أن تقاوم الحريق لمدة نصف ساعة أو ساعة أو أربع ساعات لحين أنهيارها وأمكانية عبور اللهب والدخان من خلالها .

عند أستعمال الأبواب كمخارج في ممرات الهرب في حالات الحريق أو كمخرج الى بئر السلالم والمصاعد يجب أن تكون ذات مقاومة عالية لأن هذه الفضاءات من الأبنية تساعد على مرور اللهب والدخان أفقياً وعمودياً بسهولة داخل البناية . أن هذه الأبواب يجب أن تركب فيها أجهزة غلق تلقائية كما أن الأبواب في الممرات الداخلية يجب أن تكون مجهزة بأجهزة غلق تلقائية وكذلك فتحة رؤية زجاجية من خلال الباب .

ويجب أن لايقل عرضها عن (١٠٠٠ مم) ولايقل أرتفاعها عن (٢٠٠٠) مم وأن تفتح الى الخارج (أي خارج الغرفة ولكن يجب أن لاتعرقل المرور في الممرات التي تؤدي اليهما الأبواب) كما أن الأبواب التي تفتح الى بئر سلالم أو صحن سلم يجب أن لاتؤدي الى تقليص عرض الصحن الى أقل من (٩٠٠ مم) كما أن أبواب الخروج يجب أن لاتفتح مقابل سلم مباشرة .

أن الأبواب المحورية يجب أن لاتستعمل كمخرج حريق وفي حالة أستعمالها كمخرج في الأبنية التجارية وغيرها فعندها يجب توفير باب أضافي مساوٍ لعرض الباب المحورية .

ويجب أن لاتكون أبواب مخارج الحريق مقفولة في الأحوال الأعتيادية .

في حالة أستعمال فتحات زجاجية في أبواب الممرات الداخلية والمخارج الى بئر السلالم وغيرها فأن هذه الفتحات يجب أن تستعمل فقط في الأبواب ذات المقاومة التي لاتتجاوز مدة ساعة واحدة لأن الزجاج لايمكن أن يقاوم الحرائق لمدة تتجاوز الساعة لأنها عرضة للتهشم وهذا يؤدي الى مرور اللهب والدخان . وهذا يعتمد على أبعاد الزجاج وكذلك الأطار الذي يثبت فيه . أن أنواع الزجاج والحالات التي يستعمل فيها هي كما يلي :-

أ- الزجاج المسلح الذي يحتوي على أسلاك ويكون بسمك ٦ مم ولاتتجاوز مساحته ٢٠ر١ م٢ ويطابق م ق ع رقم (١٠٦٨) الخاصة بالزجاج المسلح .

ب- الزجاج الأعتيادي بسمك لايقل عن (٦مم) ومساحته لاتزيد على ٠٦٥ر٠ م٢ ويطابق م ق ع رقم (١٣١٨) الخاصة بالزجاج المسطّح العادي .

أن مقاومة الزجاج تعتمد على نوعيته وأبعاده وكذلك على مادة الإطار الذي يثبت فيه ولكي يكون تصميم الشبابيك والأبواب ضمن الحدود المعقولة والجيدة من ناحية مقاومة تسرب الحرائق يجب العمل بموجب الفقرتين (أ) و(ب) أعلاه وحسب الجدول -٤

الجدول – ٤ خصائص مواد أُطر الزجاج

مادة الإطار	خصائص مواد الأُطر للمقاومة لمدة نصف ساعة	خصائص مواد الأُطر للمقاومة لمدة ساعة واحدة
١ – الحديد	درجة أنصهار لاتقل عن ٩٠٠ مْ	درجة أنصهار لاتقل عن ٩٨٠ مْ
٢ – الخشب	تقسيم الأُطار الكلي الى مساحات لاتزيد على ٢٠ر١ م٢ ومقاطع الإطار لاتقل عن ٤٤ مم X ٥٦ مم مع وضع الزجاج في حز محلور لايقل عمقه عن ١٣ مم مع الطلاء بمادة مقاومة للنار كما من المستحسن أستعمال ماسكات تثبيت الزجاج من مواد فلزية بدلاً من الخشبية	يجب أستعمال مواد مساعدة مع الخشب (مثل أستعمال أصباغ خاصة أو معالجة كيمياوية) فالزجاج يجب أن يكون في أطار غير قابل للأحتراق . ومقطع الأطار الرئيس الخشبي يجب أن لايقل عن ٩٠ مم X ١٠٥ مم وحز بعمق ٢٠ مم وأن أستعمال زجاج مسلح بمساحة لاتزيد على ٥٠ر٠ م٢ يوفر مقاومة لمدة ساعة .
٣ – خرسانة مسلحة جاهزة أو جدران الطابوق وغيرها	ـــــــــ	لاتزيد مساحة الزجاج المسلح على ٢٠ر١ م٢ مع أستعمال أطارات فلزية . (لاتقل عن ساعة)
٤ – لدائنية	أستعمال أطارات لدائنية مسلحة	لاتزيد على نصف ساعة

٧ – ١ – ٧ الأبواب الخشبية

٧ – ١ – ١ – ١ الأبواب الخشبية ذات المقاومة ضد الحريق لمدة نصف ساعة .

تستعمل هذه الأبواب في الأجزاء الواطئة الخطورة بالنسبة لأنتقال الحرايق ، تتكون هذه الأبواب من ثلاثة أجزاء :

١ – الجزء المركزي (أو الهيكل)

٢ – المواد الوقائية في فراغات الجزء المركزي

٣ – الإنهاء الخارجي

تكون مواصفات المواد كافة بموجب المواصفات العراقية المختصة وتركيب الأجزاء أعلاه هو كما مبين في الشكل رقم ٤ – ٤ . يتكون الجزء المركزي من الخشب الجام ، أما المواد الوقائية في فراغات الهيكل فتتكون من ألواح جبسية تثبت بواسطة مسامير كل ٢٣٠ مم ويجب أن يكون سمك الألواح ١٠ مم والأنهاء الخارجي للوجهين يكون من الواح المعاكس بأنواعه بسمك لايقل عن ٤ مم وتثبت بواسطة مواد صمغية لاصقة جيدة النوعية وبالضغط ويجب أن لاتستعمل مثبتات فلزية .

أن نسبة الرطوبة في الألواح عند التثبيت يجب أن لاتقل عن ٨٪ ولا تزيد على١٢٪.

لاتحتاج الأبواب ذات المقاومة ضد الحريق لمدة نصف ساعة الى أشباع بمواد كيمياوية لجعلها مقاومة للحريق .

٧-١-١-٢ الأبواب الخشبية ذات المقاومة ضد الحريق لمدة ساعة واحدة

تستعمل هذه الأبواب في الأجزاء الأعتيادية الخطورة بالنسبة لأنتقال الحريق وتكون عادة في الممرات الداخلية والأبواب المؤدية الى بئر السلالم والمصاعد والمختبرات والأبواب الخارجية في الأبنية (عدا المخازن والأبنية ذات الخطورة العالية)

تتكون هذه الأبواب من أربعة أجزاء هي :-

١- الجزء المركزي (الهيكل)

٢- المواد الوقائية في فراغات الجزء المركزي

٣- الواح من الحرير الصخري

٤- الأنهاء الخارجي.

تكون مواصفات المواد كافة بموجب المواصفات العراقية المختصة ، يكون الهيكل والمواد الوقائية كما في الباب ذي مقاومة نصف ساعة . تغطي بعد ذلك بألواح من الحرير الصخري من الأنواع العازلة الخاصة بسمك لايقل عن ٥ مم . وتثبت هذه الألواح بواسطة مواد صمغية عضوية لاصقة بالضغط ولايجوز أستعمال أكثر من مفصل عمودي وآخر أفقي بين ألواح الحرير الصخري . يجب أن يكون الإنهاء الخارجي من الواح المعاكس بأنواعه ولايقل سمكها عن ٤ مم وتثبت بالضغط بالضغط على ألواح الحرير الصخري بواسطة مواد صمغية عضوية لاصقة ، لاتقل نسبة الرطوبة في الأجزاء الخشبية عن ٨٪ ولاتزيد على ١٢٪ عند عمل الباب .

أن الأطارات المثبتة بالجدران من خشب الجام ،تكون مشبّعة بواسطة الضغط بمحلول الماء مع ٨-١٥٪ من أول فوسفات الأمونيا .

وأن لاتتعدى نسبة الرطوبة في الخشب قبل التشبع بالمحلول المذكور ١٤٪ ويجب ضمان أمتصاص الخشب للمحلول الى مالايقل عن ١٢ مم .

وعلى أن تتوفر المواصفات التالية في الأجزاء الخشبية التي تستعمل في الأبواب المقاومة للحريق :

١- أن تقاوم ماسكات تثبيت الزجاج على الأقل ٦٥٠ مْ قبل أنهيارها في حالة المقاومة لمدة نصف ساعة .

٢- في حالة المقاومة لمدة ساعة يجب تثبيت الزجاج في مقاطع محفورة من مواد غير قابلة للأشتعال ومثبتة ضمن الهيكل .

٧-١-٢ الأبواب الحديدية

عند أستعمال الأبواب والأطارات الحديدية يجب أن لاتقل درجة أنصهارها عن ٩٠٠ مْ لضمان المقاومة لمدة نصف ساعة ولاتقل درجة حرارة تغيير الشكل عن ٩٨٠ مْ لضمان المقاومة لمدة ساعة واحدة .

٧-٢ الشبابيك

أن الشبابيك لها دور كبير في أنتقال الحرائق داخل البناية أو الى الأبنية المجاورة . لذا يجب أن تكون للشبابيك القابلية لتحمل درجات الحرارة العالية لأن أنتقال النار من خلال الشباك من طابق الى طابق أعلى آخر يعتمد على مدى قابلية الشباك على البقاء بشكل مستقر ومتماسك عند تعرضه للنار وأن مدى قرب الأبنية المجاورة وخاصة في مراكز المدن تساعد على أنتقال النار من بناية الى أخرى من خلال الشبابيك .

على العموم فأن درجة مقاومة الشبابيك (سواء أكانت من الصُلب أو خشبية) التي تعتمد على سمك الزجاج سواء أذا كان مسلحاً أم لا. فيجب أن لاتقل مقاومة الحريق عن ساعة واحدة .

٨- أعمال الأنهاء

٨-١ عند حصول الحريق في أي فضاء من فضاءات البناية فأن سرعة أنتشار النار تعتمد على عدة عوامل منها نوعية السطوح المحيطة بمساحة الفضاء وهذه السطوح هي الجدران والوجه السفلي لسقف الفضاء وعليه فمن المهم جداً أن تكون مواد أنهاء فضاءات الأبنية لها قابلية منع أنتشار لهب النار وكذلك عدم توليدها لأبخرة وغازات قابلة للأشتعال في اللحظات الأولى من حدوث الحريق . يمكن أن تحدد نوعية السطوح الداخلية للفضاءات بالنسبة لقابلية سرعة أنتشار اللهب عليها بالأنواع التالية :

سطوح درجة (١) واطئة جداً سطوح درجة (٢) واطئة ، سطوح درجة (٣) متوسطة ، سطوح درجة (٤) عالية .

سطوح درجة (١) : واطئة جداً : وهي السطوح التي تتراوح سرعة أنتشار اللهب عليها بين ١٦٥-١٩٥ مم خلال دقيقة ونصف من بدء الحريق .

سطوح درجة (٢) : واطئة : وهي السطوح التي تتراوح سرعة أنتشار اللهب عليها بين ٢١٥-٢٤٠ مم خلال دقيقة ونصف من بدء الحريق .

سطوح درجة (٣) : المتوسطة : وهي السطوح التي يكون أنتشار اللهب عليها بعد دقيقة ونصف مساوياً ٢٦٥ مم والحد الأعلى ٢٩٠ مم والحدود الدنيا والعليا النهائية هي ٧١٠ مم و ٧٨٥ مم على التوالي .

سطوح درجة (٤) : العالية : وهي السطوح التي تزيد سرعة أنتشار اللهب عليها عن الحدود المبينة في (٣) أعلاه .

أن مواد الإنهاء للجدران والوجه الداخلي للسقوف لممرات الهرب في حالات الحريق يجب أن تكون دائماً من نوع سطوح درجة (١) أما بقية الفضاءات فيمكن أن تكون من نوع سطوح درجة (١) أو (٢) . وعلى العموم فأن للمصمم أن يختار المواد لسطوح عناصر البناء بحيث تكون أما غير قابلة للأشتعال أو لها قابلية المقاومة لأنتشار النار بدرجة كبيرة كما عليه تفادي أستعمال المواد التي تحتاج الى معالجة بواسطة مواد أضافية تقاوم سرعة أنتشار اللهب الى درجة معقولة ومقبولة . وفي هذه الحالة عليه أن يتأكد من أن هذه المواد الأضافية لاتذوب بالماء ولاتبعث غازات سامة مما يُسبب عرقلة طرق الهرب أثناء نشوب الحريق في البناية .

٨-٢ السقوف الثانوية

أن الهدف من أنشاء السقوف الثانوية في الأبنية عادة هو لأخفاء خطوط الخدمات الهندسية (الكهربائية ، الميكانيكية والصحية) أو لتركيب أضاءة خاصة أو لأسباب منع الرنين والصدى أو لأسباب معمارية أو هندسية أخرى . أما من ناحية منع أنتشار الحريق فهناك نوعان :

١- سقوف ثانوية لغرض المساعدة في مقاومة الحريق بالنسبة لسقف الفضاء أو الهيكل الأنشائي.

٢- سقوف ثانوية ليس لها دور في الحماية ضد الحريق بل قد تؤدي الى سرعة أنتشار اللهب أو زيادة كثافة الدخان في الممرات .

النوع الأول : يجب أن تتوفر فيه مقومات المقاومة وبالأخص الأجزاء التي تحمل السقف الثانوي وكذلك نقاط ربط هذه الأجزاء يجب أن لاتشكل نقاط ضعف عند حصول حريق ، كما يجب تأكيد أن تكون أبواب الصيانة ضمن السقف الثانوي لها قابلية المقاومة . في كل الأحوال يجب أن لاتحوي مواد أنهاء السقف الثانوي مواد قابلة للأشتعال بسرعة لأن أنهاء السقف يصله اللهب بسرعة بسبب طبيعة لهب النار التي ترتفع الى الأعلى عادة .

يستحسن أن تكون مواد أنهاء السقف الثانوي غير قابلة للأشتعال أو لاتقل عن درجة (١) المبينة في (٨-١) .

على المصمم أن يأخذ بنظر الأعتبار كل النقاط التي ينتهي فيها أمتداد السقف الثانوي وأن يضع لها الحل في منع أنتشار النار والدخان فمثلاً نقطة أنتهاء السقف الثانوي بجدار داخلي (أو مشبك توزيع الهواء) يمكن أن تعبر منها النيران والدخان الى الفراغ فوق السقف الثانوي وعليه يجب وضع مواد تمنع مرور اللهب والدخان كذلك في نهاية الجدران الداخلية التي تمر من خلال السقف الثانوي .

٨-٣ مواد الطلاء

أن مواد الطلاء تشكل مادة أساسية في أنهاء الجدران والسقوف في الأبنية ولها دور في سرعة انتشار اللهب . أن أختيار نوع الطلاء لإعطاء الألوان المطلوبة من قبل المصمم تعتمد على نوع أنهاء الجدران والسقوف فالطلاء الذي تطلى به الجدران المنتهية بالجص لاتساعد على أنتشار اللهب بسرعة بسبب طبيعة الجص كمادة عازلة .

٨-٤ الأعمال الخشبية

في حالة أستعمال الأعمال الخشبية في أنهاء الجدران والأبواب والقواطع والسقوف الثانوية فيجب معالجة السطوح الخشبية بأحدى الطريقتين الآتيتين :-

٨-٤-١ أستعمال أصباغ خاصة تساعد في رفع الكفاءة بالنسبة لمقاومة الحريق وأنتشار النار وأن هذه الأصباغ تحوي بصورة اساسية مادة أكسيد الأنتيموني أو محلول الفوسفات . هذه الأنواع من الطلاء لدى تعرضها للنار تكّون طبقة من الفقاعات سمكها ١٠-٢٠ مم لكي تعزل الجدار أوالباب أو القاطع أو غيرها من النار .

٨-٤-٢ أستعمال مواد بتروكيمياوية تلصق بواسطة مواد صمغية للقواطع أو الأبواب وهي تعطي مقاومة معقولة للحريق كما أن أستعمال طبقات من الميلامين بسمك كلي ٠ر٧٥ الى ١ر٥ مم يعطي مقاومة أكبر ويمكن أن يعتبر نوع السطوح من الدرجة (١) .

٩- الخدمات الهندسية

هناك أمور أساسية يجب أخذها بنظر الأعتبار عند تصميم المنظومات الخدمية في أية بناية لتوفير مقومات الحماية من أحتمال حدوث حريق وكذلك تحديد أنتشاره من فضاء الى آخر داخل المنشأ عند نشوبه .

٩-١-١ تعتبر التأسيسات الميكانيكية الخاصة بالخدمات منافذ سهلة لأنتقال النار والدخان من فضاء معين أو طابق معين الى فضاء أو طابق آخر وبالأخص الدخان الذي تصعب السيطرة عليه عند نشوب حريق والنار عادة يمكن حصرها في المساحات المحصنة الى مدة زمنية معينة بينما الدخان ينتقل الى المساحات الأخرى من خلال الفتحات والشقوق ومن حول الأنابيب ومجاري الهواء وهذه الممرات تؤدي الى تسرب كبير للدخان بمجرد وجود فرق بسيط في الضغط بين فضاء وآخر داخل البناية .

العوامل الرئيسة المساعدة في سرعة أنتقال الدخان من مساحة محصنة الى الخارج هي :

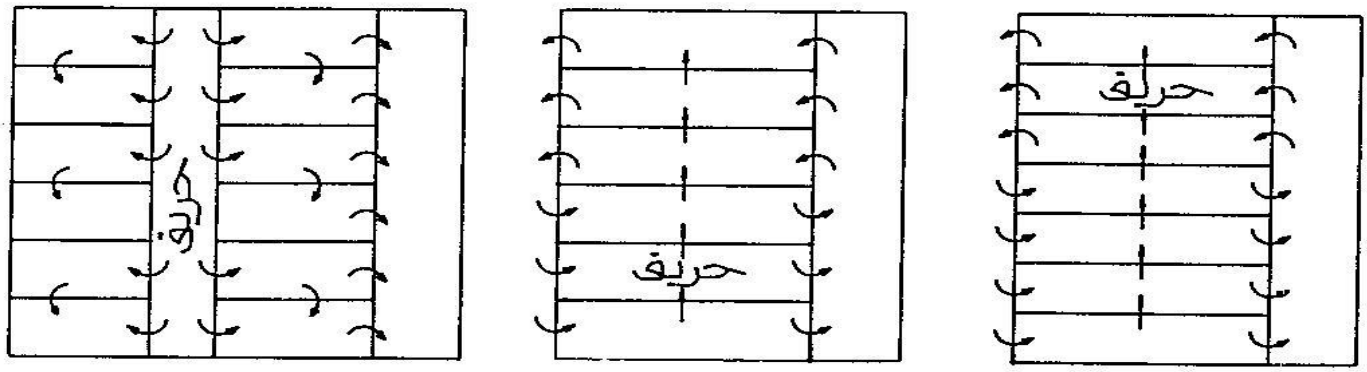
١- التمدد بسبب أرتفاع درجة الحرارة الناتجة عن الحريق .

٢- حركة الدخان الناتجة بسبب فروق درجات الحرارة بين فضاء وآخر.

٣- منظومات دفع الهواء

٤- الرياح

أنظر الشكل -٢٨



٣- حدوث حريق في طابق علوي ٢- حدوث الحريق في طابق سفلي ١- عند حدوث حريق في البئر العمودية

الشكل-٢٨

٩-١-٢ سبل تحديد أنتشار النار والدخان

تعتبر التأسيسات الميكانيكية مجالاً جيداً لإنتقال النار والدخان من فضاء الى آخر ولأجل تحديد الأنتشار هناك أعتباران أساسيان يجب أخذهما بنظر الأعتبار عند اعداد التصاميم .

١- أستعمال مخمد النار والدخان .

٢- أستعمال موقفات النار والدخان .

كقاعدة عامة عند مرور مجاري الهواء من خلال جدران تقسيم الفضاء الى مساحات محصنة يجب أن تثبت في تلك النقاط مخمدات نار ودخان ، وعلى العموم يفضل أستعمال المخمد في المجاري عند مرورها من خلال أي جدار أو قاطع ذي مقاومة للحريق لاتقل عن ساعة واحدة .

وأن المخمد نفسه يجب أن يوفر مقاومة للنار لاتقل عن ساعة ونصف كحد أدنى للمقاومة أما تحديد أنتشار الدخان بين الفضاءات فهي عملية صعبة لكون الدخان سريع الأنتشار بدرجة أكبر من سرعة أنتشار النار وقابليته للنفوذ من خلال فتحات صغيرة بسهولة . أن السبل المعروفة في أيقاف أنتشار الدخان هي :

أ- الجدران والقواطع التي تحيط مساحة محصنة يجب أن تخترق السقوف الثانوية وتنتهي بالوجه السفلي للسقف الأنشائي أو الجسور وغيرها بموقف حريق ، كما ويعتمد نفس المبدأ عند أختراق مجاري الهواء أو الأنابيب وماشاكلها من خلال عناصر البناء مثل الجدران أو السقوف .. الخ .

ب- أن مخمد النار والدخان يجب أن يعمل بشكل تلقائي وذلك بان يغلق المخمد عند أرتفاع درجة الحرارة الى حد معين لمنع أنتقال النار والدخان من خلاله .

٩-١-٣ تأثير منظومات دفع الهواء

أن عمل منظومات دفع الهواء يساعد بصورة كبيرة على أنتقال الدخان من مصدره الى فضاء آخر ضمن البناية الواحدة . كما وأن الأجهزة المركزية لها دور أساسي في سرعة أنتشار الدخان من نقطة نشوب الحريق ، من المفضل أن تتضمن أجهزة تدوير الهواء ودفعه قابلية على التوقف تلقائياً عند أزدياد نسبة الدخان أو أرتفاع درجة حرارة الهواء الراجع الى الأجهزة بشكل غير طبيعي او فوق درجة حرارة معينة .

٩-١-٤ غرف المكائن

بشكل عام يجب أن تكون غرف المكائن ومخزن الوقود فضاءات محصنة بحد ذاتها وأن يكون التركيب البنائي لجدرانها وأبوابها ومنافذها ذو قابلية لمقاومة الحريق لاتقل عن ساعتين . أضافة الى ذلك يجب أن تتوفر في غرف المكائن شبكات مكافحة تلقائية وتهوية مناسبة .

٩-٢ التأسيسات الصحية

٩-٢-١ سيتم التطرق في الفصل الخامس الى منظومات الأنبوب الرطب والجاف وأستعمالاتها في الأبنية حسب المعايير والشروط المحددة في كل منظومة ، وفيما يأتي الأعتبارات الأساسية في التأسيسات الصحية وكيفية تثبيتها في الأبنية .

٩-٢-٢ مرور الأنابيب وملحقاتها من خلال العناصر الأنشائية

أن مرور الأنابيب من خلال العناصر الأنشائية المختلفة (جدران ، طوابق ، سلالم) يعتبر منافذ لأنتشار النار والدخان . وهناك ثلاث حالات يمكن أن نتوقعها لمرورالأنابيب وهي :-

- أختراق جدار خارجي
- أختراق جدار الفضاءات محصنة أو أرضية مساحة محصنة ، أختراق جدار داخلي لأرضية فضاء محصن .
- أختراق جدار مجوف .

في الحالات أعلاه تكون الأقطار الداخلية للأنابيب وملحقاتها كما في الجدول –٥ وتكون الفتحة في العنصر الأنشائي ذات قطر محدود جداً لمرور الأنبوب وأن يحاط الأنبوب بمادة كموقف حريق مثل الحرير الصخري .

مواصفات الأنبوب	الحد الأعلى للقطر الداخلي للأنبوب
١– أنبوب من أي مادة غير قابلة للأشتعال أذا تعرضت الى درجة حرارة ٨٠٠ م لاتلين أو تتشقق وتسبب نفوذ النار أو الدخان أو الغازات من خلال الأنبوب أو فتحة العنصر الأنشائي .	١٥٠ مم
٢– أنبوب مصنوع من الرصاص أو الألمنيوم أو من سبيكة منهما .	١٠٠ مم أذا أخترق جدار (غير الجدار الخارجي) حول بئر خدمات أو ٣٨ مم في الحالات الأخرى .
٣– أنابيب من مواد أخرى غير المذكورة أعلاه .	٣٨ مم

الجدول رقم –٥ الأقطار الداخلية للأنابيب

مع مراعاة هذا الجدول لجزء الأنبوب عند مروره في أي عنصر أنشائي معين ومن مسافة لاتقل عن ١مم من جانبي الفتحة التي سيخترقها الأنبوب .

٩–٢–٣ عند مرور الأنابيب بين طابق وآخر فتكون داخل بئر مقاومة للحريق لمدة لاتقل عن ساعة واحدة وأن تتوفر في الجدران الواقية المواصفات التالية :–

- تمتد الجدران من أرضية الطابق الى الوجه السفلي لسقف الطابق .
- لاتعمل فتحة تفتيش في الجدار الواقي عند مروره في غرفة نوم أو ممر الهرب .
- لايستعمل بئر الخدمات لأي شيء آخر سوى الأنابيب .
- يجب أن لاتكون مادة الجدران الواقية من الحديد .

٩–٢–٤ يفضل أستعمال محبس روائح (كلي) لكافة التراكيب الصحية (مغاسل ، بالوعات وغيرها) لمنع أنتقال الدخان بين فضاء وآخر ضمن البناية .

٩–٢–٥ تحصين فضاء الطبخ والغسيل والآلات الخدمية

تكون فضاءات الطبخ ، والغسيل ، وآلات التعقيم وآبار مساقط النفايات ومجاري القمامة وغرف خزن الوقود مساحات محصنة ومنفصلة وأن تتوفر في جدارنها وأبوابها ومنافذها الأخرى مقاومة للحريق لاتقل عن ساعتين أضافة الى توفير التهوية اللازمة .

٩-٣ الخدمات الكهربائية

أن بعض حوادث الحريق التي تصيب الأبنية ومحتوياتها يعزى نشوبها الى خلل في منظوماتها الكهربائية (مواد وأجهزة) لذا يتوجب على المنفذين لتأسيس تلك المنظومات وخاصة شبكاتها السلكية ومغذيات القوة منها أن يضعوا نصب أعينهم أنهم يتعاملون مع مواد تكمن فيها أخطار الحريق وأسبابه . فأخذ الحيطة والحذر الشديدين في اختيار المواد الكهربائية وعمليات تأسيسها وربطها بعضها ببعض أمور لابد من مراعاتها في التصميم والتنفيذ . وبالأمكان تحديد مواطن خطر الحريق في منظومات الخدمات الكهربائية بالمجموعة التي تدور فيها تيارات كهربائية أو ذات فولتية ليست واطئة جداً كمجموعة الأنارة الأعتيادية مثلاً وما زاد على قواها الكهربائية وأذا أريد الحصر في ذلك فأن منظومات الضغطين العالي والواطىء وما تحويه من محولات كهربائية وأجهزة للسيطرة ومفاتيح وصل وفصل وقواطع الدورة التابعة لها وكبولها ومواد توصيلاتها وغيرها . تعتبر كلها في عداد المصادر والمسببات لنشوب الحريق أذا لم يحسن أختيار نوعياتها وأستعمالاتها يضاف الى ذلك طواقم توليد الطاقة الكهربائية ومكونات منظوماتها التي يدخل الزيت والوقود في تشغيلها وأدامتها . ومن الضروري توفير عامل الصيانة لتفادي الأخطار وهناك أعتبارات أساسية يجب مراعاتها والتقيد بها في مجال الخدمات الكهربائية .

٩-٣-١ تُختار كبول القوة الكهربائية ولاسيما المغذيات الرئيسة من نوعيات لاتدخل المواد القابلة للأشتعال كحشوات في قوامها وتركيبها مثل الورق والجوت والمطاط الرخو السريع الأشتعال ويفضل أختيار الحشو في الكبول من مادة غير التي تتأثر بدرجات الحرارة العالية ولا قابليّة لها لإمتصاص الرطوبة أو السوائل الأخرى .

٩-٣-٢ إحكام شدّ أطراف كبول القوة الكهربائية بمواضعها في لوحات التوزيع الكهربائية إذ إن إرخاءها يعرض الكبول ومايجاورها الى خطر الحريق.

٩-٣-٣ ضرورة جعل المصاعد الكهربائية ذات التوجيه والسيطرة الألكترونية المتطورة بإجواء وظروف أشتغال آمنة كضبط تركيبها وسلامة حركتها ونظافة مسالكها والصيانة المستديمة .

٩-٣-٤ الأهتمام بنظافة غرف الآلات والمحولات وملحقاتها وترتيب محتوياتها وأخلاؤها من أية مواد تعرض سلامة المكان لخطر الحريق ولتوفير التهوية اللازمة لأجوائها مع مراعات عزل خزانات الوقود والزيت خارج غرف الآلات .

٩-٣-٥ أجراء فحوص دورية على أجهزة الحماية الكهربائية كقواطع الدورة ومجموعة المفاتيح في لوحات التوزيع والسيطرة وكذلك وحدات المنصهرات الواقية وغيرها والتأكد من سلامتها وحسن أشتغالها .

٩-٣-٦ توفير منظومة الحماية من الصواعق وفق متطلبات وشروط المواصفات المعتمدة .

٩-٣-٧ ضرورة توفير المراقبة البشرية (تواجد الأشخاص) في محطات التوليد الكهربائية وفروعها أثناء أشتغال الأجهزة لتجنب ومعالجة حالات حرجة طارئة كبلوغ حالة زيادة الحمل الكهربائي الفائقة التي تولد عادة أذا ما أستمر لمدة طويلة أرتفاع درجة حرارة الكبول فوق الحد الأعلى المسموح به (٩٠-١٢٠) مْ فتحولها الى مادة سرعان ماتشتعل فيها النار .

٩-٣-٨ ضرورة تطبيق الأنظمة والتعليمات العالمية الخاصة بمد الكبول الكهربائية الظاهرية منها (المحمولة على مساند) والمدفونة تحت الأرض وحفظها تحت ظروف ذات درجات حرارة معينة (٤٠-٤٥) مْ كحد أقصى .

٩-٣-٩ أدخال نظام التأريض في التأسيسات الكهربائية مهما كان حجمها . أذ فيها حماية للأجهزة الكهربائية المستعملة وللعاملين فيها .

٩-٣-١٠ تجنب تأسيس شبكات الإنارة أو القوى (المأخذ) في الغرف التي تحوي غازات سريعة الألتهاب أو مواد كيمياوية كالمتفجرات والمفرقعات .

الجدول -٦ مقاومة الهياكل الأنشائية للحرائق

التركيب البنائي	فترة مقاوة الحريق بالساعة
١- هيكل من الصلب مع تغليف المقطع بالكتل الخرسانية المجوفة ذات كثافة ٧٨٠-١١٢٠ كغم/م٣ وبسمك كما مبين أدناه مع الأنهاء بالجص سمك ١٦مم فوق مشبك معدني :	
٥٠مم	٢
٦٢مم	٣
٧٥مم -١٠٠مم	٤
٢- هيكل من الصلب مع تغليف المقطع بالطابوق الطيني أو الخرساني أو الرملي والنورة بمعدل سمك ١٠٠مم والأنهاء بألواح الحرير الصخري العازلة بسمك ٩مم .	٣
٣- هيكل من الصلب مع تغليف المقطع كالأتي :-	
٣-١ ٩مم ألواح حرير صخري عازلة مع أنهاء بالترابة (السمنت) سمك ١٦مم فوق مشبك فلزي .	١/٢
٣-٢ ١٦مم بياض بالجص فوق طبقة بياض بالترابة سمك ١٦مم مع مشبك فلزي .	١
٤- تغليف هياكل الصلب بمشبكات فلزية وبياض بفرميوكيولايت والجبس وبيرلايت وجبس كالآتي :-	
سمك ٥ر١٢مم	١
١٩مم	١ ١/٢
٢٥مم	٢
٥- تغليف هياكل الصلب بألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر٩مم مع طبقة إنهاء جبسية بسمك ٥مم .	١/٢

٦- تغليف هياكل الصلب بألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر١٢مم	
● بدون طبقة أضافية .	١/٢
● مع طبقة بياض ياجص بسمك ٥ر١٢مم	١
٧- ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر١٢مم مع إنهاء بالفيرميكيولايت كالآتي :-	
سمك ١٠مم	
سمك ١٦مم	١
سمك ٢٥مم	١ ١/٢
	٢
٨- الهيكل خشبي مع تغليف بإحدى البدائل أدناه والإنهاء بالترابة (السمنت) أو النورة مع الرمل بسمك ١٠مم :	
٨-١ ألواح الحرير الصخري العازلة بسمك ٩مم	١
٨-٢ بياض بالجص فوق مشبك فلزي سمك ١٦مم	١
٨-٣ ألواح جبسية جاهزة بسمك ٩مم مع بياض بالجص بسمك ٥ر١٢مم	١
٨-٤ ألواح جبسية جاهزة بسمك ٩مم مع بياض بالجص بسمك ٥مم	١
٨-٥ كتل خرسانية صلبة بسمك ٥٠-١٠٠مم	٤
٩- هيكل خشبي مع تغليف بالطابوق أو الكتل (الطينية ، أو الخرسانية ، أو الرملية مع النورة) بسمك ١٠٠مم والإنهاء بالآتي	
٩-١ ألواح الحرير الصخري العازلة بسمك ٩مم.	٤
٩-٢ بياض بالجص فوق مشبك فلزي بسمك ١٦مم	٤

تابع الجدول -٦

التركيب البنائي	الحد الأدنى لأبعاد الأعمدة الخرسانية بدون إنهاء (بالمم) لمقاومة للحريق				
	٤ ساعة	٢ساعة	١/٢ ١ساعة	١ ساعة	١/٢ ساعة
١٠- الهياكل الخرسانية					
١٠-١ الأعمدة					
أ- بدون أنهاء (كالبياض)	٤٥٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١٥٠
ب- مع بياض بالترابة (المسمنت) والرمل أو الجبس أو الجبس والرمل بسمك ٥ر١٢مم فوق مشبكات فلزية مثبتة حول العمود	٣٠٠	٢٢٥	١٥٠	١٥٠	١٥٠
ج- الأنهاء بالفرموكلايت والجبس سمك ٥ر١٢مم	٢٧٥	٢٠٠	١٥٠	١٢٠	١٢٠
د- المواد الأولية من حجر الكلس أو الحصى الخفيف الوزن	٣٠٠	٢٢٥	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠
هـ- الأعمدة المشيدة ضمن الجدران					
١- بدون أنهاء (كالبياض)	١٨٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥
٢- المغلفة ببياض من الفرموكلايت والجبس بسمك ٥ر١٢مم	١٢٥	٧٥	٧٥	٦٣	٦٣

	الحد الأدنى للغطاء الخرساني لمقاومة الحرائق (مم)				
١٠-٢ الجسور					
أ- بدون أنهاء (كالبياض)	٦٣	٤٥	٣٥	٢٥	٥ر١٢
ب- المغلفة ببياض من الفرموكلايت والجبس بسمك ٥ر١٢مم	٢٥	٥ر١٢	٥ر١٢	٥ر١٢	٥ر١٢
جـ- المغلفة بالترابة (المسمنت) والرمل أو الجبس والرمل بسمك ٥ر١٢مم فوق مشبك فلزي مثبت حول الجسر	٥٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
١٠-٣ الجسور الخرسانية المسبقة الجهد					
أ- بدون أنهاء (كالبياض)				٣٨	
ب- بياض بسمك ٥ر١٢مم مع مشبك فلزي مثبت حول الجسر		٥٠	٣٨	٢٥	
ج- بياض بالفرموكلايت والجبس بسمك ٥ر١٢مم أو نثر بالحرير الصخري سمك ١٠مم		٣٨	٢٥	٢٥	

تابع الجدول-٦

التركيب البنائي	الحد الأدنى للسمك (مم) للحماية والمقاومة للحريق				
	٤ ساعة	٢ساعة	١/٢ ١ساعة	١ ساعة	١/٢ ساعة
الهياكل الحديدية (الأعمدة)					
أ- الحماية الصلدة (بدون بياض):					
١- تغليف خرسانة مسلحة ذات تحميلات ضغط مختلفة لاتقل عن ٢٠٠ كغم/سم٢	٧٥	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠
٢- تغليف بطابوق صلد (طيني أو رمل) ونورة	٧٥	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠
٣- نثر حرير صخري (أسبست) بكثافة ١٤٠-٢٤٠كغم/سم٣	٧٠	٣٠	٢٥	٢٠	١٠
٤- نثر فيرموكلايت وترابة(سمنت)		٣٨	٣٢	١٩	٥ر١٢
ب- الحماية المجوفة					
١- تغليف كتل خرسانية صلدة وتسليح كافة المفاصل الأفقية بدون بياض	٧٥	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠
٢- تغليف بمشبكات فلزية مع بياض ترابة (سمنت) ونورة		٣٨	٢٥	١٩	٥ر١٢
٣- أ- تغليف بمشبكات فلزية مع بياض بالفرموكلايت والجبس أو بياض بالبرلايت والجبس .	٥٠	١٩	١٦	٥ر١٢	٥ر١٢
٣-ب- تغليف بمشبكات فلزية على بعد ٢٥مم من الحافات البارزة للمقطع مع بياض بالفرموكلايت والجبس أو البرلايت	٤٤	١٩	٥ر١٢	٥ر١٢	٥ر١٢

٥- ألواح جبسية جاهزة مع ٥ر١٦مم أسلاك ربط بمسافات ١٠٠مم بينهما أ- بسمك ٥ر٩مم من ألواح بياض جاهزة مع بياض بالجبس ب- سمك ١٩مم من ألواح بياض جاهزة مع بياض بالجبس		٥ر١٢	١٠	٥ر١٢ ٧	٥ر١٢ ٧
٦- ألواح بياض جاهزة من الجص مع ٦ر١مم أسلاك ربط بمسافات ١٠٠مم بينهما ● سمك ٥ر٩مم من ألواح بياض جاهزة مع بياض بالفرموكلايت والجبس		١٦	٥ر١٢	١٠	٧
٧- مشات فلزية مع نثر بالحرير الصخري (الأسبست).	٧٠	٣٠	٢٥	٢٠	١٠
٨- ألواح من الفرموكلايت والترابة (السمنت) بنسبة خلط ١:٤ مسلحة بشبكة من أسلاك ومنتهية بطبقة من البياض	٦٣	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
٩-ألواح الحرير الصخري العازلة بكثافة ٥١٠-٨٨٠كغم/م٣ مثبتة بقواطع حديدية سمك ٢٥مم		٢٥	١٩	١٢	٩
الجسور					
أ- الحماية الصلدة بدون بياض:					
١-خرسانة بنسبة مزج لايقل عن ١:٢:٤ مع ركام طبيعي					
١-١ خرسانة لأجزاء غير حاملة للأثقال ١-٢ خرسانة لأجزاء حاملة للأثقال	٦٣ ٧٥	٢٥ ٥٠	٢٥ ٥٠	٢٥ ٥٠	٢٥ ٥٠
٢- نثر أسبست ذو كثافة ١٤٠-٢٤٠كغم/م٣	٧٠	٣٠	٢٥	٢٠	١٠
٣-نثر بالفرموكلايت والترابة (السمنت).	-	٣٨	٣٢	١٩	٥ر١٢
ب- الحماية المجوفة					
١-تغطية بمشبكات فلزية					
١-١ مع بياض بالترابة (السمنت) والنورة بسمك	-	٣٨	٢٥	١٩	٥ر١٢
١-٢ مع بياض بالجبس بسمك	-	٢٢	١٩	١٦	٥ر١٢
١-٣ مع بياض بالفرموكلايت والجبس أو البرلايت والجبس بسمك	٣٢	٥ر١٢	٥ر١٢	٥ر١٢	٥ر١٢
٢- ألواح بياض الجبس الجاهزة مع سلك ربط بقطر ١٠ر١مم بمسافة ١٠٠مم					
٢-١ ألواح بسمك ٥ر٩مم مع بياض بالجبس بسمك	-	-	-	٥ر١٢	٥ر١٢
٢-٢ ألواح بسمك ١٩مم مع بياض بالجبس بسمك	-	٥ر١٢	١٠	٧	٧
٣-ألواح بياض بالجبس الجاهزة مع سلك ربط قطر ٦ر١مم					
٣-١ ألواح سمك ٥ر٩مم المثبتة الى هيكل خشبي مغطى (بالإنهاء) بياض الجبس وبسمك	-	-	-	-	٥ر١٢

٣-٢ ألواح سمك ٥ر٩مم مع بياض بالفرموكلايت والجبس بسمك	–	١٦	٥ر١٢	١٠	٧
٣-٣ ألواح سمك ١٩مم مع بياض بالفرموكلايت والجبس بسمك	٣٢	١٠	١٠	٧	٧
٣-٤ ألواح سمك ١٩مم مع البياض بالجبس وبسمك	–	٥ر١٢	–	–	–
٤- تغطية بمشبكات فلزية مع النثر بالحرير الصخري بكثافة ١٤٠-٢٤٠كغم/م٣ وبسمك	٧٠	٣٠	٢٥	٢٠	١٠
٥- ألواح الحرير الصخري العازلة ذات كثافة ٥١٠-٨٨٠ كغم/م٣ بسمك ٢٥مم مثبتة على عوارض من الحرير الصخري	–	٢٥	١٩	١٢	٩
٦- ألواح الفرموكلايت والترابة (السمنت) بنسبة ١:٤ مسلحة بمشبك فلزي وينهى بالبياض بألوح بسمك	٦٣	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
٧- بياض بالجبس والرمل سمك ٥ر١٢مم توضع فوق ألواح من الصوف الخشبي المتين ذات سمك	–	٥٠	٣٨	٣٨	٣٨
١١- هياكل مقاطع الألمنيوم					
أ- الحماية الصلدة النثر بالفرموكلايت والترابة (السمنت)	–	–	–	٤٤	١٩
ب- الحماية المجوفة					
١- تغليف بمشبكات فلزية مع بياض بالفرموكلايت والجبس أو البرلايت والجبس	–	٣٢	٢٢	١٦	٥ر١٢
٢- مشبكات فلزية مغلفة بطبقة من بياض الجبس الناعم النقي وبسمك	–	–	–	١٩	٥ر١٢
٣- تغليف ألواح جبسية جاهزة بسمك ١٩مم مع مشبك فلزي وبياض بالجبس والفرموكلايت وبسمك	–	٢٢	١٦	١٠	١٠
٤- تغليف بألواح الحرير الصخري العازلة ذات كثافة ٢١٠-٨٨٠ كغم/م٣ (مثبتة على عوارض الحرير الصخري (أسبستية) بسمك ٢٥مم)	–	–	٣٤	٢١	٩

الجدول –٧ مقاومة الجدران للحرائق

التركيب البنائي	الحد الأدنى لسمك الجدران عدا سمك الإنهاء (بالمم) لفترة مقاومة الحريق									
	الجدران الحاملة للأثقال					الجدران غير الحاملة للأثقال				
	٤ ساعة	٣ ساعة	١ ١/٢ ساعة	١ ساعة	١/٢ ساعة	٤ ساعات	٣ ساعة	١ ١/٢ ساعة	١ ساعة	١/٢ ساعة
١- الخرسانة المسلحة (الحد الأدنى لغلاف التسليح الرئيس ٢٥مم)										
أ- بدون بياض	١٨٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥					
ب- ٥ر١٢مم لبخ بالترابة (السمنت)	١٨٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥					
جـ- ٥ر١٢مم بياض بالجص	١٨٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥					
د- ٥ر١٢مم بياض بمادة الفيروكلايت والجبس	١٢٥	٧٥	٧٥	٦٣	٦٣					
هـ- جدران خرسانية (بدون ركام ناعم)	–	–	–	–	–	١٥٠				
٢- الطابوق الطيني وطابوق الترابة										
أ- بدون بياض	٢٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٧٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥
ب- ٥ر١٢مم لبخ بالترابة (السمنت)	٢٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٧٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥
جـ- ٥ر١٢مم بياض بالجص	٢٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٧٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥
د- ٥ر١٢مم بياض بالفيروكلايت والجص	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥
٣- كتل خرسانية (بلوكات)										
أ- بدون بياض	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥	٥٠
ب- ٥ر١٢مم لبخ بالترابة (السمنت)	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥	٥٠
جـ- ٥ر١٢مم بياض بالجص	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥	٥٠
د- ٥ر١٢مم بياض بالفيروكلايت والجص	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٦٢	٥٠	٥٠
٤- الكتل الخرسانية المجوفة بفجوة واحدة										
أ- بدون بياض	–	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥
ب- ٥ر١٢مم لبخ بالترابة (السمنت)		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٥٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥
جـ- ٥ر١٢مم بياض بالجص		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٥٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥
د- ٥ر١٢مم بياض بمادة الفيروكلايت والجبس		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٥٠	٧٥	٧٥	٧٥	٦٢
٥- كتل طينية مجوفة (غير مفخورة) بنسبة ٥٠٪										
أ- ٥ر١٢مم إنهاء بمونة الترابة (السمنت) والرمل									١٠٠	٧٥
ب- ٥ر١٢مم بياض بالجص									١٠٠	٧٥
جـ- ٥ر١٢مم بياض بالفرموكلايت والجبس						٢٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٦٥
٦- جدران ذات تجويف وسطي (الجدار الخارجي من الطابوق)										
أ- الجدار الداخلي من الطابوق أو الكتل الطينية و الخرسانية أو الجيرية .	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥
ب- الجدار الداخلي من الكتل الخرسانية الصلدة أو المجوفة .	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥

تابع الجدول -٧

التركيب البنائي للإنهاء	مدة مقاومة الحريق لجدران غير حاملة للأثقال بالساعة
٧- ألواح جبسية جاهزة بسمك ١٩مم أو طبقتان مثبتتان بسمك ٥ر٩مم لكل منهما مع إنهاء خارجي خفيف من البورق	١
٨- ألواح جبسية جاهزة بسمك ١٩مم أو طبقتين سمك كل منهما ٥ر٩مم مع بياض بالفرموكلايت والجبس كما يلي : سمك ١٠مم سمك ١٦مم	 ١ ١/٢ ٢
٩- ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر٩مم وكما يلي : أ- بدون بياض أو مع بياض بالجص بسمك ٥ر١٢مم ب- بياض بالفرموكلايت والجبس بسمك ٢٢مم	 ١/٢ ٢
١٠- ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر١٢مم ذات لب مسامي وكما يلي : أ- بدون بياض ب- بياض بالجبس بسمك ٥ر١٢مم جـ- بياض بالفرموكلايت والجبس بسمك ١٦مم	 ١/٢ ١ ٢
١١- ألواح جبسية بسمك ٥ر١٢مم مع بياض بالجص بسمك ١٩مم	١ ١/٢
١٢- ثلاثة ألواح جبسية سمك ١٩مم لكل منهما مع بياض بالجص	٢
١٣- ألواح الفايبر العازلة بسمك ٥ر١٢مم مع بياض بالجص بسمك ٥ر١٢مم	١/٢
١٤- ألواح القش (التبن) المضغوطة داخل إطار من الخشب وتغطية كلا الوجهين بياض الجص بسمك ٥مم .	١
١٥- ألواح من الخشب المضغوط مع بياض أو لبخ بسمك ٥ر١٢مم كما يلي : سمك الألواح ٢٥-٥٠مم سمك الألواح ٧٥مم	 ١ ٢
١٦- ألواح القش (التبن المضغوط) مع شرائح من الخشب حجم ٧٥ X ٥ر١٢مم متلاصقة ليكون السمك ٥٠مم	١/٢
١٧- ألواح الحرير الصخري العازلة بسمك لايقل عن ٩مم مع ٩مم من الألياف العازلة المثبتة على ألواح خشب .	١/٢
١٨- ألواح الحرير الصخري العازلة بسمك لايقل عن ١٢مم.	١/٢
١٩- جدران من هيكل فلزي مع التغليف الخارجي بألواح غير قابلة للأشتعال وتغليف داخلي .	
١٩-١ طبقتان من ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر٩مم لكل منهما .	١/٢
١٩-٢ ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر٩مم مع بياض بالجص بسمك ٥ر١٢مم	١/٢
١٩-٣ ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر١٢مم مع بياض بالجص بسمك ٥مم	١/٢
١٩-٤ ألواح القش والتبن المضغوطة سمك ٥٠مم	١/٢
١٩-٥ ألواح القش والتبن المضغوطة سمك ٥٠مم مع بياض بالجص بسمك ٥مم	١
١٩-٦ ألواح الحرير الصخري العازلة بسمك ٩مم	٤
١٩-٧ مشبك معدني مع بياض بالترابة(السمنت) أو الجص بسمك ٥ر١٢مم	٤
١٩-٨ رذاذ الحرير الصخري بسمك ٥ر١٢مم	٤

الجدول -٨ مقاومة الأرضيات للحرائق

التركيب البنائي	الحد الأدنى للسمك (مم) لمقاومة الحرائق	
	١ ساعة	١/٢ ساعة
١- الخشبية		
١-١ ألواح خشبية ذات حافات أعتيادية فوق روافد خشبية ذات عرض لايقل عن ٣٨مم مع إنهاء الوجه السفلي للأرضية كما يلي :-		
١-١-١ ألواح خشبية مع بياض سمكه :	-	١٦
١-١-٢ ألواح خشبية مع بياض سمكه ١٦مم كحد أدنى مغطى من الأسفل بألواح جبسية جاهزة ذات سمك :		٥ر١٢
١-١-٣ مشبكات فلزية مع بياض كما يلي :		
أ- الجص	-	١٦
ب- الفرموكلايت	-	٥ر١٢
١-١-٤ طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة ذات سمك	-	٥ر١٢
١-١-٥ طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة ذات سمك ٥ر٩مم كحد أدنى مغطاة بالجص	-	٥ر١٢
١-١-٦ طبقتان من ألواح جبسية جاهزة ذات سمك كلي ،	-	٢٥
١-١-٧ طبقتان من ألواح جبسية جاهزة كل منهما بسمك لايقل عن ٥ر٩مم مغطاة بالجص بسمك :	-	٥
١-١-٨ طبقة واحدة من ألواح الفايبر العازلة ذات سمك ٥ر١٢مم كحد أدنى مغطاة بالجص بسمك :	-	٥ر١٢
١-١-٩ طبقة واحدة من ألواح الحرير الصخري العازلة ذات سمك :	-	٥ر١٢
١-٢ ألواح (اللسان والحفرة (التعشيق)) بسمك ١٦مم فوق روافد خشبية لايقل عرضها عن ٣٨مم مع إنهاء للوجه السفلي كما يلي :		
١- ألواح خشبية مع البياض بالجص بسمك :	-	١٦
٢- ألواح خشبية مع البياض بالجص بسمك ١٦مم كحد أدنى مغطى من الجهة السفلى بألواح جبسية جاهزة بسمك :	-	٥ر٩
٣- مشبكات معدنية وبياض كما يلي :		
أ- الجص	٢٢	١٦
ب- الفرموكلايت	٥ر١٢	٥ر٢
٤- طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة بسمك	-	٥ر٩
٥- طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر٩مم كحد أدنى مغطاة :		
١- بياض بالجص بسمك	-	٥ر١٢
٢- بياض بالفرموكلايت والجبس بسمك	٥ر١٢	-
٦- طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة ذات سمك ٥ر١٢مم كحد أدنى مغطاة بالبياض بالجص وبسمك	-	٥
٧- طبقة واحدة من ألواح الفايبر العازلة ذات سمك ٥ر١٢مم كحد أدنى مغطاة بالبياض بالجص وبسمك	-	٥
٨- طبقة واحدة من ألواح الحرير الصخري العازلة وبسمك كحد أدنى	-	٩

٩- طبقة واحدة من ألواح الحرير الصخري العازلة وبسمك كحد أدنى ٥ر١٢مم على طبقة من ألياف الزجاج أو الصوف المعدني وبسمك كلي	٢٥	-
١٠- ألواح من الخشب المضغوط بسمك ٢٥مم مغطاة ١- بياض بالجص بسمك ٢- بياض بالفرموكلايت والجص بسمك	- ١٠	 ٥ -
١-٣ ألواح (اللسان والحفرة (التعشيق)) ذات سمك لايقل عن ٢١مم فوق أعتاب خشبية لاتقل عن ١٧٥مم عمقاً و ٥٠مم عرضاً وإنهاء للوجه السفلي كما يلي :-		
١- مشبكات فلزية والبياض بالجص بسمك	-	١٦
٢- مشبكات فلزية مع نثر بالحرير الصخري بسمك	١٩	٥ر١٢
٣- طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة ذات سمك ٥ر٩مم كحد أدنى مغطاة أ- بالجص وبسمك ب- بالفرموكلايت والجبس بسمك	 - ٥ر١٢	 ٥ر١٢ -
٤- طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة بسمك	-	٥ر٩
٥- طبقة واحدة من ألواح جبسية جاهزة بسمك ٥ر١٢مم كحد أدنى مغطاة بالبياض بالجص وبسمك	-	٥
٦- طبقتان من ألواح جبسية جاهزة وبسمك كلي	-	١٩
٧- طبقة واحدة من ألواح الفايبر العازلة وبسمك	-	٥ر١٢
٨- طبقة واحدة من ألواح الفايبر العازلة وبسمك ٥ر١٢مم كحد أدنى مغطاة بالبياض بالجص بسمك	-	٥ر١٢
٩- طبقة واحدة من ألواح الحرير الصخري العازلة بسمك	--	٦
١٠- ألواح من الخشب المضغوط سمك ٢٥مم مغطاة كما يلي : أ- بالجص وبسمك ب- بالفرموكلايت والجبس بسمك	 - ١٠	 ٥ -

تابع جدول –٨

التركيب البنائي	الحد الأدنى لسمك الأرضيات (مم)	إنهاء الوجه السفلي للمقاومة ضد الحرائق				
		٤ ساعة	٢ ساعة	١/٢ ساعة	١ ساعة	١/٢ ساعة
الأرضيات الخرسانية المسلحة والعقادة	٩٠	٢٥مم ف أو ٢٥مم أ	١٠مم ف أو ٥ر١٢مم أ	١٠مم ف أو ٥ر١٢مم أ	٧مم ف أو ٧مم أ	–
أرضية صلدة أو العقادة والشيلمان	١٠٠	١٩مم ف أو ١٩مم أ	٧مم ف	٧مم ف	بدون إنهاء	–
	١٢٥	١٠مم ف أو ٥ر١٢مم أ	بدون إنهاء	–	–	–
	١٥٠	بدون إنهاء	–	–	–	–
أرضية صلدة أو العقادة لشيلمان مع ٢٥مم من ألواح الخشب المضغوط للوجه السفلي	٩٠	لاتتحمل	لاتتحمل	٥ر١٢مم ج فوق مشبك معدني	بدون إنهاء	–
	١٠٠ ١٢٥ ١٥٠	٥ر١٢مم ج				
الوحدات الأنشائية المجوفة (أو وحدات صندوقية) أو مقاطع خرسانية	٦٣	لاتتحمل	لاتتحمل	لاتتحمل	لاتتحمل بدون إنهاء	بدون إنهاء –
	٧٥	لاتتحمل	لاتتحمل	لاتتحمل	–	–
	٩٠	لاتتحمل بدون إنهاء	بدون إنهاء –	–	–	–
	١٢٥		–	–	–	–
مقاطع حديدية مجوفة مع تغطية بالخرسانة	٦٣	٥ر١٢مم ف فوق مشبك فلزي أو ٥ر١٢مم أ مباشرة	٥ر١٢مم ج فوق مشبك فلزي	٥ر١٢مم ج فوق مشبك فلزي	٥ر١٢مم ج معلق فوق مشبك فلزي	بدون إنهاء

* حيث أن المقصود بالحرف (ف) : بياض بالفرموكلايت والجبس

(أ) : نثر بالحرير الصخري

(ج) : بياض بالجص

الفصل الخامس

منظومة الإنذار ومكافحة الحريق للأبنية *

القسم الأول

أجهزة الإنذار التلقائي للحريق

الكواشف الحرارية وكواشف الدخان واللهب

١ – المقدمة

إن القواعد التي يتضمنها هذا القسم تخص نصب وعمل أجهزة الإنذار التلقائي للحريق. ومن أهمها الكواشف الحرارية وكواشف الدخان وكواشف اللهب.

٢ – التعاريف

٢–١ منظومة الإنذار التلقائي للحريق :

منظومة تشتمل على أجزاء الكشف التلقائي للحريق وبدء التنبيه عنه وبقية العمليات المعدة لهذا الغرض.

٢–٢ الكاشف :

هو الجهاز الذي بواسطته يحدث الإنذار عن الحريق بصورة تلقائية وفق بعض الشروط المسبقة التي ترافق النار مثل الظواهر الحرارية والمواد المشتعلة (صلبة أو غازية) وخصائص اللهب.

٢–٢–١ كاشف اللهب

هو الكاشف الذي يتحسس ظهور اللهب ولا يعتمد بالضرورة على الشروط الحرارية أو الدخان أو المادة المشتعلة (الشكل–٢٩).

٢–٢–٢ كاشف الدخان (الشكل–٣٠)

٢–٢–٢–١ النوع الأيوني : هو الكاشف الذي يستجيب للعمل عند إختراق الدخان له بسبب التغيير الأيوني الجاري في الكاشف.

٢–٢–٢–٢ النوع البصري : هو الكاشف الذي يستجيب لبعثرة أو إمتصاص ذرات الدخان للضوء.

---

* B.S. 5454 بكافة أجزائها المختلفة مع E.N. 54 .

٢-٢-٣ كاشف الحرارة :

هو الكاشف الذي يعطي إنذاراً عن الحريق كنتيجة لإرتفاع درجات الحرارة (الشكل-٣٠) بنوعيه :

٢-٢-٣-١ الكواشف التي تستجيب لدرجة حرارة ثابتة.

٢-٢-٣-٢ الكواشف التي تستجيب لمعدل سرعة إرتفاع درجة الحرارة.

٢-٣ غرفة السيطرة :

هي الغرفة التي تحتوي على المعدات الخاصة بتسلم نداءات الحريق التي تعطى بواسطة أجهزة الكواشف التلقائية.

٢-٤ لوحة الدلالة عن الحريق

هي لوحة السيطرة الرئيسة التي تضم المؤشر أو مجموعة المؤشرات المربوطة مع بقية المعدات.

٢-٥ الأشارة الخاطئة :

هي إشارة مسموعة أو منظورة ناتجة عن خطأ في القوة الكهربائية لوجود كسر أو تماسّ أو خطأ كهربائي آخر في الدورة أو منظومة الدورات.

٣- مبادىء نصب أجهزة الإنذار التلقائي للحريق في الأبنية

تُنصب أجهزة الإنذار التلقائي للحريق في الأبنية الموصوفة في الفصل الأول الجدول-١ بالتنسيق مع الدوائر ذات الأختصاص مع ملاحظة مايلي :-

٣-١ تُنصب الكواشف في كافة أقسام البناية المحمية وغير المحمية بأجهزة مكافحة الحريق التلقائية.

٣-٢ أنفاق الخدمات الخاصة التي تشيّد للأتصال بين البنايات أو الأقسام في البناية الواحدة يلزم حمايتها بالكواشف.

٣-٣ عندما تؤسس الكواشف في الغرف المحصنة (الغرف المحصنة ضد الحريق أو الغرف ضد السرقة) فإنه يجب أن تؤسس لها مجموعة إنذار مستقلة أو يُنصب لها جهاز كاشف تلقائي خارج الغرف المحصنة وإن إشارة الكشف يجب أن تستمر الى أن يتم إيقافها يدوياً.

٣-٤ كل غرفة يكون لها كواشف مستقلة وعندما تكون الغرفة مقسمة الى أقسام بجدران أو قواطع داخلية أو رفوف تصل لإرتفاع ٣٠٠مم عن السقف فإن كل قسم تؤمن له كواشف تلقائية مستقلة.

٣-٥ يجب أن يُنصب الكاشف بمسافة لاتزيد على ٤٠سم أسفل السقف (الشكل ٣١-أ)

٣-٦ عند نصب الكاشف يجب أن لاتكون درجة ميلانه عن وجه السقف بزاوية تزيد على ٤٥ درجة وإذا زادت زاوية الميلان على ٤٥ درجة فيجب أن تُنصب لوحات ثابتة على السقف يثبت عليها الكاشف (الشكل ٣١-ب).

٣-٧ يجب أن لاتقل المسافة بين الكاشف وأقرب جدار أو عمود عن ٦٠سم (الشكل ٣١-جـ).

٤- تحديد مواقع الكواشف

٤-١ الأماكن المغلقة :

إن كافة الأماكن المغلقة تحتاج الى كواشف عدا الأماكن التالية :-

٤-١-١ الأماكن المغلقة غير المستعملة والمعزولة عن الحريق بمعدل ساعة واحدة على الأقل.

٤-١-٢ الأماكن المغلقة غير المستعملة المحصورة مابين الطابق الأول والأرضي التي لاتحتوي على معدات كهربائية أو مخازن.

٤-١-٣ الأماكن المغلقة التي يقل عمقها عن ٨٠٠ مم بين السقوف الكاذبة والسقوف الرئيسة ذات التركيب البنائي المقاوم للحريق وبعكسه يجب أن لايزيد العمق على ٣٥٠ مم. وعندما تكون الأماكن المغلقة التي يقل عمقها عن ٨٠٠ مم محتوية على معدات كهربائية مربوطة بقوة كهربائية رئيسة غير محمية من الحريق يجب أن يكون لها كاشف.

٤-٢ صندوق لوحة الأزرار الكهربائية

إن أي معدات كهربائية مثل لوحة الأزرار ، ولوحة العداد وما شاكل ذلك التي تزيد مساحتها السطحية على ٥ر١ م^2 يجب أن توضح في صندوق محمي إلاّ إذا كانت هذه المعدات مصنوعة من مواد غير قابلة للأشتعال.

إن أي لوحة أزرار أو موضع أزرار غير منعزل يجب أن يكون محمياً ضمن الحماية الأعتيادية للمساحة التي يقع فيها.

أي لوحة أزرار تحتوي على غلاف غير قابل للأشتعال ومعزولة في فجوة جدار من مادة البناء الصلب لاتحتاج الى حماية مستقلة.

٤-٣ الآبار العمودية

يقصد بالآبار العمودية فتحات الروافع والمصاعد والسلالم العمودية وما شاكل ذلك فكل فتحة من هذه الفتحات التي لاتتجاوز مساحتها ٩ م^2 يجب أن تكون محمية في قمة البئر العمودية وعندما تكون هذه الآبار غير معزولة عن الحريق يجب أن توضع الكواشف على مستوى سقف كل طابق بمسافة افقية لاتزيد على ٥ر١ متر على البئر. أي مساحة تحتوي على فتحة تزيد مساحتها على ٩م^2 بين المستويات يجب أن يكون لها كاشف في كل جانب من جوانب البئر

وبمسافة ٥ر١ متر افقياً عن الفتحة بمستوى السقف. أما المصعد المعزول عن الحريق والمجّهز بأبواب تغلق تلقائياً عند الحريق فلايحتاج الى كاشف لمسافة ٥ر١ متر من باب المصعد لذلك فإن المجال الطبيعي للكاشف يكون في الفضاء أمام المصعد.

٤-٤ يجب أن تكون السلالم المعزولة عن الحريق محمية بواسطة كاشف في أعلى نقطة من فضاء السلم. أما بقية السلالم غير المعزولة عن الحريق فتكون محمية في مستوى كل طابق من طوابق البناية.

٤-٥ أبواب الحريق

يوضع الكاشف داخل المنطقة المراد حمايتها بمسافة لاتزيد على ٥ر١ متر عن أي باب من أبواب الحريق. وإذا كان الباب يعزل منطقة محمية بكاشف عن منطقة اخرى غير محمية فإنه لاحاجة لوضع كاشف لمسافة ٥ر١ متر عن باب الحريق ضمن المنطقة غير المحمية. أما إذا كان الباب يعزل منطقتين محميتين فإنه ليس من الضروري وضع أي كاشف بالقرب من باب الحريق.

٤-٦ مجاري التهوية

كل طابق في البناية يحتوي على أجهزة مناولات الهواء يجب أن يكون محمياً بكاشف دخان واحد على الأقل يوضع في فتحة المجرى الهوائي الراجع بالقرب من المجرى العمودي إن كان ممكناً.

٤-٧ السقوف المشبّكة المفتوحة

لاتوضع كواشف تحت هذه السقوف التي تكون فيها مساحة السقف المشبّك لاتقل عن٣ /٢ من مساحة السقف الكلية.

أما عند وجود مساحة صلبة ضمن السقف المشبّك المفتوح تزيد على ٥م^2 ولا يقل أي ضلع منها عن مترين فإنه يتطلب توفير الحماية الأعتيادية لهذا الجزء من السقف المشبّك.

٤-٨ الجدران الخارجية

عندما تبنى الجدران الخارجية للبنايات المحمية من مادة الصُلب المغلون أو الخشب أو الترابة بالحرير الصخري أو مادة مشابهة اخرى فإنها يجب أن تكون محمية عندما تكون البنايات :

٤-٨-١ تقع بمسافة ٩ أمتار عن البناية المجاورة غير المحمية والمشيّدة من نفس المواد البنائية.

٤-٨-٢ تقع بمسافة ٩ أمتار عن مخزن قابل للأشتعال.

٤-٨-٣ تقع بمسافة ٩ أمتار عن خزان لسائل قابل للأشتعال غير محمي والكواشف في هذه الحالة توضع بمسافة لاتزيد عن ١٧ متراً بين كاشف وآخر على طول الوجه الخارجي للجدار.

٥- المواقع التي لاتحتاج الى كواشف

إن الكواشف غير مطلوبة في المواقع التالية :

٥-١ الحمامات والمرافق الصحية المستقلة

٥-٢ الشرفات المفتوحة :

الأروقة الخارجية - المساحات التي لا تحتوي على مادة قابلة للأشتعال وغير مستعملة لخزن البضائع أو كموقف سيارات.

٥-٣ الفضاءات كالمداخن والأرصفة التي يقل عرضها عن مترين وتقع ضمن غرفة أو مساحة محمية.

٦- إختيار نوع الكاشف

عند إختيار نوع الكاشف الأكثر ملائمة تلاحظ النقاط التالية :

٦-١ درجة خطورة البناية :

وتشمل طبيعة الممتلكات الموجودة والمحتويات القابلة للأشتعال وطريقة تنظيمها وخزنها داخل البناية وهذه هي مهمة في زيادة فرص نشوب الحريق.

٦-٢ خواص ونوع البناء الذي يمكن أن يؤثر على سرعة عملية الكشف مثل :

٦-٢-١ إرتفاع السقف

٦-٢-٢ شكل السقف (مستوي ، مائل ، ....الخ).

٦-٢-٣ شكل الغرفة أو الممر الذي قد يحدث فيه الحريق.

٦-٢-٤ خواص المواد العازلة التي تغلف السقف والأرضية.

٦-٢-٥ وجود التهوية المستمرة أو الجزئية.

وبصورة عامة يمكن القول بإنه يجب تأسيس الكواشف في أعلى مستوى لكل فضاء.

٦-٣ خواص التحسس لجهاز الكاشف وهذه يمكن أن تكون مختلفة بعضها عن بعض كما يؤخذ بنظر الأعتبار عدم إستعمال الكاشف ذي التحسس العالي إلاّ في الحالات الضرورية تفادياً لظهور إنذارات خاطئة.

٦-٤ تأثيرات العوامل الجوية التالية :

٦-٤-١ إنخفاض درجة حرارة المحيط المراد حمايته.

٦-٤-٢ عوامل التآكل كالرطوبة والأوساخ والغبار في الجو وعوامل أخرى كالصواعق.

٦-٤-٣ أجهزة التدفئة ومفرغات الهواء الموجودة في البناية

إن هذه العوامل قد تؤدي الى عدم التحسس أو الى إرتفاع معدل الإنذارات الكاذبة وإحتمالات الخطأ.

٧- ربط المنظومة بدائرة الإطفاء

يفضل ربط منظومة الإنذار التلقائي عن الحريق بأقرب دائرة إطفاء بواسطة هاتف سلكي أو جهاز لاسلكي مع توفير معدات للفحص والإدامة حسب ما تطلبه دائرة الإطفاء المحلية.

٨- الفحوصات الدورية

إن مسؤولية الفحوصات الدورية للتأكد من صلاحية المنظومة تقع على عاتق صاحب البناية ، وبرقابة من الدوائر ذات الأختصاص.

ملاحظة :

يجب إشعار دائرة الإطفاء عند فصل أي جزء من المنظومة لأغراض الإدامة وكذلك الإشعار عند الإنتهاء من العمل في هذا الجزء وتهيئته للأستعمال في حالة تطبيق البند-٧.

٩- شروط نصب الكواشف

٩-١ مسافات الكواشف الحرارية في السقوف المستوية

الموقع	المساحة التي يغطيها كاشف واحد (م٢) كحد أقصى	المسافة القصوى بين كاشف وآخر وبأي أتجاه من الأتجاهات (م)		المسافة القصوى عن الجدران أو القواطع (م)	
		مناطق أعتيادية	ممرات	مناطق أعتيادية	ممرات
أرتفاع السقف لحد م٣	٤٦	٧	١٠	٣	٦
أرتفاع السقف لأكثر من م٣	٣٧	٦	٩ر٥	٣	٦

٩-٢ مسافات كواشف الدخان

المساحة التي يغطيها كاشف واحد (م٢) كحد أقصى	المسافة القصوى بين كاشف وآخر وبأي أتجاه من الأتجاهات (م)		المسافة القصوى عن الجدران أو القواطع (م)	
	مناطق أعتيادية	ممرات	مناطق أعتيادية	ممرات
٩٢م٢	١٢	١٨	٦	١٢

٩-٢-١ الأماكن التي تصلح لنصب كواشف الدخان

١- الأماكن المعرضة لتغيير درجة الحرارة فيها بصورة متباينة.

٢- الأماكن التي توجد فيها أجهزة تبريد وتهوية.

٣- الأماكن التي تحتوي على سقوف غير إعتيادية أو سقوفها ذات طابع خاص مثل القباب.

٤- بئر السلالم.

٥- المطاعم والحوانيت.

٦- غرف الآلات.

٩-٣ مسافات كواشف اللهب

توضع الكواشف في الأتجاهات التي تمكّنها من مراقبة المنطقة المطلوب حمايتها بصورة عامة ومسافات الكواشف تكون على أساس إن كل جزء من المنطقة المحمية يجب أن يقع ضمن الرؤية المخروطية ومسافة المراقبة للكاشف.

٩-٤ كيفية أختيار نوع الكاشف تبعاً لنوع الموقع المراد حمايته

الموقع	كاشف الدخان	كاشف الحرارة
الأبنية ذات السقوف المسنمة(جملونات)التي تغطى بألواح معدنية أو فخارية أو اسبستية .	○	△
الفضاءات التي تحتوي على مراجل أو مولدات أو معدات الحدادة أو الصهر أو التجفيف .	X	○
الفضاءات المملوءة بالبخار	X	○
مركز وقوف العجلات وتصليح الطائرات ذات السقوف المعلقة .	△	△
ستديوهات التلفزيون والسينما .	○	△
مخازن الكتب والمستودعات الكائنة تحت الأرض	○	△
السلالم / الطرق المنحدرة / الممرات /آبار المصاعد / أنفاق الخدمات .	○	X
الغرف المجهزة بالحاسبات أو أجهزة الأتصال .	○	△
قاعات الأجتماع الصغيرة وغرف التدخين	△	○
حقول الدواجن اللداننية الزراعية	○	X

○ ملائم

X غير ملائم

△ ملائم إذا كان المحل يسمح بصورة جيدة بإدارك الحريق تبعاً لظروف الفضاء التي يقررها المهندس المصمم.

٩-٥ جهاز الإنذار الصوتي

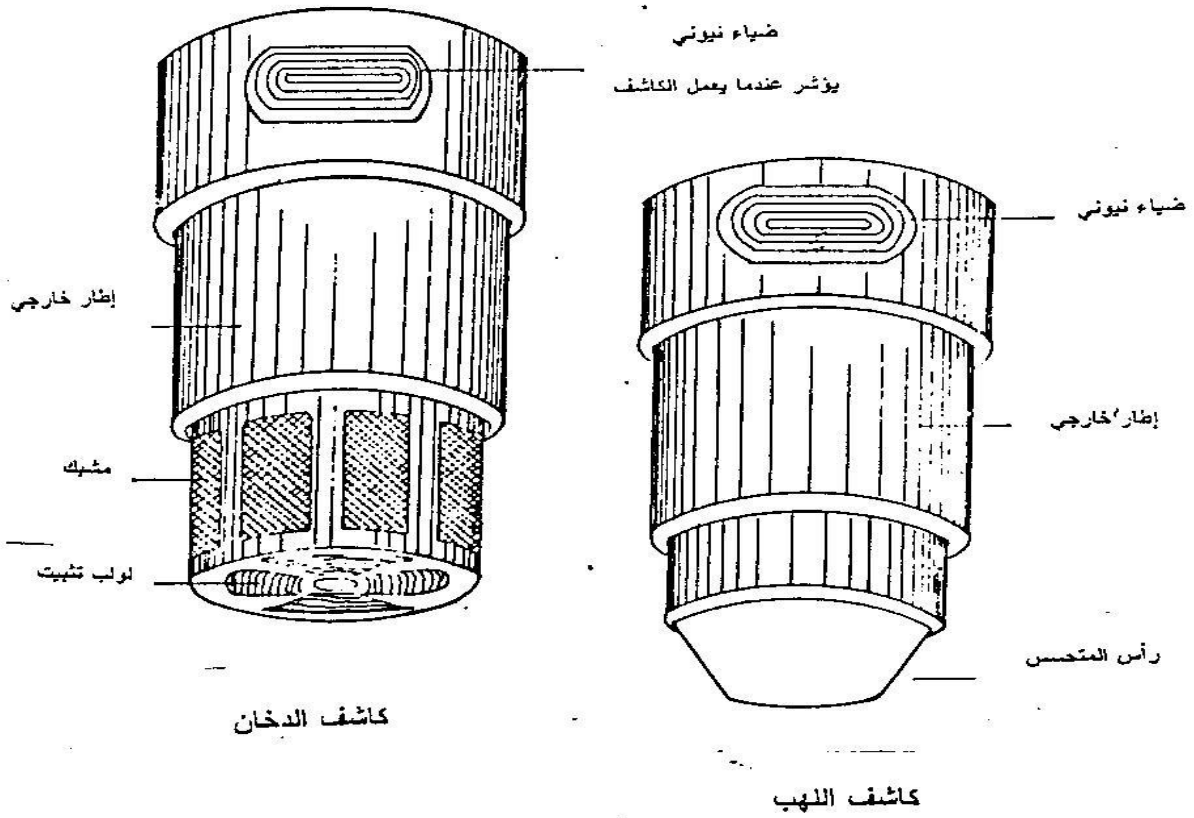
٩-٥-١ يؤسس جهاز إنذار واحد لكل طابق

٩-٥-٢ المساحة التي يغطيها جهاز الإنذار يجب أن لاتزيد على ٦٠٠ م٢ وأن لاتزيد المسافة بين جهاز إنذار وآخر على ٥٠ متراً بإتجاه واحد.

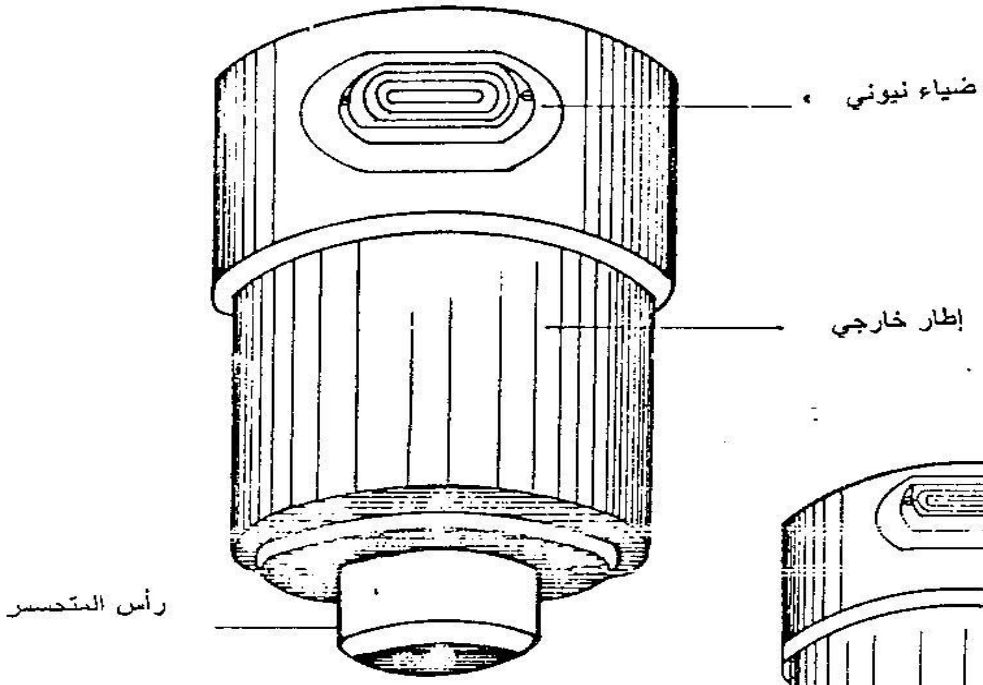
٩-٥-٣ تربط أجهزة الإنذار بلوحة السيطرة الرئيسة

٩-٦ لوحة السيطرة الرئيسة (أو لوحة الدلالة عن الحريق)

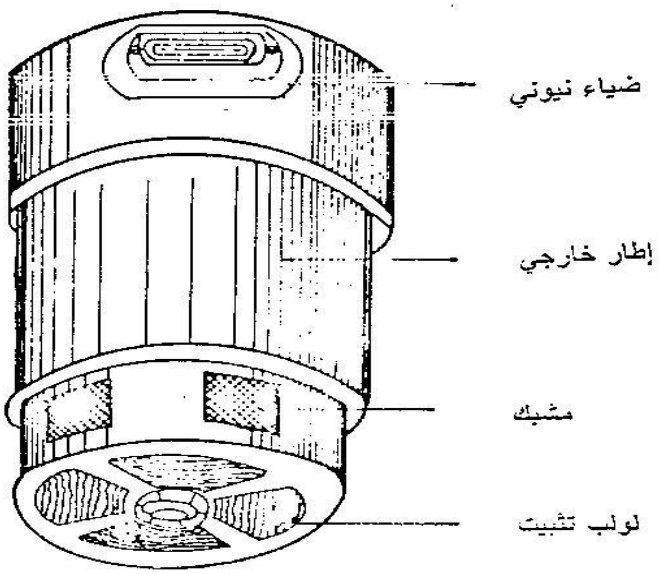
يجب أن تُنصب لوحة السيطرة الرئيسة قرب مكان يتواجد فيه شخص للمراقبة طول الوقت أو في غرفة البوابة أو غرفة الإدارة المركزية أو غرفة الدفاع المدني ، وفي كل الأحوال يجب أن يكون هناك شخص مسؤول لمراقبة الجهاز لإتخاذ الأجراءات المناسبة عند حصول الحريق.



الشكل-٢٩

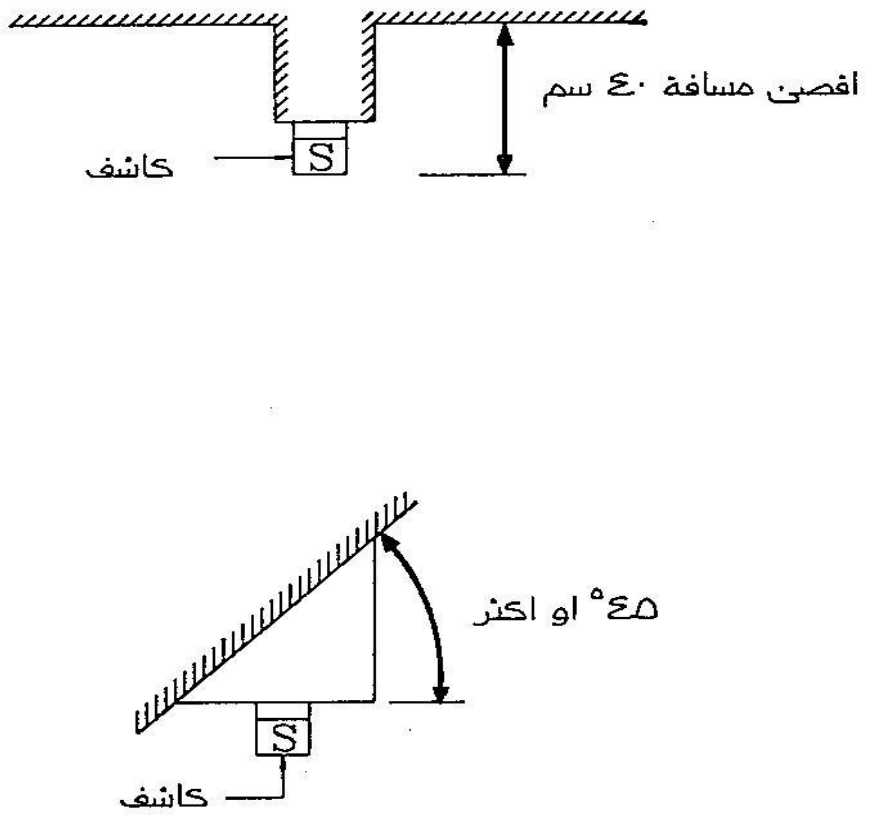


كاشف الحرارة



كاشف الدخان

الشكل– ٣٠



الشكل – ٣١

القسم الثاني *

أجهزة الإنذار ومكافحة الحريق للأبنية

منظومات الأنبوب الجاف والرطب

١ – المقدمة

سبق إن تم تصنيف الأبنية حسب درجة خطورتها بالنسبة للحرائق وهي ذات الخطورة الواطئة والأعتيادية والعالية. ويمكن تصنيف الأبنية حسب إرتفاعاتها الى ثلاثة أصناف :

١ – الأبنية ذات الأرتفاع الذي لايزيد على ١٨ متراً.

٢ – الأبنية التي يتراوح إرتفاعها بين (١٨–٦٠) متراً.

٣– الأبنية التي يزيد إرتفاعها على (٦٠) متراً.

إن التصنيف أعلاه هو لغرض تحديد أنواع المنظومات والأجهزة والمعدات التي يمكن إستعمالها للأبنية المعينة. ومن المنظومات التي يجب أن تطبق في الأبنية التي لايتجاوز إرتفاعها (٦٠)متراً هي منظومة الأنبوب الجاف أما الأبنية التي يزيد إرتفاعها على ٦٠ متراً فتطبق فيها منظومة الأنبوب الرطب ، وقد سميت المنظومة بالأنبوب الرطب لإحتوائها (أي شبكة الأنابيب) على الماء على مدار السنة وبصورة دائمية عكس منظومة الأنبوب الجاف التي تملأ بالماء عند الحاجة الى إستعمالها أو لإجراء الفحص الدوري عليها.

٢ – منظومة الأنبوب الجاف

٢–١ مكونات المنظومة :

تتكون منظومة الأنبوب الجاف مما يلي :

٢–١–١ نقطة التغذية التي يحدد موقعها على الجدار الخارجي للبناية وعلى إرتفاع يتراوح بين (٧٥٠–١٠٠٠) مم عن مستوى رصيف البناية (الشكل–٣٢) وتتألف نقطة التغذية عادة من رأسيّ توصيل أو أكثر وحسب مسودة المواصفة العراقية رقم (١٥٢٥) وتربط بالأنبوب الرئيس للمنظومة الذي يمتد على إرتفاع البناية العمودي.

٢–١–٢ الأنبوب الرئيس يجب أن يكون بقطر داخلي ١٠٠مم أو ١٥٠مم حسب تعدد نقاط المأخذ وإرتفاع البناية.

---

* BS 5306

٢-١-٣ نقاط المأخذ :

تثبت نقاط المأخذ داخل الأبنية في صحن السلم أو في الأماكن ذات التهوية الجيدة التي يمكن الوصول اليها دون أية مخاطر وبإرتفاع قدره ١٠٠٠مم فوق مستوى أرضية الطابق.

٢-١-٤ صمام تخلية الهواء التلقائي

يؤسس هذا الصمام في نهاية أنبوب المنظومة الرئيس حيث يقوم بعملية تفريغ الهواء داخل الأنبوب أثناء حقن المنظومة بالماء. ويكون بقطر داخلي ٢٠مم.

٢-٢ طريقة عمل منظومة الأنبوب الجاف

تتلخص طريقة إستعمال هذه المنظومة كما يلي :

عند نشوب حريق في الأبنية ذات الأرتفاع المبين سابقاً تقوم أجهزة إطفاء المدينة بواسطة المضخات الملحقة بسيارات الإطفاء بضخ الماء عبر خراطيم الماء الكتانية داخل هذا الأنبوب من نقطة التغذية الموجودة خارج البناية بعد إمتلاء الأنبوب بالماء وخروج الهواء المحصور عن طريق صمام التهوية التلقائي يقوم رجال الإطفاء بدخول البناية والصعود الى الطابق المعني وفتح صمام المأخذ الموجود في كل طابق وإستعمال الماء في إطفاء الحريق.

٢-٣ مواصفات نقاط التغذية

تتألف نقطة التغذية من ٢-٤ رأس توصيل داخلي بقطر ٦٥مم يرتبط بصمام ذي إتجاه واحد يسمح بدخول الماء فقط كما تحتوي هذه الرؤوس على غطاء مع سلسلة ربط الغطاء بجسم نقطة التغذية التي تحتوي على صمام تفريغ للماء من داخل الأنبوب عند عدم الأستعمال.

تحفظ نقاط التغذية في صندوق مصنوع من مواد مقاومة للصدأ وحسب المواصفة العراقية المختصّة داخل الجدار ومزود بباب من الزجاج المسلح ذي قفل ومفتاح قياسي مطابق لمتطلبات دوائر الإطفاء . يكتب عليها (نقطة تغذية رئيسية للمنظومة الجافة) وبأبعاد ٤٠٠×٦٠٠×٣٠٠ مم في حالة إستعمال رأسيّ توصيل و ٦٠٠×٦٠٠×٣٠٠ مم في حالة إستعمال أربعة رؤوس توصيل. يجب أن توضع نقاط التغذية بحيث لاتبعد عن سيارت الإطفاء المغذية أكثر من ١٨ متراً.

يجب أن لاتزيد المسافة الأفقية الممتدة بين نقطة التغذية والأنبوب العمودي الرئيس الممتد على طول البناية على ١٢ متراً . كما يجب تأريض نقطة التغذية بشكل مباشر.

٢-٤ مواصفات الأنبوب الرئيس

لايقل قطر الأنبوب عادة عن ١٠٠مم (الفقرة ٢-١-٢) في حالة وجود نقطة مأخذ واحدة في كل طابق وبإرتفاع البناية لايزيد على ٤٦ متراً وإذا زيد عدد نقاط المأخذ في الطابق الواحد

الى إثنين أو كان إرتفاع البناية أكثر من ٤٦ متراً ولغاية ٦٠ متراً فيكون قطر الأنبوب ١٥٠مم.

٢-٥ مواصفات نقاط المأخذ :-

تؤسس نقاط المأخذ داخل الأبنية ابتداءاً من الطابق الأول وتتألف كل نقطة من رأس توصيل خارجي بقطر ٦٥مم مع صمام غلق. يجهز رأس التوصيل أعلاه بغطاء مع سلسلة تثبت بنقطة المأخذ وتكون نقاط المأخذ عادة أما ظاهرية أو مخفية داخل صندوق حديدي ويفضل أن يثبت داخل هذا الصندوق عدد من الخراطيم الكتانية مع قذاف بنفس قطر المأخذ أعلاه بطول يتناسب ومساحة الطابق لإستخدامها عند الحاجة. تثبت نقطة واحدة في المأخذ من كل طابق في حالة كون الطابق لاتزيد مساحته السطحية على ٩٠٠م٢ بشرط أن لاتبعد أية نقطة في الطابق عن ٣٠م من موقع نقطة المأخذ. أما إذا زادت المساحة أو المسافة المذكورة على ذلك فتؤسس نقطتان.

تؤسس نقطة مأخذ في كافة الطوابق ونقطة في سطح المبنى لإغراض الفحص على أن تكون قرب السلم.

ملاحظات :-

١- تؤسس المنظومة في أثناء عملية تشييد المباني في حالة الأبنية التي يزيد إرتفاعها على ٣٠ متراً على أن تكون المنظومة جاهزة للعمل عند وصول عمليات البناء الى إرتفاع ٣٠ متراً وطيلة فترة الإنشاء المتبقية للمشروع وتُمدد المنظومة عند إنشاء طوابق اخرى.

٢- تخضع هذه المنظومة للفحوص الدورية لفترة لاتتجاوز ستة أشهر من قبل شخص كَفيء ومؤهل من إطفاء المدينة.

٣- منظومة الأنبوب الرطب

٣-١ المقدمة

من خلال الهيكل العام لأجهزة الإنذار ومكافحة الحريق للأبنية يتبين إن منظومة الأنبوب الرطب تصنف تحت أجهزة مكافحة الحريق الثابتة التي تستعمل من قبل رجال الإطفاء لمعالجة الحريق داخل الأبنية التي يزيد إرتفاعها على ٦٠ متراً. والمقصود بهذا هو إرتفاع المبنى من الرصيف الخارجي للمبنى لغاية أعلى نقطة فيها تتطلب مكافحة الحريق ، كما إن هذه المنظومة من المنظومات التي تستعمل من قبل رجال الإطفاء فقط ولايسمح لغير المتدربين من شاغلي المبنى بإستعمالها ، حيث لايمكن السيطرة على الضغط المتولد من تدفق الماء من نقاط المأخذ إلاّ عندما يكون الشخص مؤهلاً ومتدرباً لمثل هذه الأعمال.

لايوجد تحديد لنوع وطبيعة وخطورة المبنى الذي تؤسس فيه مثل هذه المنظومة والشرط الوحيد هو الإرتفاع فقط كما بين أعلاه.

٣-٢ مكونات منظومة الأنبوب الرطب

تتكون المنظومة من الأجزاء التالية :-

٣-٢-١ مصدر الماء.

٣-٢-٢ مضخات الماء.

٣-٢-٣ شبكة الأنابيب.

٣-٢-٤ نقاط المأخذ.

٣-٢-٥ صمام تخلية الهواء التلقائي.

٣-٢-٦ نقاط التغذية.

٣-٣ مواصفات أجزاء المنظومة

٣-٣-١ مصدر الماء

لايمكن الأعتماد على ماء المدينة بشكل رئيسي من حيث الضغط والكمية لذا يُجهّز خزان أو عدد من الخزانات بحيث يكون مجموع الطاقة الخزنية لها يقارب ٥٠م^3 على أن تغذى هذه الخزانات من ماء المدينة بكمية لاتقل عن ٨ ألتار/ثانية وهي كافية لإعادة ملء الخزان في أثناء عملية المكافحة وبالإمكان تقليص هذه الكمية من ماء الخزان وجعلها ٥ر١١م^3 عند ضمان إمكانية أخذ كمية من ماء المدينة لاتقل عن ٢٧ لتراً /ثانية أثناء الحاجة الى الماء.

يفضل أن يكون الخزين من الماء بحجم ٥٠م^3 مقسمة الى مجموعة من الخزانات متصلة فيما بينها كي يمكن السيطرة عليها عند إجراء تصليحات أو تنظيف هذه الخزانات. يجب أن لايستعمل هذا الخزين من الماء لأي غرض كان بل فقط لأغراض المكافحة ضد الحريق.

٣-٣-٢ مضخات الماء

يجب أن تتوفر مضخة واحدة إحتياط إضافة الى الأصلية وتكون إحدى المضخات عادة كهربائية وتربط بالمولد الكهربائي الخاص بالمبنى (إن وجد) بحيث يمكن تشغيلها بواسطة المولد عند إنقطاع التيار عن المبنى ، والأخرى هي للإحتياط وتعمل بالوقود السائل. تحدد طاقة المضخة بإرتفاع المبنى بحيث لايقل الضغط بأعلى نقطة مأخذ في المبنى عن ٤٠٠كيلونيوتن/٤(بار) وهذا الضغط يحدد قوة دفع المضخة بعد إحتساب إرتفاع المبنى

والأحتكاك المتولد داخل الأنابيب. ولاتقل كمية الماء التي يجب أن تضخ عن ٢٧ لتراً /ثانية وهذه تغذي ثلاثة نقاط مأخذ في آن واحد.

يجب أن تؤسس المضخات بمستوى أوطأ من مستوى ماء الخزان بحيث لايقل إرتفاع الماء عن المضخة عن ثلثي إرتفاع الخزان.

يجب أن يتم تشغيل المضخات بشكل تلقائي أما بواسطة مفتاح الضغط أو بواسطة مفتاح التيار أما غلقها فيتم تلقائياً أيضاً للمضخات الكهربائية. ويدوياً للمضخات التي تعمل بالوقود السائل. كما يجب أن تشغل وتغلق المضخات بشكل يدوي أيضاً. يربط مع المضخة جهاز إنذار ضوئي وصوتي يبدأ بأعطاء الإشارة عند عمل المضخات ويمكن أن يربط هذا الجهاز بشكل مباشر بإطفاء المدينة الذي يؤشر المبنى الذي تبدأ فيه المكافحة ضد الحريق وينتهي بإعطاء الأشارة بإيقاف المضخات. هذا الربط بين المبنى وإطفاء المدينة متوقف على نوع وطبيعة ذلك المبنى.

٣-٣-٣ شبكة الأنابيب

يكون حجم الأنبوب الرئيس الممتد على طول البناية والواصل بين المضخات ونقاط المأخذ في الطوابق بقطر ١٠٠مم. إلاّ إن هذا القطر بحالات خاصة يجب زيادته. عادة يؤسس خط رئيسي واحد مجاور لمنطقة صحن السلم أو في منطقة ذات تهوية جيدة يمكن الوصول اليها بشكل سهل ويفضل أن يكون الأنبوب ظاهرياً كي يمكن الكشف عليه. تؤسس نقطة مأخذ واحدة في كل طابق أما إذا تطلب الأمر زيادة عدد نقاط المأخذ للطابق الواحد (كما في ٣-٣-٤) فيؤسس أنبوب رئيسي آخر بجانب آخر من البناية.

يجب أن تتحمل الأنابيب ضغطاً لايقل عن ٤ بار بأعلى نقطة في الشبكة ويتدفق تيار من الماء لايقل عن ٢٧ لتراً /ثانية.

يجب أن يرافق عملية التشييد تأسيس منظومة الأنبوب الرطب. وكبداية تؤسس منظومة الأنبوب الجاف بشكل مؤقت عند وصول البناء لإرتفاع ١٨ متراً ولغاية ٦٠ متراً يحول بعدها الى منظومة الأنبوب الرطب ويمدد بإرتفاع البناية.

يجب أن تستعمل المنحنيات ذات القطر الواسع عند تأسيس الشبكة كما يجب تأريضها ، وفي حالات معينة يجب حماية الشبكة من الأنجماد.

٣-٣-٤ نقاط المأخذ

تؤسس نقطة للمأخذ واحدة في كل طابق لاتزيد مساحته السطحية على ٩٠٠م^2 وفي حالة الزيادة تؤسس نقطة مأخذ أخرى في موقع إما مجاور للأول أو في موقع آخر من المبنى حسب شكل المساحة السطحية للطابق وموقع نقطة المأخذ. ويجب أن لاتبعد نقطة المأخذ

عن أبعد نقطة في ذلك الطابق عن ٦٠ متراً وإلاّ أضطر الى تأسيس نقطة أخرى لأجل تغطية المساحة. يجب أن يكون موقع نقطة المأخذ في منطقة صحن السلم أو الممر ذي التهوية الجيدة الذي يمكن الوصول اليه بشكل سهل.

إن مواصفات نقاط المأخذ هي نفس مواصفات نقاط المأخذ لمنظومة الأنبوب الجاف وكما في م ق ع (١٥٢٥) ويجب أن تؤسس على إرتفاع متر واحد فوق مستوى سطح الطابق كما يجب أن يرفق بنقاط المأخذ خرطوم كتاني ٦٥مم مع قذاف بطول يكفي للوصول الى أبعد نقطة في ذلك الطابق وأن تكون قياسات هذا الخرطوم مع الملحقات التابعة له مطابقة للمواصفة العراقية المختصة أو حسب شروط مديرية الدفاع المدني العامة.

تؤسس نقاط المأخذ إما بشكل ظاهري أو داخل صندوق ذي قياسات ومواصفات خاصة به.

إن أهم شيء يجب أن يلاحظه المصمم والمنفذ لهذه المنظومة هو جعل الضغط لنقاط المأخذ عند سحبها للماء مابين ٤٠٠ كيلونيوتن/ (٤بار) لهذا يلحق بنقاط المأخذ عدد من الصمامات للسيطرة على الضغط وكذلك لتصريف الفائض من الماء عند إرتفاع الضغط نتيجة غلق القذاف بعد إجراء عملية المكافحة. يجب أن تؤسس نقطة في سطح المبنى لأغراض الفحص أو أن تؤسس نقطة الفحص في القبو (السرداب) كي يمكن تصريف المياه المتدفقة في أثناء عملية الفحص.

٣-٣-٥ صمام تخلية الهواء التلقائي

يؤسس صمام تخلية الهواء التلقائي في أعلى الشبكة حيث يقوم بإخراج الهواء من الشبكة في أثناء عملية الملء. إن وضع مثل هذا الصمام إختياري وليس إلزامي. كما في منظومة الأنبوب الجاف حيث يجب وضع مثل هذا الصمام. أما في حالة عدم وضع صمام التخلية لمنظومة الأنبوب الرطب فتقوم نقطة المأخذ في السطح مقامه حيث تفتح عند ملء الشبكة بالماء وتغلق عند بداية تدفق الماء. يجب أن تثبت هذه الحالة على كل أنبوب رئيسي في حالة وجود عدد من الأنابيب الرئيسة لمبنى واحد.

٣-٣-٦ نقاط التغذية

تؤسس نقاط التغذية كما هو الحال بمنظومة الأنبوب الجاف خارج المبنى وبأربعة رؤوس توصيل (راجع مواصفات نقاط التغذية بمنظومة الأنبوب الجاف) غير أن الأنبوب الواصل بنقاط التغذية لمنظومة الأنبوب الرطب يوصل مباشرة بخزان الماء. ويمكن إعطاء فرع بين أنبوب التغذية والأنبوب الرئيس الواصل مع إستخدام صمام مانع الرجوع. إن الغرض الأساسي من تأسيس نقاط التغذية لمنظومة الأنبوب الرطب هو في حالة عدم قيام ماء المدينة بتغذية الخزان في أثناء المكافحة فيقوم رجال الإطفاء بملء الخزان من خارج المبنى بواسطة هذه النقاط. يكون قطر الأنبوب الواصل بين نقاط التغذية والخزان ١٥٠مم.

٣-٤ بكرات خراطيم الماء

عند تأسيس منظومة الأنبوب الرطب تلحق بهذه المنظومة بكرات خراطيم الماء التي يمكن أن تستعمل الماء الخاص بهذه المنظومة عند إجراء المكافحة الأولية التي تتم من قبل شاغلي المبنى لحين وصول رجال الإطفاء (راجع م ق ع (٢٢٢٠) -بكرة الخرطوم المطاطي في الأبنية لهذا يجب إحتواء كافة الأبنية التي تستعمل نظام الأنبوب الرطب على بكرات خراطيم الماء كذلك هو الحال للأبنية التي تستعمل منظومة الأنبوب الجاف ، وفي هذه الحالة أن تكون الشبكة الخاصة ببكرات الخراطيم متكاملة من حيث أجزاؤها.

٣-٥ الأتصال الهاتفي الداخلي

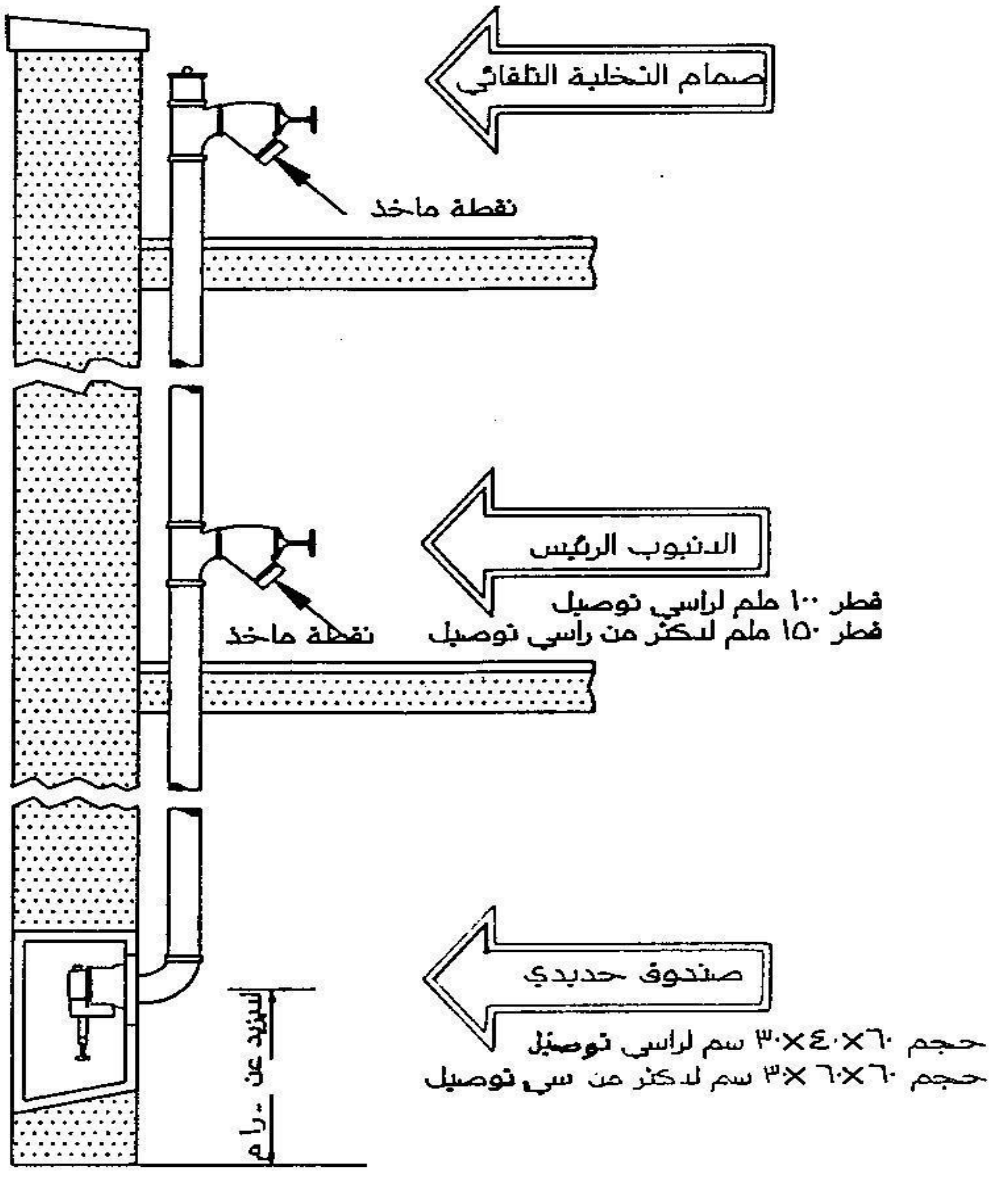
تؤسس منظومة إتصال هاتفي داخلي للأبنية ذات الإرتفاع العالي. بحيث يمكن السيطرة على نقاط المأخذ والمضخات الموجودة داخل المبنى في أسفل البناية (القبو أو الأرضي). إن هذا الأتصال الهاتفي يسهل عملية رجال الإطفاء في أثناء مكافحة الحريق وبعدها.

ملاحظات :-

١- إن الشرط الإلزامي لتأسيس مثل هذه المنظومة للأبنية هو الأرتفاع، إلاّ أنه يمكن نصب مثل هذه المنظومة للأبنية التي هي أقل من ذلك الأرتفاع (إختياري).

٢- يجب أن يؤسس مثل هذه المنظومة للأبنية التي تم تشييدها ولم تدخل في تصميمها منظومة الأنبوب الرطب.

٣- يجب أن تكون كافة نقاط المأخذ داخل المبنى مغلقة بأقفال خاصة برجال الإطفاء أو الشخص المخول في المبنى.



الشكل –٣٢ منظومة الأنبوب الجاف

القسم الثالث *

أجهزة الإنذار ومكافحة الحريق للأبنية

_ فوهات الحريق الخارجية _

١ – المقدمة

سبق أن شرحنا بعض أجهزة المكافحة داخل الأبنية وما يجب أن يلتزم به المصمم حين التصميم لكافة أنواع الأبنية حسب خطورتها وارتفاعها ... الا أننا لم نتطرق الى الجزء الخارجي من المبنى وما يجب أن تحويه من أجهزة للحفاظ على المبنى ولتسهيل مهمة فرق الإطفاء للسيطرة على الحريق من الخارج . أن أهم الأجهزة المستعملة خارج الأبنية والتي يجب أن تتوفر هي فوهة الحريق الخارجية والملحقات الخاصة بها هذه يخول بأستعمالها رجال الإطفاء أو المخولين داخل المجمعات . يجب أن تكون بمقياس موحد وهو (٦٥)ملم لكافة المواقع في القطر وسيرد وصفها لاحقاً .

٢ – مسؤولية تثبيت مواقع وإنشاء فوهات الحريق الخارجية

أ– يتم تعيين مواقع فوهات الحريق الخارجية في الشوارع والساحات العامة وبقية المرافق من قبل تشكيلات مديرية الدفاع المدني العامة وحسب الحاجة الفعلية لتلك المواقع .

ب– تتولى دائرة ماء بغداد ودوائر البلديات في المحافظات مهمات نصب وتشغيل وإدامة فوهات الحريق أعلاه .

جـ– أن مسؤولية الفحص الدوري تقع على عاتق مفارز مشتركة من كل من الدفاع المدني ودوائر الماء .

د– أما بالنسبة الى فوهات الحريق الخاصة والمقصود بها تلك التي تقع ضمن محيط المنشآت (المجمعات الصناعية – السكنية – الصحية والخدمية والمستشفيات والدوائر والمعاهد ... وغيرها من المواقع ذات الطابع الخاص بها) ففي هذه الحالة يجب أن يرافق تصاميم الخدمات للموقع تصاميم شبكة مكافحة الحريق الخارجية مبيناً عليها مواقع فوهات الحريق وتعتبر هذه التصاميم من واجبات المصمم مع وجوب عرض مخططات المشاريع قبل تنفيذها على مديرية الدفاع المدني العامة لتحديد مستلزمات الدفاع المدني والأمن الصناعي وفقاً للمواصفات المعمول بها في القطر .

---

* BS 3251 5041 750

٣- طريقة أستعمال فوهة الحريق

أن فوهة الحريق التي نراها في الشوارع العامة والقريبة من حافة الرصيف أو التي تؤسس داخل المجمعات تكون متصلة بمصدر مائي . أما أن يكون ذلك المصدر هو ماء المدينة المستعمل للأغراض المنزلية أو أن يكون المصدر المائي خصص لأعمال مكافحة الحريق . عليه فأن طريقة عملية المكافحة تختلف الواحدة عن الأخرى من ناحية الأجهزة التي تلحق بفوهة الحريق .

قبل شرح طريقة أستعمال فوهة الحريق يجدر بنا أن نوضع طريقة المكافحة عند عدم وجود الفوهة . فسابقاً لغاية الآن في بعض المناطق التي لاتوجد فيها فوهة حريق تصاحب سيارة الإطفاء سيارة حوضية او أكثر لنقل الماء عند أعمال المكافحة حيث تقوم سيارة الإطفاء بضخ الماء لأجل دفعه الى الأعلى غير أن هذه الطريقة أخذت تتقلص بتزايد عدد مواقع فوهات الحريق داخل المدينة . حيث تقوم سيارة الإطفاء بسحب الماء مباشرة من الفوهة وتعيد عملية ضخه ، الأ أن شبكة الماء المثبتة داخل المجمعات والتي تخصص لأعمال مكافحة الحريق يكون ضغط الماء بداخلها كافياً للوصول لأعلى نقطة محددة وبهذا يستغني عن مضخة سيارة الإطفاء وتقتصر العملية فقط على ربط الفوهة ببقية الملحقات وهي الشمعة والخرطوم والقذاف .

٤- أنواع فوهات الحريق المستعملة

٤-١ تقسيم فوهات الحريق الى نوعين من ناحية تغذيتها بالماء هما :

٤-١-١ فوهة الحريق التي تكون التغذية فيها من الجانب (شكل-٣٣)

٤-١-٢ فوهة الحريق التي تكون التغذية فيها من الأسفل (شكل-٣٤)

أن لكل نوع قياساته الخارجية الخاصة به ولهذا فأن أبعاد الحفرة الداخلية والغطاء التابع لكل نوع مختلف عن الآخر .

٤-٢ تقسم الفوهات من ناحية نصبها كما يلي :-

٤-٢-١ ظاهرية ، وتكون أعلى من مستوى سطح الأرض ويجب في هذه الحالة أن تنصب في مناطق مأمونة بحيث لاتتعرض للتلف والصدمات الخارجية .

٤-٢-٢ مخفية تحت الأرض هذه تحمى بواسطة صندوق حديدي .

٥- مكونات فوهة الحريق

تتألف فوهة الحريق الخارجية لكلا النوعين من الأجزاء التالية :-

٥-١ فتحة الأتصال بالمصدر المائي

وهي التي تحدد نوع الفوهة ، فإما أن تكون جانبية أو من الأسفل وفي كلتا الحالتين تكون التغذية بواسطة أنبوب قطره ٧٥ملم ويرتبط بالفوهة ، أما قطر الأنبوب الرئيس الذي يعطي فرع منه الى الفوهة فيجب أن لايقل عن ١٠٠مم .

٥-٢ صمام الفوهة الذي بواسطته تتم السيطرة على كمية الماء المتدفقة . حجم الصمام لكلتا الفوهتين ٧٥مم أما النوع فهو يختلف بإختلاف الفوهة (شكل-٣٣و٣٤) .

٥-٣ فتحة الفوهة

وهو الجزء الذي تنتهي به فوهة الحريق وتكون بقطر ٦٥مم مسننة من الخارج وذات أسنان نصف دائرية (الشكل -٤٠)

٥-٤ غطاء فتحة الفوهة

وهو غطاء أسطواني يوضع على فوهة الفتحة لحمايتها من دخول بعض المواد الصلبة داخلها وبربط الغطاء ببدن الفوهة بواسطة سلسلة (الشكل-٤٠) .

٦- الأجزاء الملحقة بالفوهة

تتألف الأجزاء الملحقة بالفوهة من :

٦-١ غطاء حفرة الفوهة ويكون عادة من الحديد الصلب القابل لأن يتحمل الأثقال المسلطة عليه . يتألف من الإطار الخارجي والغطاء (الشكل ٣٥و٣٦) ويكون الغطاء مصبوباً ومكتوباً عليه ' فوهة حريق ' .

٦-٢ مفتاح الفوهة (الشكل -٣٧) الذي بواسطته تتم عملية فتح الغطاء وكذلك فتح الصمام .

٦-٣ الشمعة

وهي الجزء الذي يربط بفتحة الفوهة بواسطة المسننات التي يجب أن تطابق مسننات فتحة الفوهة . أما الجزء الثاني من الشمعة فأما أن يكون ذا فتحة واحدة أو فتحتين ولها نفس مواصفات نقطة المأخذ لمنظومة الأنبوب الجاف أو الرطب ،(الشكل -٣٩)

٦-٤ الخرطوم الكتاني :

الذي يربط بالشمعة ويكون عادة أما من قطعة واحدة أو عدد من القطع تنتهي بالقذاف .

٦-٥ لوحات الدلالة

وهي اللوحات التي توضع للدلالة على مكان فوهة الحريق لإرشاد فرق الإطفاء على مكان الفوهة بصورة سريعة ،(الشكل رقم ٣٨)

٧- تحديد موقع الفوهة الخارجية

هناك شروط وتعليمات يجب أتباعها عند تحديد موقع فوهة الحريق الخارجية خارج الأبنية وعلى المصمم أتباعها ويمكن تلخيصها بما يلي :-

٧-١ يجب أن لايكون موقع فوهة الحريق في مناطق مخصصة لوقوف السيارات

٧-٢ يجب أن تبتعد مواقع فوهات الحريق عن مناطق التحميل والتفريغ .

٧-٣ أن لايبعد موقع فوهة الحريق عن أقرب مدخل للمبنى يوصل الى كافة الطوابق بمقدار (٧٠) متراً .

٧-٤ يجب أن لاتزيد أبعد نقطة في المبنى عن فوهة الحريق بمقدار (١٥٠)م .

٧-٥ يجب أن يحيط أنبوب الماء الذي يغذي فوهات الحريق ذلك المبنى أو المجمع مكوناً حلقة متصلة .

٧-٦ يجب أن تبتعد الفوهة عن الجدار الخارجي للمبنى أو نقطة الخطر بما لايقل عن (٦) أمتار على أن يراعى ارتفاع المبنى في حالة كونه يزيد على ١٢م فتبتعد الفوهة بمقدار نصف أرتفاع المبنى .

٧-٧ لايزيد بُعد أي فوهة عن الأخرى على ١٥٠ متراً .

٨- الفحص والتفتيش

يجب أن يكون الوصول الى فوهات الحريق سهلاً وميسراً وأن لايعمل على إخفائها عائق مثل الأعشاب والإنشاءات والأبنية الجديدة ، وأن يكون غطاء صندوقها سهلاً وسريع الفتح ولايغطيه عائق . يجب أن تفحص فوهات الحريق بمدد دورية لاتزيد على مرة كل ستة أشهر على أن يكون هذا الفحص في الأيام التي لايحتمل فيها تجمد المياه من السنة لمنع الحوادث التي يمكن أن تحدث للمارة (السابلة) أو الحوادث المرورية بسبب تجمد الماء الخارج من فوهة الحريق في أثناء الفحص .

يجب أن يكون مُصنّع الفوهة مسؤولاً عن فحصها فحصاً هيدروستاتيكياً بحيث تكون هذه الفوهات عند ربطها بشبكة الماء قادرة على تصريف كمية من الماء لاتقل عن ٢٠٠٠ لتر /دقيقة بضغط أنسيابي للماء مقداره ٧ر١بار عند فتحة خروج الفوهة . عند أنتهاء الفحص يجب أن تنظف حفرة فوهة الحريق من الأوساخ والماء المتبقي والتأكد من أشتغال صمام

التفريغ وصمام التجمد الموجود في بدن الفوهة ويمكن إجراء ذلك يدوياً أو بأستعمال الألة الخاصة بذلك .

٩- الخلاصة

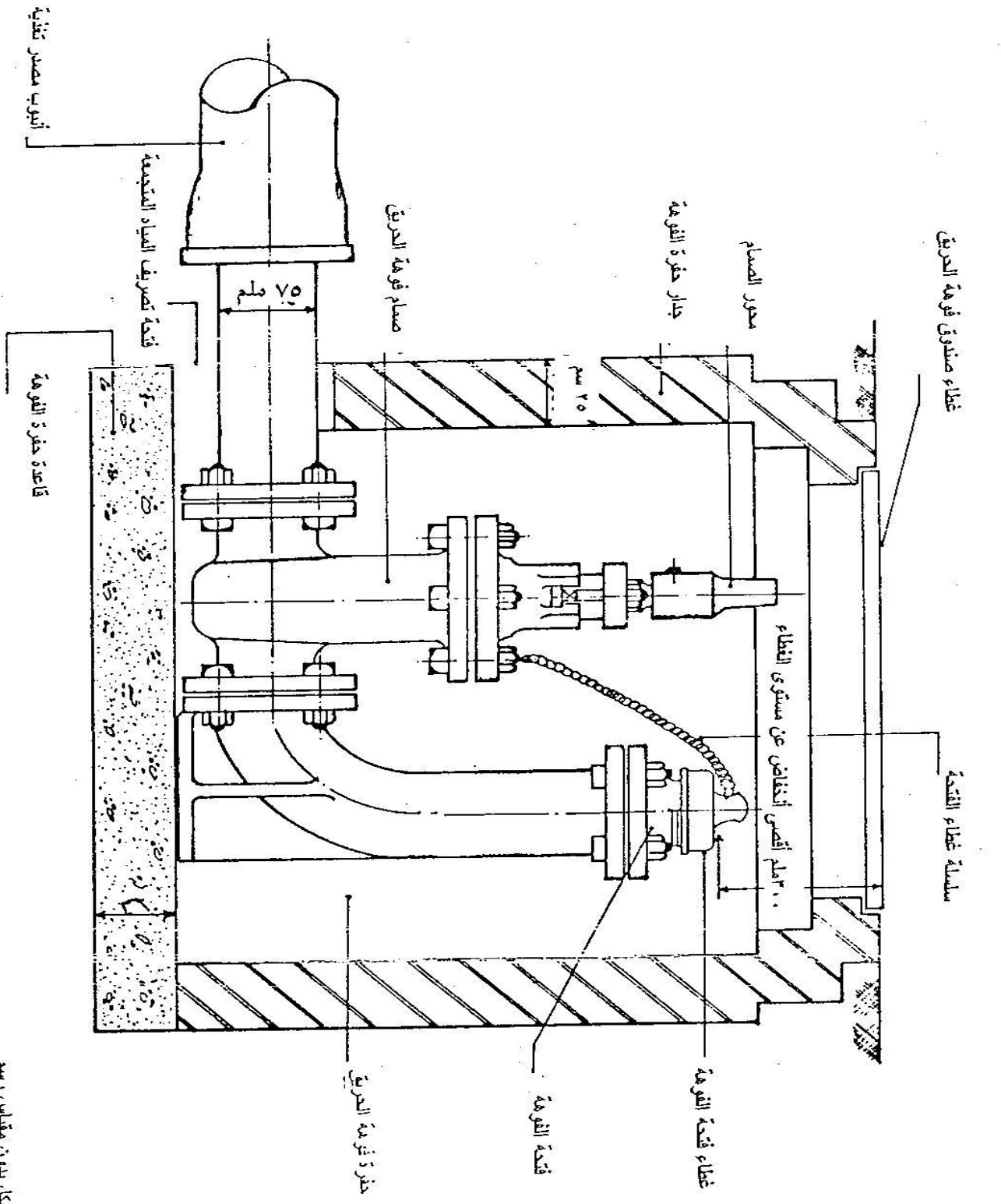
مما تقدم يجب ملاحظة الآتي :-

٩-١ وجوب أدخال شبكة فوهات حريق خارجية لكافة المنشآت الخاصة وهذه هي الآن في دور التصميم .

٩-٢ إعادة النظر في المشاريع المنفذة من ناحية تاسيس شبكة فوهات حريق خارجية فيها .

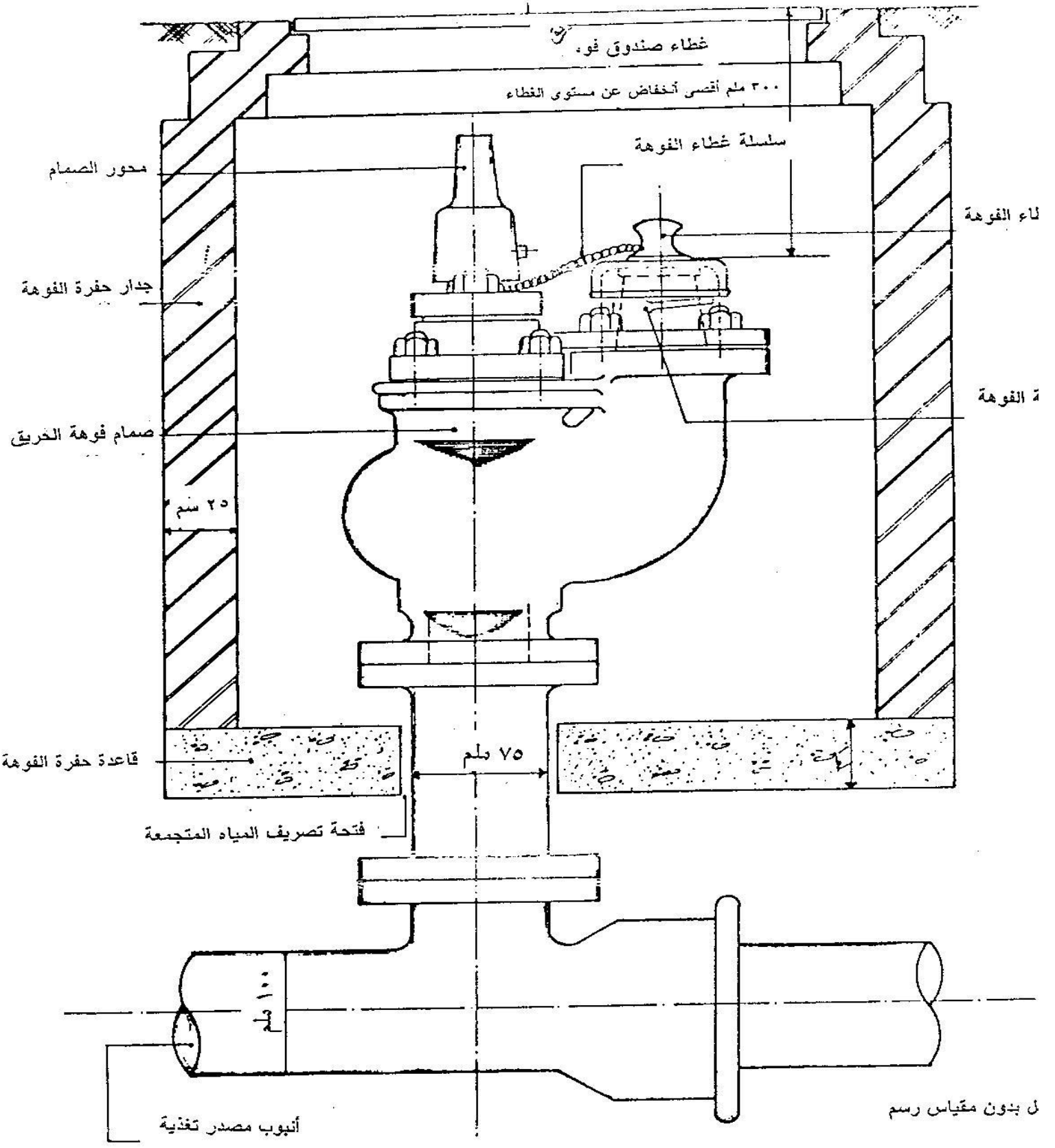
٩-٣ يكون ماء المدينة الأساس في تغذية فوهات الحريق عند توفر الكمية اللازمة .

٩-٤ يجب أن تكون فوهات الحريق المستعملة وكافة الأجهزة الملحقة بها مطابقة لمتطلبات دوائر الإطفاء .



الشكل بدون مقياس رسم

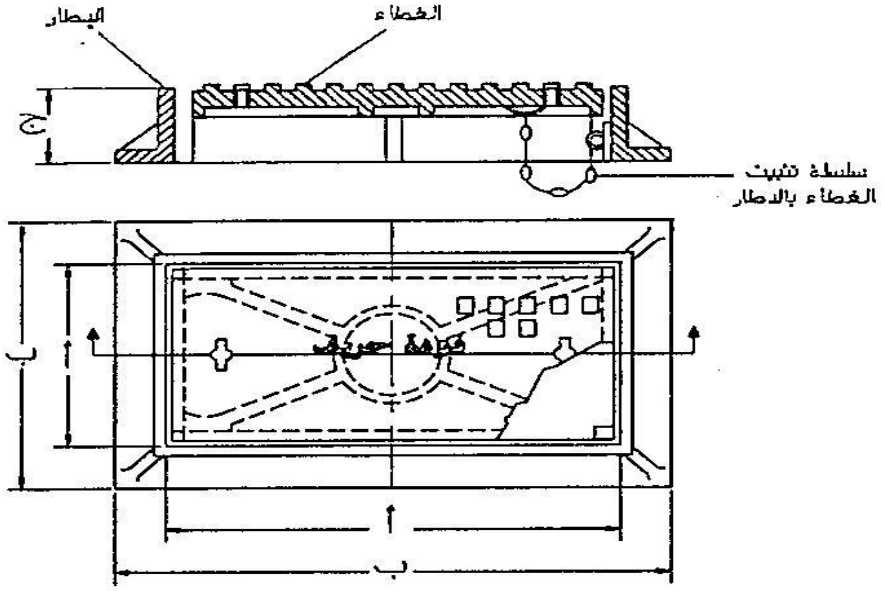
الشكل-٣٣ فوهة حريق خارجية (تغذية جانبية)



الشكل- ٣٤ فوهة حريق خارجية (تغذية رأسية)

غطاء صندوق فوهة الحريق

– للفوهات ذات التغذية الجانبية –



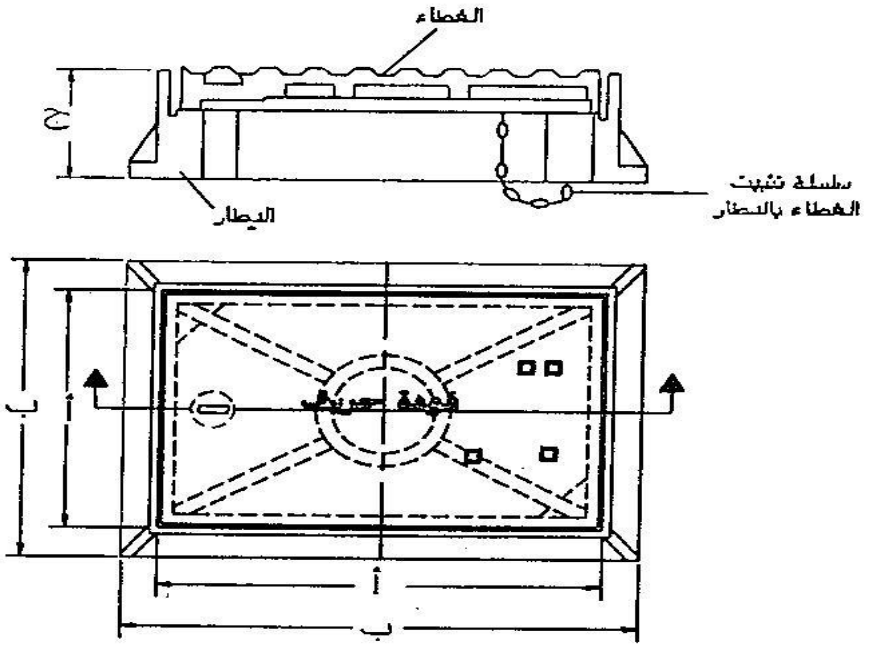
أنواع الأغطية حيب تحملها	صافي الفتحة (أ)	أبعاد الأطار (ب)	أرتفاع الأطار (جـ)	ملاحظات الأستعمال
وسط	٢٢٥×٤٩٥	٣٢٠×٥٩٠	١٠٠	للسابلة
ثقيل	٢٢٥×٤٩٥	٤٤٠×٧٠٠	١٥٠	للآليات

الشكل–٣٥

غطاء صندوق فوهة الحريق

– للفوهات ذات التغذية الجانبية –

غطاء صندوق فوهة الحريق
- للفوهات ذات التغذية الرأسية -

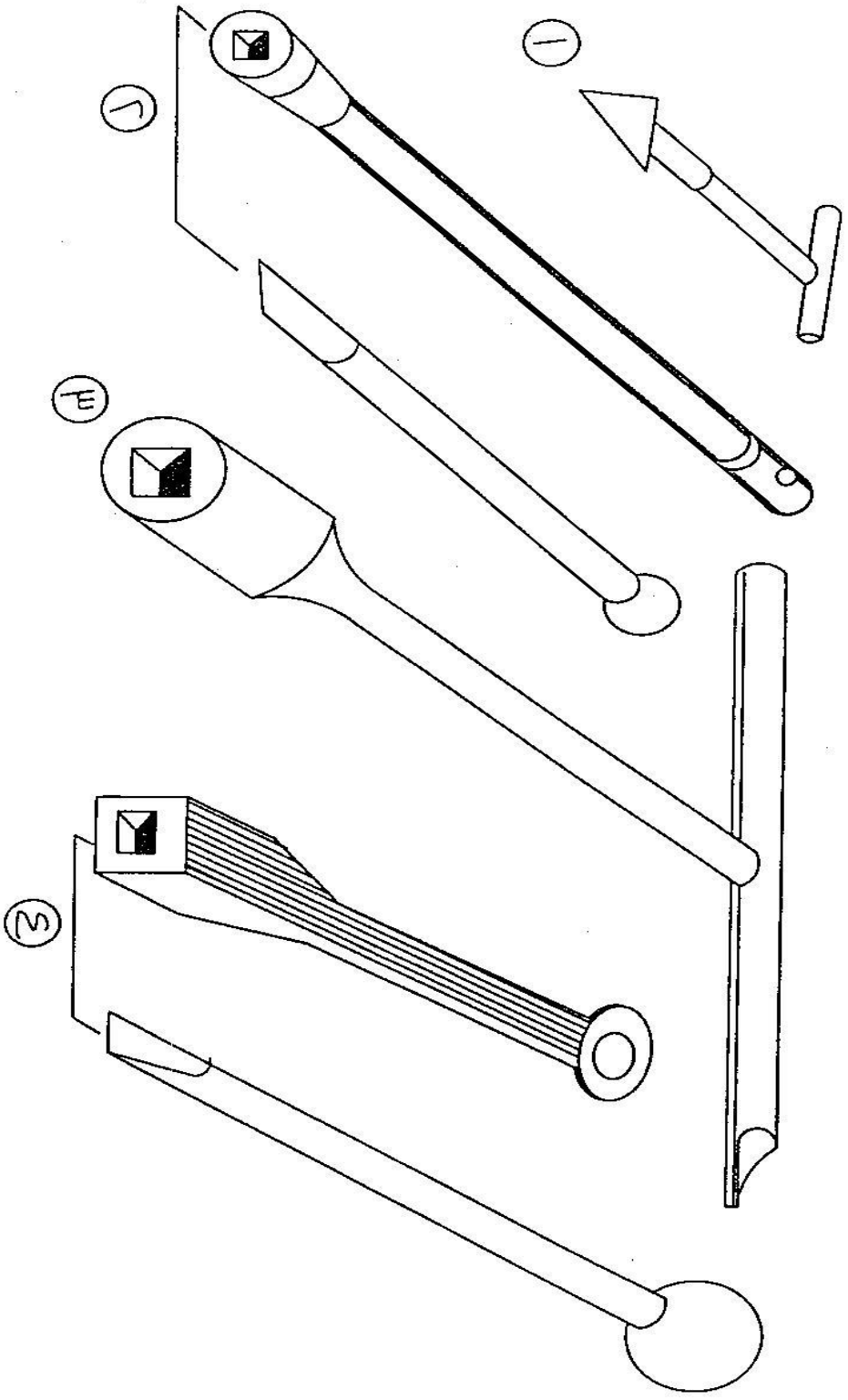


أنواع الأغطية حيب تحملها	صافي الفتحة (أ)	أبعاد الأطار (ب)	أرتفاع الأطار (جـ)	ملاحظات الأستعمال
وسط	٢٢٥×٣٧٥	٣٢٥×٤٧٥	١٠٠	للسابلة
ثقيل	٢٢٥×٣٧٥	٥١٠×٣٦٠	١٢٥	للآليات

الشكل-٣٦

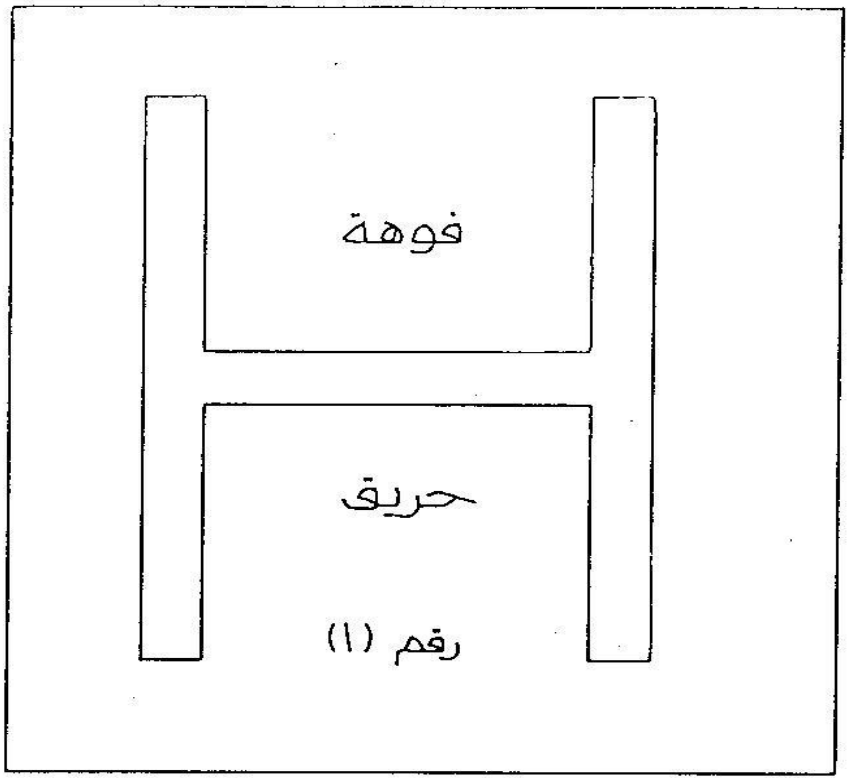
غطاء صندوق فوهة الحريق

- للفوهات ذات التغذية الرأسية -



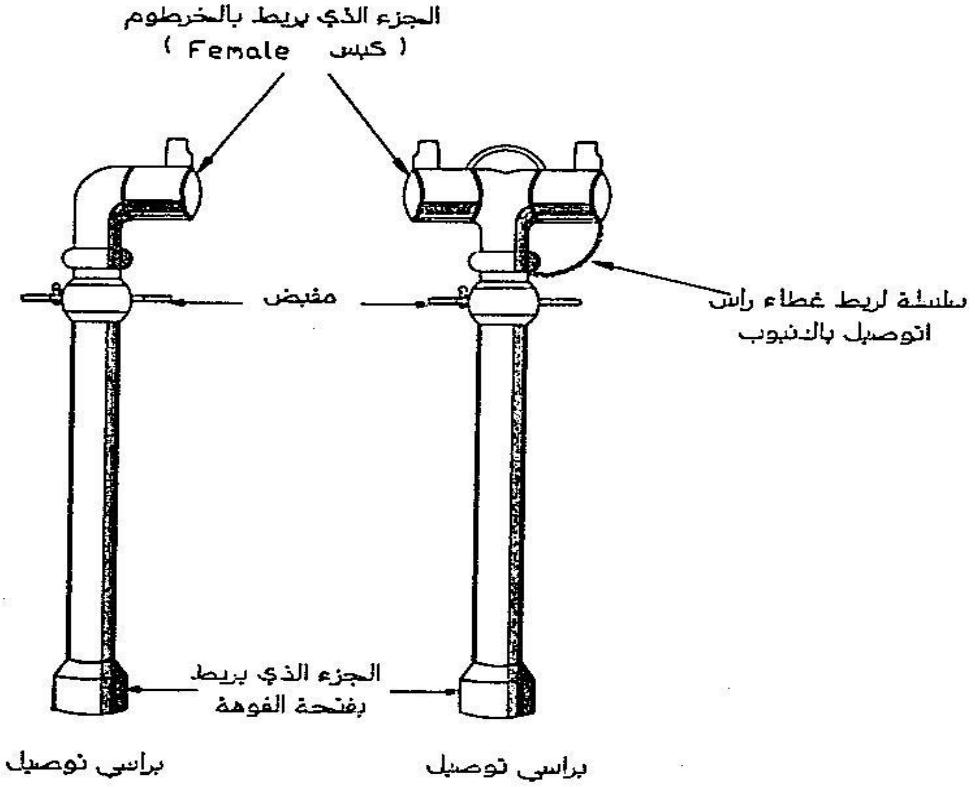
١) مفتاح غطاء الفوهة.
٢) ٤) مفتاح ذو قطعتين.
٣) مفتاح ذو قطعة واحدة.

الشكل-٣٧ مجموعة من مفاتيح الفوهة

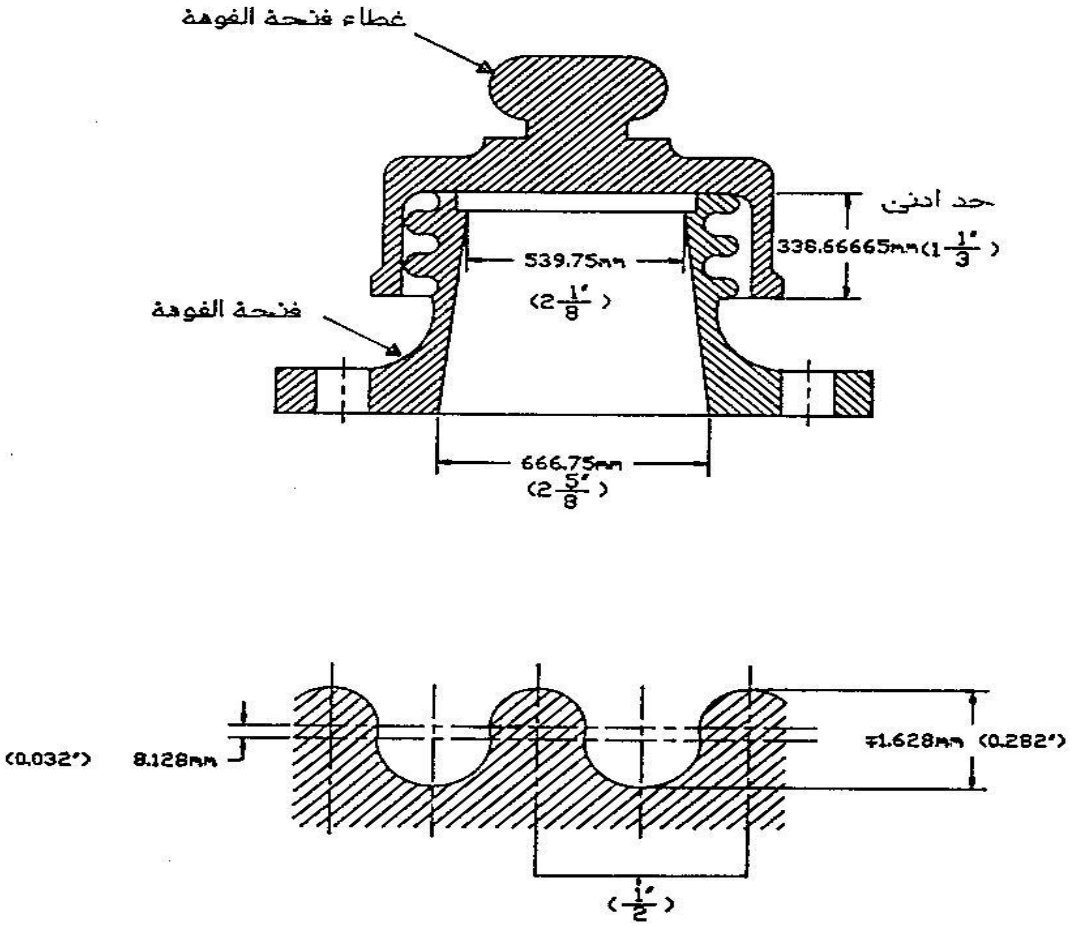


الشكل-٣٨ لوحة الدلالة لموقع الفوهة

ملاحظة :- اللوحة مطلية باللون الأصفر المشع ، وتكون الكتابة بداخلها باللون الأسود البارز.



الشكل-٣٩ الشمعـــة



الشكل– ٤٠ فتحة وغطاء الفوهة

القسم الرابع *

منظومة مكافحة الحريق الثابتة

١ – مقدمة

تقع هذه المنظومة ضمن أجهزة المكافحة الأولية المساعدة حيث تساعد في إعطاء الإنذار لإخماد النار أو الحد من أنتشارها ، أي أنها تقوم بعملية المكافحة للمراحل الأولى وتستمر لحين وصول رجال الإطفاء .

٢ – أنواع المكافحة التلقائية

أن منظومات المكافحة التلقائية تُستعمل فيها أنواع مختلفة من المواد لإخماد الحريق منها الماء أو غاز ثاني أكسيد الكربون أو السوائل المتبخرة (الهالونات) أو الرغوة أو المسحوق الكيماوي الجاف الخ من المواد . تحدد نوع مادة الإطفاء بنوع المادة المحترقة .

٢–١ المرشات المائية

يكون الماء الواسطة المستعملة في إخماد الحريق هو يستعمل عادة لإخفاء الحريق من صنف (أ) .أن صنف (أ)كما تم شرحه في الفصل الأول سابقاً يشمل المواد العضوية التركيب مثل الخشب ، الورق ، الأقمشة وغيرها .

٢–١–١ خطورة الجزء المحمي

صنفت الأبنية أو أجزاء منها حسب درجة خطورتها وما تحتويه من مواد وطريقة الخزن وتناول تلك المواد أو تصنيعها . وعلى ضوء هذا التصنيف من الخطورة ، المبين في الفصل الأول وهو الخطورة الواطئة والأعتيادية وهي بدورها تصنف الى درجات مختلفة وكذلك الخطورة العالية التي قسمت الى خطورة عالية لأغراض التصنيع ولأغراض الخزن، فأن تصميم المنظومة يختلف حسب صنف ودرجة خطورة المبنى على أن تراعى الأمور التالية من قبل المصمم وكما يلي :–

٢–١–١–١ يجب أن تقيّم كافة المباني والمخازن وتحدد درجة خطورتها .

٢–١–١–٢ يجب أدخال منظومة مكافحة الحريق التلقائية للأبنية المُشيّدة أو التي سوف تُشيّد والتي يستعمل الماء كمادة للإطفاء فيها للأصناف التالية :–

---

* BS 5306 5423

١ – الخطورة الأعتيادية

- المجموعة الثالثة
- المجموعة الثالثة الخاصة

٢ – شديد الخطورة

- الخطورة العالية الخاصة بالتصنيع
- الخطورة العالية الخاصة بالخزن

٢-١-١-٣ فيما يخص بقية الأبنية المُشيّدة أو التي سيتم تشييدها مستقبلاً لبقيـــة الأصناف وهي :-

١ – واطىء الخطورة

٢ – أعتيادي الخطورة

- المجموعة الأولى
- المجموعة الثانية

يترك أمر أنشاء المنظومات التلقائية الى مصمم البناية آخذ بنظر الأعتبار الأسس التالية :

أ– مقاومة هيكل المبنى للحريق .

ب– موقع المبنى بالنسبة الى مركز إطفاء المدينة .

جـ– المنظومات الأخرى المتواجدة داخل المبنى والخاصة بالتنبيه والمكافحة ضد الحريق .

د– موقع المبنى بالنسبة الى بقية الأبنية المحيطة به .

هـ– عدد شاغلي المبنى وطبيعة عملهم .

و– طبيعة وحجم الفضاءات داخل المبنى .

ز– المنظومات المؤسّسة داخل المبنى والتي تمثل بـ :

المنظومات الكهربائية

منظومات التكييف

بقية المنظومات ذات الأختصاص

٢-١-١-٤ عند وضع تصميم أي منظومة إطفاء تلقائية فيجب أن تُتبع كافة التعليمات والشروط التصميمية لإحدى الجهات المختصة في هذا المجال والتي يجب الألتزام بها .

٢-١-١-٥ تكون كافة الأجهزة والمعدات وأجهزة السيطرة المستعملة داخل المنظومة مضمونة من إحدى الجهات المختصة .

٢-١-١-٦ قبل تسليم المنظومة الى صاحب المبنى يجب تقديم شهادة ضمان بعمل المنظومة ككل بشكل أعتيادي .

٢-١-١-٧ يجب أن تراعى من قبل صاحب المبنى مايلي :-

- التفتيش والفحص اليومي
- التفتيش والفحص الأسبوعي
- التفتيش والفحص الفصلي
- التفتيش والفحص السنوي

٢-١-١-٨ عند تحديد درجة خطورة المبنى ونصب المنظومة الخاصة به ، يجب عدم تغيير أستعمالاته بشكل جوهري بحيث لاتغير من صنف ودرجة خطورة ذلك المبنى .

٢-١-٢ المكونات الأساسية للمنظومة

تتألف المنظومة من الأجزاء الرئيسة التالية :- (الشكل رقم -٤٢)

٢-١-٢-١ مصدر الماء

يمكن تأمين الماء للمنظومة أما من :

٢-١-٢-١-١ أنبوب ماء المدينة

يمكن أن تربط المنظومة بمصدر ماء المدينة عند توفر الضغط والكمية اللازمين بشكل ثابت ومستمر.

٢-١-٢-١-٢ الخزان العالي

عند توفر هذا النوع من الخزان بحيث يعطي الكمية والضغط اللازمين فيمكن الربط عليه .

٢-١-٢-١-٣ خزانات الضغط

يمكن تأسيس خزان أو خزانات الضغط بشكل يؤمن الضغط والكمية اللازمين للمكافحة .

٢-١-٢-١-٤ الخزانات الأرضية

عند عدم توفر الضغط والكمية المطلوبين يؤسس خزان أو خزانات أرضية على أن يتم رفع الضغط داخل الشبكة بواسطة مضخات . أن كمية الماء المطلوبة سواء بشكل مباشر من ماء المدينة أو بواسطة الخزانات تعتمد على خطورة وسعة المبنى .

٢-١-٢-١-٥ المضخات

تؤسس المضخات للمنظومة عند عدم توفر كمية الماء والضغط اللازمين داخل الشبكة ويجب في هذه الحالة تأسيس مضختين واحدة تعمل بالطاقة الكهربائية

والأخرى أحتياط تعمل بالوقود السائل ، على أن تعمل هذه المضخات تلقائياً عند نشوب حريق وأشتعال أحد المرشات داخل البناية . يجب أن تؤسس المضختان في غرفة خاصة تحت شروط معينة فمثلاً أن تكون الغرفة ذات درجة حرارة لاتقل عن ٤مْ وأن تكون محمية بواسطة المرشات التلقائية كذلك يجب تأسيسها بحيث يمكن الوصول اليها بشكل سريع وسهلة الأدارة . كما يجب أن تقع المضخات بصورة دائمية تحت مستوى ماء الخزان كي يكون هناك ضغط موجب بصورة دائمية داخل المضخات كذلك ويجب أن لايبتعد موقع المضخات عن الخزان عن ٣٠ متراً طول فعلي للأنابيب ... الخ من الشروط .

تؤسس مضخة صغيرة إضافية أخرى تحدد مواصفاتها من قبل الجهة المصممة تقوم بتغذية المنظومة بالماء لتعويض الماء المستهلك لأغراض أخرى .

أما بالنسبة لطاقة المضخات فتعتمد على خطورة وارتفاع المرشات بالنسبة الى الخطورة الواطئة فتتراوح طاقة المضخة بين ٣٠٠-٣٧٥ لتراً / دقيقة ، أما الخطورة الأعتيادية فتتراوح بين ٩٠٠-٣٠٥٠ لترا / دقيقة ، أما الخطورة العالية فتتراوح بين ٢٣٠٠-٩٦٥٠ لتراً / دقيقة .

٢-١-٢-١-٦ صمام السيطرة

وهو الذي بواسطته يتم غلق أو فتح المنظومة . يجب أن يحتوي صمام السيطرة على حزام الأمان الذي يضع صمام السيطرة بحالة أنفتاح كما أن هذا الصمام يجب أن لايغلق الا من قبل الشخص الخول بذلك .

٢-١-٢-١-٧ صمام التنبيه

يؤسس هذا الصمام بعد الصمام الرئيس (السيطرة) ومن واجبه أعطاء أشارة صوتية عند عمل المنظومة نتيجة تدفق الماء خلال الأنابيب كما أن صمام التنبيه يعطي أشارة ضوئية الى مركز المراقبة .

٢-١-٢-١-٨ شبكة الأنابيب

تقسم شبكة الأنابيب الخاصة بالمنظومة الى قسمين :

١- الأنابيب الخارجية

وهي التي توصل مصدر الماء المجهز للمبنى المراد حمايته ويجب أن تكون محمية من الصدأ وتتحمل الضغط اللازم ومن المفضل أن تؤسس تلك الأنابيب داخل مجارٍ خاصة . وفي حالة تغذية عدد من الأبنية فيجب أن تؤسس صمامات سيطرة خارجية تفصل الواحدة عن الأخرى بحيث يمكن إجراء عملية الإدامة والصيانة دون أن تتأثر بقية الأبنية بذلك .

٢- الأنابيب الداخلية

يجب أن تكون ظاهرية ومطلية باللون الذي يدل على أستعمالها . أن شروط وتعليمات وأقطار أنابيب هذه الشبكة من الخط الرئيس الى الفروع الأولية والثانوية تقع ضمن مسؤولية المصمم للشبكة .

٢-١-٢-١-٩ المرشات

هناك أنواع من المرشات المؤسّسة على خطوط الأنابيب الفرعية منها ذات بصلة زجاجية أو ذات حاجز فلزي . وتقسم حسب موقعها منها الجدارية والمتدلية والقائمة ، وغيرها (الشكل -٤١)

أن لكل نوع من تلك المرشات أستعماله الخاص الذي يُحدد من قبل المصمم .

٢-١-٣ أنواع المنظومات بالنسبة الى أحتواء الشبكة

تقسم المنظومات التي تعمل بالماء الى ثلاثة أنواع :

أ- المنظومات التي يكون فيها الماء داخل شبكات الأنابيب على مدار السنة (المنظومة الرطبة) .

ب- المنظومات التي تحتوي على الهواء كمرحلة أولى وعلى مدار السنة (المنظومة الجافة) .

جـ- المنظومات التي يبدل فيها الوسط من ماء الى هواء حسب فصل السنة (المنظومة المتغيرة) تعتمد هذه التقسيمات على الجزء المراد حمايته . ففي بعض الأحيان يكون الفراغ المؤسس فيه شبكة الأنابيب معرضاً للظروف الجوية الخارجية أو أن يكون المبنى غير مكيف وبهذا يستعمل الهواء داخل هذه الأنابيب كمرحلة أولى تلافياً للأنجماد الذي قد يحصل داخل الشبكة فيما أذا أستعمل الماء مباشرة .

٢-١-٤ أنواع المنظومات بالنسبة الى طريقة المكافحة

هناك نوعان من المنظومات هما :

أ- المكافحة الموقعية .

ب- المكافحة الكلية (أو الأغراق)

المقصود بالمكافحة الموقعية هو أن تعمل المرشات منفصلة بعضها عن بعض أي يمكن أن يتأثر رأس واحد دون البقية وتتم المكافحة من قبل مرش يعمل على مساحة معينة .

أما المكافحة الكلية أو (الأغراق) فهي منظومة تحتوي على مرشات مفتوحة دائما متصلة بصمام رئيسي يفتح بإشارة من منظومة أنذار مستقلة .

أن تحديد النوع يعتمد على نوع المادة المخزونة أو المتداولة .

٢-١-٥ أنواع رؤوس المرشات

تستعمل رؤوس المرشات التالية :

أ- أن تكون السدادة لهذه الرؤوس ذات بصلة زجاجية.

ب- أو أن تكون السدادة للبعض الآخر ذات حاجز فلزي . وبكلتا الحالتين تتأثر السدادتان بالحرارة ففي الأولى يتمددالسائل داخل البصلة ليهشمها سامحاً للهواء أو الماء بالخروج أو أن الحاجز الفلزي هو الذي يتمدد ليسقط السدادة .

أن كلا النوعين يقسم الى عدة أقسام حسب درجة الحرارة التي يتأثر بها أو التي يتلك الدرجة تسمح بخروج الماء وقد أتفق على إعطاء كل رأس يتأثر بدرجة حرارية معينة لوناً خاصاً لسرعة التمييز . كما يلاحظ أن أي نوع من هذه الرؤوس يجب أن يؤسس في محيط درجة حرارته أقل من الدرجة المطلوبة كما موضح أيضاً بالجدول -٩

الجدول -٩

المرشات ذات الحواجز الصلبة

مجال أنفتاح المرشات بدرجة حرارة مْ	درجة حرارة المحيط التي يجب أن لاتتجاوز مْ	لون المرشات
٦٨-٧٤	٣٨	اللون الطبيعي (غير ملون)
٩٣-١٠٠	٦٠	أبيض
١٤١	١٠٧	أزرق
١٨٢	١٤٩	أصفر
٢٢٧	١٩١	أحمر

المرشات التي تستعمل البصلة

مجال أنفتاح المرشات بدرجة حرارة مْ	درجة حرارة المحيط التي يجب أن لايتجاوزها مْ	لون المرشات
٥٧	٣٨	برتقالي
٦٨	٤٩	أحمر
٧٩	٦٠	أصفر
٩٣	٧٤	أخضر
١٤١	١٢١	أزرق
١٨٢	١٦٠	بنفسجي
٢٢٧	٢٠٤	أسود
٢٦٠	٢٣٨	أسود

٢-١-٦ كيف تعمل المنظومة

عندما تتأثر رؤوس المرشات بالحرارة وتصل درجة حرارة المحيط الى نفس درجة أنفتاح المرشات تتهشم البصلة نتيجة تمدد السائل أو تمدد الحاجز بالنسبة الى النوع الثاني من رؤوس المرشات في كلتا الحالتين يسمح للهواء داخل الشبكة أو للماء اللذين يكونان تحت ضغط معين بالخروج .

أن خروج الماء الى الخارج يحدث تخلخلاً بالضغط داخل الشبكة وبذلك يتأثر مفتاح الضغط المؤسس على الشبكة الذي بدوره يفتح الدورة الكهربائية لتدوير المضخة التي تقوم بدورها بسحب الماء من الخزان المخصص للمكافحة خلال الأنبوب الرئيس الى رؤوس المرشات .

أن الماء المار خلال الأنبوب الرئيس يمر خلال صمام التنبيه الذي يقوم باعطاء أشارة صوتية مستمرة مادامت المضخة تغذي الشبكة بالماء .

كما يمكن اعطاء أشارة ضوئية الى جهة السيطرة لتحديد موقع الحريق في ذلك المبنى أو يربط جهاز التنبيه الضوئي بفرقه الإطفاء المخصصة للمكافحة لتلك المنطقة . تستمر المنظومة بعملها دون توقف لحين أغلاقها بواسطة صمام السيطرة الذي عادة يكون خارج المبنى .

كما يجب أن تؤسس نقطة تغذية يمكن بواسطتها إضافة ماء الى خزان الماء أو الشبكة عند الحاجة .

٢-١-٧ المساحة التي يغطيها كل مرش

تحدد المساحة التي يغطيها كل مرش بنوع خطورة ذلك المبنى ونوعية المادة المتداولة أو المخزونة داخله وأرتفاع السقف .

أن الجدول -١٠ يبين أكبر مساحة مخصصة لكل مرش وحسب خطورة المبنى :

الجدول -١٠

نوع الخطورة	أكبر مساحة تغطى من قبل مرش واحد (م٢)
واطيء الخطورة	٢١
أعتيادي الخطورة ولكافة الدرجات	١٢
عالي الخطورة :	
• مخاطر التصنيع	٩
• مخاطر الخزن	٧ر٥

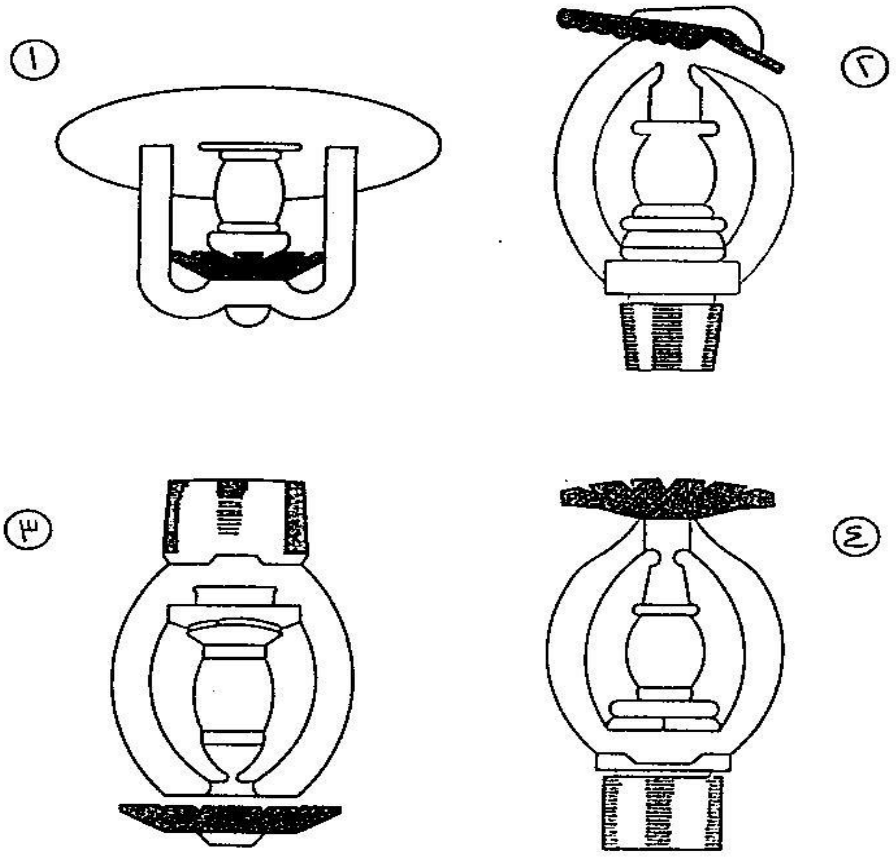
٢-١-٨ كمية الماء المتدفقة لكل مرش وعلاقتها بالمساحة التصميمية :

تحدد الكمية المطلوبة حسب درجة خطورة المبنى وحسب نوعية المادة المخزونة أو المتداولة والمساحة التصميمية ، ففي المباني ذات الخطورة العالية والمخصصة للأغراض الإنتاجية يجب أن تلاحظ نوعية ذلك الإنتاج وكذلك الحال بالمخازن التي تقوم بالخزن وطريقة الخزن لمواد مختلفة على ضوئها تحدد كمية الماء المتدفقة من كل مرش والجدول-١١ يبين كمية الماء المتدفقة من المرشات حسب خطورة المبنى والمساحة التصميمية . أن الغرض من تحديد المساحة هو فقط لتحديد أقطار شبكات الأنابيب والمضخات وبقية الملحقات كحد أدنى .

الجدول -١١

نوع الخطورة	معدل الجريان مم/دقيقة	أكبر مساحة مفترضة لتغطيتها م٢
خطورة واطئة	٢ر٢٥	٨٤
خطورة أعتيادية :		
• المجموعة الأولى	٥ر٠	٧٢
• المجموعة الثانية	٥ر٠	١٤٤
• المجموعة الثالثة	٥ر٠	٢١٦
• المجموعة الثالثة خاصة	٥ر٠	٣٢٠
خطورة عالية		
• التصنيع	٥ر٧-٥ر١٢	٢٦٠
• الخزن	٥ر٧-٠ر٣٠	٣٠٠

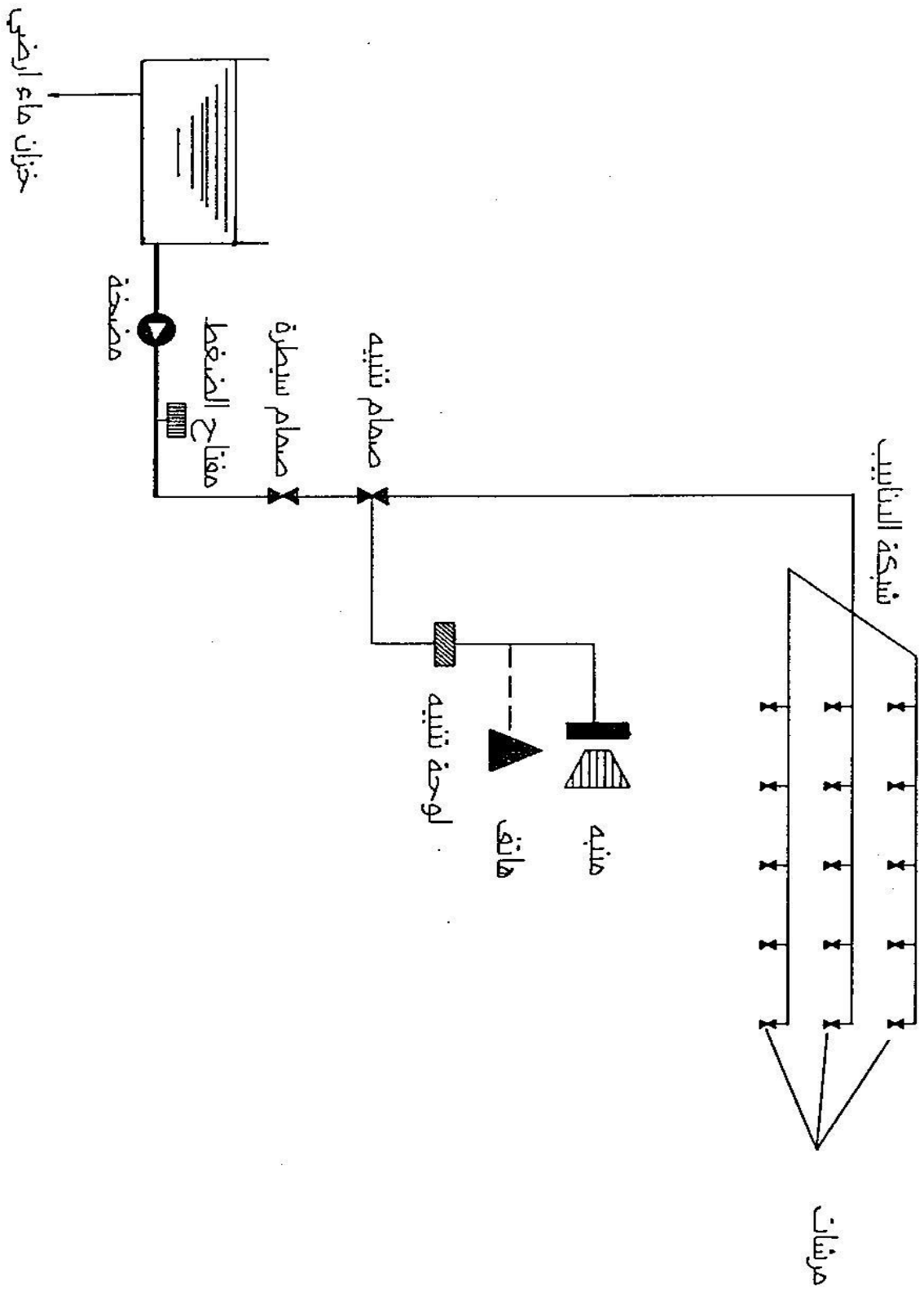
ملاحظة :- راجع الجدول -١ من الفصل الأول (أمثلة على نوع الخطورة أعلاه) .



الشكل-٤١ أنواع المرشات المستعملة

١- مرشات للسقوف الثانوية. ٢- مرشات جدارية.

٣- مرشات متدلية. ٤- مرشات قائمة.



الشكل– ٤٢

منظومة مكافحة الحريق التلقائية بواسطة المرشات المائية

٢-٢ منظومات الإطفاء الثابتة بإستعمال ثاني أكسيد الكربون

تقسم بشكل رئيسي الى ثلاثة أقسام :-

٢-٢-١ منظومات الأغراق الكامل

وهي الأكثر شيوعاً وتتألف من نظام تشغيل يدوي أو تلقائي وحاويات لخزن غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل سائل وأنابيب توصيل وفوهات تفريغ.

تستخدم هذه المنظومات لمكافحة حرائق السطوح المشتعلة وكذلك في حرائق النار العميقة في المواد الصلبة وذلك عن طريق زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون على حساب الأكسجين.

إن التركيز اللازم لغاز ثاني أكسيد الكربون لغرض الإطفاء بهذه الطريقة أكثر من ٣٠٪ وقد يصل الى ٧٢٪ وذلك حسب طبيعة المادة المشتعلة.

٢-٢-٢ منظومات الأستخدام المحدود

تستخدم في المناطق التي لايمكن فيها إستخدام منظومات الأغراق الكامل أو كمساعدة لمنظومة المرشات التلقائية المائية وهي فعالة بشكل خاص في حماية مكائن الطباعة ومكائن النسيج وخطوط إنتاج الأغذية وكذلك الخزانات وغيرها.

٢-٢-٣ منظومات بكرة الخرطوم

وتستخدم على الأغلب كمنظومة مساعدة للمنظومات الأخرى ولايجوز إعتبارها بديلاً عن المطافئ اليدوية.

٢-٣ منظومات الإطفاء الثابتة بإستعمال الهالونات (السوائل المتبخرة)

يستعمل في هذه المنظومات الهالونات من نوع (BTM) و(BCF) بشكل رئيسي ومبدأ عملها مشابه لما هو الحال في منظومات الأغراق الكامل بإستعمال ثاني أكسيد الكربون عدا إن النسبة اللازمة للإطفاء هي أقل بكثير وتتراوح بين (٥-٩)٪ حجماً ويوصى بأستخدام هذه المنظومات في حماية مراكز الحاسبات الألكترونية وغرف السيطرة والأماكن التي تحتوي على موجودات ذات قيمة عالية جداً كالمتاحف كما إنها تستخدم بشكل واسع في إطفاء حرائق خزانات المشتقات النفطية. وتجدر الإشارة إن هناك محددات عالمية أستُحدثت في السنوات الأخيرة حول إستعمال الهالونات بشكل عام بسبب تأثيرها السلبي على طبقة الأوزون المحيطة بكوكبنا.

٢-٤ منظومات الرغوة

تقسم الرغوات حسب نسبة تمددها (نسبة التمدد = حجم الرغوة المتمددة / حجم محلول الرغوة المركزة) الى :-

رغوة واطئة التمدد تتراوح من (١-٢٠) حجماً.

رغوة متوسطة التمدد تتراوح من (٢١-٢٠٠) حجماً.

رغوة عالية التمدد تتراوح من (٢٠١-١٠٠٠) حجماً.

تستخدم منظومات الرغوة بشكل واسع في الصناعة النفطية وفي إطفاء حرائق خزانات الوقود والسوائل القابلة للأشتعال والأنسكابات من خلال تكوين طبقة من الرغوة تعزل الأكسجين عن سطح السائل المشتعل (بالنسبة للرغوة الواطئة والمتوسطة التمدد) أو من خلال ملء الحيز الذي يحصل فيه الحريق على حساب الأكسجين (الرغوة العالية التمدد).

٢-٥ منظومات المسحوق الكيمياوي الجاف

يستخدم المسحوق الكيمياوي الجاف في إطفاء حرائق الأصناف (ب) و (جـ) وهناك نوع معين (المتعدد الأغراض) يمكن إستخدامه أيضاً لإطفاء حرائق الصنف (أ) ، أما حرائق الصنف (د) فتستعمل مساحيق خاصة لإطفائها ويجوز إستعمال المسحوق الكيمياوي الجاف لإطفاء حرائق الصنف (هـ) لغاية ١٠٠٠فولت. ولغرض إيصال المسحوق الى منطقة اللهب يستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون أو النتروجين أو الهيليوم أو الأركون وحتى الهواء العادي لتوليد الضغط اللازم. لايوصى بإستعمال المساحيق الكيمياوية الجافة في إطفاء حرائق المعدات الحاوية لمكونات دقيقة مثل الحاسبات الألكترونية والبدالات لأن المسحوق يتلفها.

القسم الخامس *

نصب بكرة الخرطوم المطاطي

يتضمن هذا القسم دليل عمل لتخطيط ونصب بكرة الخرطوم المطاطي في الأبنية.

١ – إعتبارات عامة

١–١ تطابق متطلبات بكرة الخرطوم المطاطي مسودة المواصفة العراقية (٢٢٢٠) –بكرة الخرطوم المطاطي للتأسيسات الثابتة في الأبنية.

١–٢ تحديد إستخدام بكرة الخرطوم المطاطي في ظروف خاصة :

لقد سمحت مسودة المواصفة العراقية (٢٢٢٠) بإستخدام خرطوم لحد ٤٥م طولاً ولكن غالباً ماتكون هناك ظروف خاصة تحتم إستعمال الخرطوم من قبل أشخاص تكون قابلياتهم البدنية محدودة ويجب أخذ مثل هذه الظروف بنظر الأعتبار عند حساب طول وحجم وموقع البكرة.

٢ – الشروط وتثبيت الموقع

٢–١ الشروط : تغطي كل بكرة خرطوم مطاطي مساحة سطحية مقدارها ٨٠٠م٢.

٢–٢ الموقع :

٢–٢–١ تثبت بكرة الخرطوم المطاطي في محل بارز، يسهل الوصول اليه وفي كل طابق وقريباً من مخارج هذه الطوابق وممراتها بحيث يمكن أخذ قذاف الخرطوم لأي غرفة وقذف الماء لمسافة ٦م لأي جزء منها ، كما يمكن أستخدامه من قبل المغادرين للمبنى لحماية ممرات الهرب وتسهيل عملية الهرب.

٢–٢–٢ في ظروف إستثنائية توزع خراطيم المياه بحيث يمكن إستعمال خرطوم مطاطي آخر عند عدم التمكن من الوصول الى المكان المطلوب.

---

* BS 5306

٣- نصب بكرات الخرطوم المطاطي

٣-١ يفضل أن تثبت بكرة الخرطوم المطاطي في تجويف جداري كي لاتعترض طريق الهرب نحو الخارج ، وكمثال لتثبيت هذه البكرات انظر الشكل رقم-٦ من م م ق ع (٢٢٢٠)- الملحق٦.

٣-٢ يكون غطاء صندوق البكرة المثبتة في تجويف جداري ذي مفصل يمكن تحريك هذا الغطاء بزاوية مقدارها ١٨٠° تقريباً حتى لايعيق مد الخرطوم لأي أتجاه كان ، ولاتزود هذه الأغطية عادة بأقفال.

٣-٣ أهمية تثبيت البكرات بإحكام

تثبت البكرات تثبيتاً جيداً في الجدار لتفادي مقاومة السحب والأستعمال الأعتيادي لهذه البكرات عند معالجة الحرائق.

٣-٤ أقطار شبكة الأنابيب

٣-٤-١ أقطار الأنابيب الرئيسة :

يتوقف قطر الأنبوب الرئيس المغذي على العوامل التالية :

١- إرتفاع المبنى.

٢- عدد البكرات في كل طابق.

٣- بُعد البكرات بعضها عن بعض.

وفي كل الأحوال يجب أن لايقل قطر الأنبوب الرئيس عن ٥٠مم.

٣-٤-٢ أقطار الأنابيب الفرعية :

في حالة إستعمال خرطوم قطره ٢٠مم فيجب أن يكون قطر الأنبوب الفرعي ٢٥مم ، وفي حالة إستعمال القطر الأعلى للخرطوم وهو ٢٥مم فيجب أن يكون قطر الأنبوب الفرعي ٣٢مم.

٤- تجهيز بكرات الخرطوم المطاطي بالماء

٤-١ المتطلبات الدنيا :

إن أقل إحتياج مطلوب من الماء المجهز لبكرات الخراطيم المطاطية هو كما يلي :

عند إستعمال أعلى خرطومين في المبنى في آن واحد يؤمنان دفع الماء لمسافة ٦م يتسلمان كمية من الماء لاتقل عن ٥ر٠ لتر بالثانية (٣٠ لتراً /دقيقة) لكل منهما. وكمثال عند إستعمال خرطوم طوله ٣٠م (من النوع الأول المذكور في مسودة مواصفة ٢٢٢٨) ومزود بقذاف قطره ٣٥ر٦مم فسوف نحتاج الى ضغط أدنى مقداره ٢٥ر١بار * عند كل خرطوم ، وعند إستعمال قذاف ذي قطر ٨ر٤مم فسوف نحتاج الى ضغط مقداره ٣ بار كحد أدنى.

(ملاحظة : ١بار = ١٠° نيوتن/ م^{٢} = ١٠٠ كيلوباسكال).

٤-٢ مضخة دفع الماء

٤-٢-١ عندما يراد دفع الماء من خلال التأسيسات المائية لبكرة الخرطوم المطاطي تستعمل لهذا الغرض عادة مضخة دفع كهربائية ويجب تأمين مضخة إحتياطية كبديل للمضخة الأولى جاهزة للأستعمال.

٤-٢-٢ يثبت المحرك والمضخة في محل تتوفر فيه الحماية من الحريق وتكون التأسيسات الكهربائية اللازمة لأدائها من مصدر أحتياطي (يكون تجهيز القوة الكهربائية من مصدر مولد كهربائي خاص بالمبنى) محمياً مع الكبول والأسلاك الكهربائية الخاصة به من الحريق.

٤-٢-٣ طرق تشغيل مضخات الماء

توجد طريقتان لتشغيل المضخات هما :

٤-٢-٣-١ التشغيل التلقائي والغلق اليدوي

بهذه الطريقة تشتغل المضخات بشكل تلقائي عند فتح الماء في إحدى بكرات خراطيم الماء تتم العملية بواسطة مفتاح الضغط فعند فتح الصمام الخاص ببكرة الخرطوم يتدفق الماء وبهذا يقل الضغط داخل الشبكة ومن خلال تقليل الضغط تبدأ المضخة بالأشتغال ودفع الماء. يرافق عمل المضخة جرس يعطي إشعاراً مستمراً مع ضياء وامض (تحذيري) عند عمل المضخة ولايتوقف إلا بتوقفها ، ويتم توقيف المضخة بشكل يدوي. إن هذه الطريقة مماثلة لعمل المضخات التابعة لشبكة منظومة مكافحة الحريق التلقائية بالمرشات المائية.

٤-٢-٣-٢ التشغيل والغلق بصورة تلقائية :

يوجد مفتاح ضغط على الأنبوب الرئيس يعطي إشعاراً الى المضخة بالعمل عند إنخفاض الضغط كما يوجد مفتاح تيار يعطي إشعاراً الى المضخة بالتوقف عند توقف الجريان داخل الشبكة.

٤-٣ ربط المضخة بالتأسيسات المائية

لايمكن ربط المضخة بصورة مباشرة على خط أنابيب المدينة بل يجب أن تُغذى الشبكة عن طريق خزان ماء.

إن حجم الخزان يتوقف على عوامل كثيرة منها :

١- سعة المبنى.

٢- المواد الموجودة داخل ذلك المبنى.

٣- بُعد المبنى عن إطفاء المدينة.

٤- نوع وعدد أجهزة مكافحة الحريق الأخرى الموجودة داخل المبنى.

٥- خاصية ذلك المبنى ، وغيرها من العوامل الأخرى ، عليه فإن المصمم الذي يختار ويحدد سعة الخزان يأخذ تلك العوامل بنظر الأعتبار وعلى أي حال يجب أن لايقل حجم الخزان عن ١٥٠٠ لتر من الماء.

٤-٤ إستعمال خزانات تجهيز الماء للمدينة

لاتستخدم خزانات تجهيز الماء للمدينة كمصادر يسحب منها الماء لأغراض بكرة الخرطوم المطاطي مالم يكن هناك إتفاق مسبق على سحب مثل هذه الكميات من الماء من هذه الخزانات وبحيث يبقى دائماً إحتياطي من الماء لأغراض الشبكة الخاصة ببكرات الخرطوم المطاطي.

٥- الملاحظات

٥-١ في حالة بكرات الخرطوم المطاطي غير التي تفتح عند سحب الخرطوم يجب أن يكون هناك لوحة تشير الى ضرورة فتح صمام دخول الماء قبل سحب الخرطوم وتثبت هذه اللوحة على الجدار في محل بارز ملاصق للبكرة (الشكل رقم ٦ من م م ق ع (٢٢٢٠) -الملحق ٦-١).

٥-٢ تكتب جميع الملاحظات على اللوحة بحروف يسهل قراءتها وأن لاتتأثر بالعوامل الجوية والصدأ.

٥-٣ عند تثبيت بكرة الخرطوم المطاطي داخل تجويف جداري مزود بباب سواء أكان مصنوعاً من زجاج أو من مادة أخرى يجب أن تثبت عليه عبارة (بكرة خرطوم مطاطي) باللون الأحمر وبإرتفاع لايقل عن ٥٠مم على خلفية بيضاء.

القسم السادس *

مطافئ الحريق اليدوية

١ – عام

على الرغم من أن مطافئ الحريق اليدوية لاتشكل جزءاً من تجهيزات المبنى الدائمة ، فإنها تُعد عنصراً من عناصر الوقاية من الحريق يجب أخذه في الأعتبار عند وضع تصاميم المباني.

٢ – ملاءمة مطافئ الحريق اليدوية حسب تصنيف الحرائق

٢–١ تُحدد ملاءمة مطافئ الحريق اليدوية ، لكل صنف من أصناف الحرائق المختلفة بحرف يثبت على المطفأة وحسب ماورد في م م ق ع (٢٣١٣) الخاصة بمطافئ الحريق اليدوية يدل على صنف الحريق الذي تلائمه تلك المطفأة.

٢–٢ تتحدد فعالية المطفأة اليدوية حسب صنف الحريق كالآتي :

٢–٢–١ صنف (A) :

يرمز لمعيار معامل الأداء لمطافئ الحريق الصنف (A) اليدوية برقم مُناظر لأكبر قطعة خشبية ذات مقطع قياسي قدره (٥٦٠ × ٥٠٠) مم وأطوال مختلفة حسب الجدول أدناه يتم فحصها بأختبار للحريق مرتين بنجاح وذلك من ثلاثة إختبارات تجرى على ثلاث عينات لكل قطعة (أنظر الجدول–١٢).

الجدول–١٢ أبعاد القطع الخشبية لفحص صنف الحريق (A)

طول القطع الخشبية القياسية لفحص الحريق	معيار معامل الأداء
(م)	
٠ر٣	A ٣
٠ر٥	A ٥
٠ر٨	A ٨
١ر٣	A ١٣
٢ر١	A ٢١
٢ر٧	A ٢٧
٣ر٤	A ٣٤
٤ر٣	A ٤٣
٥ر٥	A ٥٥
٧ر٠	A ٧٠
٨ر٩	A ٨٩

٢-٢-٢ صنف (B) :

يرمز لمعيار معامل الأداء لمطافئ الحريق من الصنف (B) اليدوية برقم مُناظر لحجم السائل الملتهب باللترات الموضوع في صواني دائرية ذات مساحة سطحية قياسية.

٣- توزيع مطافئ الحريق اليدوية

٣-١ عام

يعتمد توزيع مطافئ الحريق على فعاليتها وليس على نوعها أو حجمها أو نوع مادة الإطفاء. وتكون كل مطفأة مزودة بملصق عليها رقم وحرف. يدل الرقم على حجم الحريق الذي يمكن للمطفأة إخماده. أما الحرف فيدل على صنف الحريق. فالمطفأة اليدوية المكتوب عليها (13A) مثلاً قادرة على إخماد حريق من صنف (A) ذي حجم قدره (13A) ، وتكون المطفأة المكتوب عليها (55B) قادرة على إخماد حريق من صنف (B) ذي حجم قدره (55B). أما المطافئ التي تملك القدرة على إخماد أكثر من صنف واحد من الحرائق فيكتب عليها مايدل على ذلك مثلاً (13A / 55B).

٣-٢ المواصفة المُعتمدة

تعتمد المواصفة الخاصة بتركيب وتوزيع مطافئ الحريق اليدوية *

٣-٣ معالجة الحرائق من صنف (A)

لايقل عدد مطافئ الحريق اليدوية في كل طابق عن أثنين. وتُحدد مواقعها حسب (٣-٦)

---

* BS 5306:P3:1980

الجدول-١٣ أبعاد فحص الحريق صنف (B)

معيار معامل الأداء	حجم الوقود	أبعاد الصينية			المساحة السطحية التقريبية
		القطر التقريبي	العمق	سمك الجدران	
	لتر	مم	مم	مم	م٢
B ١٣	١٣	٧٢٠	١٥٠	٢ر٠	٠ر٤١
B ٢١	٢١	٩٢٠	١٥٠	٢ر٠	٠ر٦٦
B ٤٣	٤٣	١١٧٠	١٥٠	٢ر٥	١ر٠٧
B ٥٥	٥٥	١٤٨٠	١٥٠	٢ر٥	١ر٧٣
B ٧٠	٧٠	١٦٧٠	١٥٠	٢ر٥	٢ر٢٠
B ٨٩	٨٩	١٨٩٠	٢٠٠	٢ر٥	٢ر٨٠
B ١١٣	١١٣	٢١٣٠	٢٠٠	٢ر٥	٣ر٥٥
B ١٤٤	١٤٤	٢٤٠٠	٢٠٠	٢ر٥	٤ر٥٢
B ١٨٣	١٨٣	٢٧١٠	٢٠٠	٢ر٥	٥ر٧٥
B ٢٣٣	٢٣٣	٣٠٥٠	٢٠٠	٢ر٥	٧ر٣٢
B ٢٩٦	٢٩٦	٣٤٤٠	٢٠٠	٢ر٥	٩ر٣٠
B ٣٧٧	٣٧٧	٣٨٨٠	٢٠٠	٣ر٠	١١ر٨٤
B ٤٧٩	٤٧٩	٤٣٨٠	٢٠٠	٣ر٠	١٥ر٠٥
B ٦١٠	٦١٠	٤٩٤٠	٢٠٠	٣ر٠	١٩ر١٦

- يُحدد حجم الحريق في الطابق الواحد كما يلي :-

٠ر٦٥ × مساحة الطابق الكلية (بالمتر المربع) على أن لايقل عن (A ٢٦) وهو لحجم الحريق المحسوب لمساحة ٤٠٠م٢.

- يكون عدد المطافئ بحيث يساوي مجموع فعاليتها على الإخماد أو يزيد على حجم الحريق المحسوب لذلك الطابق. فمثلاً يكون عدد المطافئ المطلوبة لطابق ذي حجم حريق يساوي (A ٢٦) مطفأتين معامل أداء كل منهما (A ١٣) ، وتكون المطافئ المطلوبة لطابق ذي مساحة تساوي (١٦٠٠)م٢ وذي حجم حريق محسوب يساوي (A ١٠٤) حسب واحد مما يأتي :

A ١٠٤ = A ١٣ × ٨

A ١١٠ = A ٨ × ٧ + A ٢٧ × ٢

A ١٠٨ = A ٢٧ × ٤

A ١٢٠ = A ٤٣ × ٣

A ١٠٨ = A ١٣ × ٥ + A ٤٣ × ١

- يفضل أن تكون جميع المطافئ المثبتة في المبنى الواحد مماثلة بعضها لبعض من حيث النوع والمظهر والشكل وتكون ذات حجم مناسب ، يسهل حملها وإستعمالها بكفاية.
- يراعى تجنب إستخدام عدد قليل من المطافئ ذات معامل الأداء العالي جداً ، أو عدد كبير ذات معامل أداء منخفض جداً.

٣-٤ معالجة الحرائق من الصنف (B) :

- يُحدد حجم الحريق حسب الجدول-١٤.

الجدول-١٤ أسس حساب حجم الحريق للحرائق من الصنف (B) لأغراض تحديد عدد مطافئ الحريق اليدوية ومعامل أدائها

١	٢	٣
	الحجم الأدنى للحريق	
نوع الخطورة	المطافئ اليدوية الرغوية .	جميع أنواع المطافئ الأخرى عدا الرغوية .
حاويات منفردة مفتوحة	٥٠×مساحة سطح الحاوية بالمتر المربع .	٨٠× مساحة سطح الحاوية بالمتر المربع .
مجموعات غير مقسمة من الحاويات المفتوحة (لاتزيد المسافة فيما بينهما على ٢ متر)	٥٠×مساحة أسطح جميع الحاويات التي تشكل المجموعة بالمتر المربع .	٨٠× مساحة أسطح جميع الحاويات التي تشكل المجموعة بالمتر المربع .
مجموعات مقسمة	٥٠× مساحة سطح أكبر الحاويات بالمتر المربع أو المساحة الكلية بالمتر المربع لأكبر المجموعات غير المقسمة أيهما أكبر .	٨٠× مساحة أسطح أكبر الحاويات بالمتر المربع أو المساحة الكلية بالمتر المربع لأكبر المجموعات غير المقسمة أيهما أكبر .
سوائل منسبكة	غير مستخدم .	١٠× الحجم المتوقع للسائل المراق باللترات .

- يكون عدد المطافئ اليدوية ذات المسحوق الجاف أكثر ملائمة للحرائق من الصنف (B) .
- تعتبر مطافئ الحريق اليدوية ذات الرغوة فعالة في إخماد الحرائق المحصورة ، ولاتعتبر فعالة في إخماد الحرائق الناتجة عن جريان مواد أو سوائل ملتهبة .
- يتم تحديد المتطلبات الدنيا لمطافئ الحريق اليدوية على النحو التالي :

أ- تعامل كل غرفة أو مكان محاط على حدة

ب- تعامل مصادر الخطورة التي يبعد بعضها عن بعض بأكثر من ٢٠م كل على حدة.

جـ- تُعد الحاويات أما مجموعة حاويات غير مقسمة بين حاوية وأخرى وذلك إذا كان البعد بين حاوية وأخرى أقل من ٢م ، أو مجموعة حاويات مقسمة إذا كان البعد فيما بينها أكبر من ٢م وأقل من ٢٠م.

د- تقدر الكميات الكبيرة من السوائل المنسكبة في مساحة محصورة بأنها مساوية لحاويات مفتوحة مساحتها مساوية للمساحة المحصورة.

- يفضل إستخدام مطافئ يدوية ذات معامل أداء أعلى من تلك المحسوبة حسب الجدول-١٢ في الحالات التي تشكل فيها السوائل خطراً كبيراً.
- يتم تزويد المساحات التي تستخدم فيها مطافئ يدوية ذات معامل أداء عالٍ بمطافئ ذات معامل أداء أقل لمكافحة الحرائق الصغيرة.

٣-٥ مقاومة الحرائق المتعددة الأصناف

تستخدم مطافئ حريق يدوية في مواضع ظاهرة على حوامل أو منصات يمكن أن يراها جميع سالكي مسار الخروج على أن يبعد مقبض المطفأة من أرضية الطابق مسافة ١م.

- توضع مطافئ الحريق اليدوية في مواضع ظاهرة على حوامل أو منصات يمكن أن يراها جميع سالكي مسار الخروج على أن يبعد مقبض المطفأة عن أرضية الطابق مسافة ١متر.
- يفضل وضع مطافئ الحريق بالقرب من مخارج الغرف والممرات وبيوت السلالم والردهات وصحون السلالم. وتراعى الإشارة الى مواضع المطافئ بوضع لافتات مرشّدة اليها وذلك في الحالات التي تتطلب ذلك.
- يجب أن تكون مطافئ الحريق في المتناول دائماً وفي جميع الأوقات.
- تُحدد مواضع مطافئ الحريق بحيث لاتزيد المسافة بين موضع الحريق وموضع أقرب المطافئ على ٢٥ متراً.
- يُنصح بوضع مطافئ الحريق في مواضع متماثلة في كل طابق.
- يُنصح بوضع مطافئ الغرف أو مسارات الخروج بعيداً عن المخارج ، إلا إذا تطلب الأمر خلاف ذلك.
- يجب عدم وضع مطافئ الحريق خلف الأبواب ، أو في خزائن ، أو في فجوات عميقة في الجدران أو في مواضع يمكن فيها أن تعيق الحركة في مسارات الخروج أو تؤدي الى تلفها ، أو فوق معدات تسخين أو بالقرب منها ، على إنه يسمح بوضعها في خزائن خاصة مميزة.
- يجب وضع مطافئ الحريق الخاصة بمكافحة أخطار ذات صفة خاصة بالقرب من مصادر الخطورة على أن لايحول ذلك دون الأقتراب منها.
- يتأثر تشغيل مطفأة الحريق بالحرارة ، لذا يوضع على المطافئ التي تطابق المواصفة الخاصة بمطافئ الحريق اليدوية * مدى لدرجات الحرارة التي يكون فيها أداء مطفأة الحريق مُرضياً.

- يجب عدم خزن مطافئ الحريق في درجات حرارة تقع خارج مدى درجات الحرارة المبين عليها.
- يجب عدم وضع مطافئ الحريق في مواضع يمكن أن تتعرض فيها للتآكل ، ويستثنى من ذلك المطافئ المُعدّة من قبل صانعيها لمقاومة تأثير عوامل التآكل.

٣-٧ التفتيش والصيانة والفحص :

يتم التفتيش على مطافئ الحريق اليدوية وصيانتها وفحصها بشكل دوري من قبل شخص مؤهل ، وحسب م م ق ع (٢٣١٣) الخاصة بمطافئ الحريق اليدوية.

---

* لاتزال مسودة تحمل الرقم (٢٣١٣).

ملحق - علامات تمييز خطورة الحرائق والعلامات الفارقة للمواد المشعة

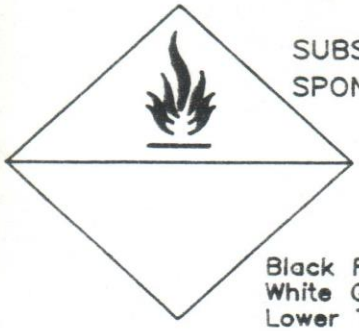
HAZARD SIGNS

DANGER OF FIRE
INFLAMMABLE LIQUIDS

Black Flame on Red Ground

DANGER OF FIRE
INFLAMMABLE SOLIDS

Black Flame On Ground
Of Red and White Stripes

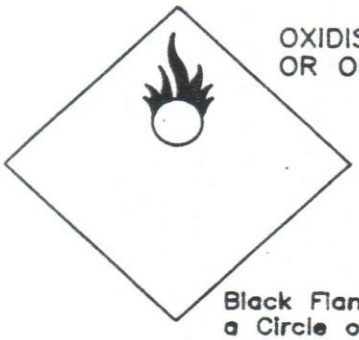


SUBSTANCE LIABLE TO
SPONTANEOUS IGNITION

Black Flame on
White Ground
Lower Triangle of Lable Red

DANGER OF EMISSION
INFLAMMABLE
ON CONTACT WITH
WATER

Black Flame on Blue Ground

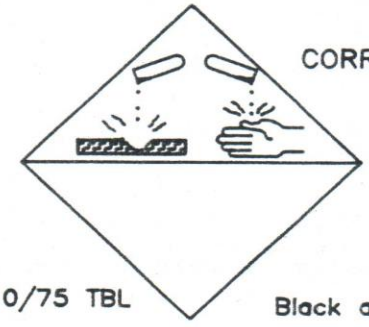


OXIDISING SUBSTANCE
OR ORGANIC PEROXIDE

Black Flame over
a Circle on Yellow Ground

TOXIC SUBST TANCE

Death Mead or.
Cross–bones
Black on White Ground



CORROSIVE SUBSTANCE

Black and White

PW 10904/1/30A/75 500 10/75 TBL

العلامات الفارقة للمواد المشعة

درجة الخطورة -١-للمواد التي تكون درجة إشعاعها على سطح صندوق الخزن ٠,٥٠ مليرونتكن .

درجة الخطورة -١١-للمواد التي تكون درجة إشعاعها على سطح صندوق الخزن ١٠ ملم مليرونتكن أو ٥٠ مليرونتكن على بعد متر واحد .

درجة الخطورة -١١١-للمواد التي تكون درجة إشعاعها على سطح صندوق الخزن ٢٠٠ ملم مليرونتكن أو ١ مليرونتكن على بعد متر واحد .

الملاحق

الملحق (أ)

المطاحـــــن

١ - هي منشآت يديرها القطاع الأشتراكي والخاص تستخدم لطحن الحبوب وانتاج الطحين وتختلف سعاتها وطاقاتها الأنتاجية ومنشأتها وتتألف المطاحن بصورة عامة من ثلاثة أقسام رئيسة وأقسام ملحقة وهي :-

أ- قسم التنظيف :- يقوم بعزل الشوائب والمواد الغريبة (الحصى والرمل والأتربة والقش وغيرها) . وتتكون من فتحة الأستلام ومجموعة من النواقل والصوامع والغرابيل والمرواح والسايكلونات وأجهزة لتنقية الحبوب وأقفال الهواء .

ب- قسم الطحن :- يتكون من مكائن الطحن ومجموعة من المناخل ومجموعة من النواقل والمراوح والسايكلونات وأقفال الهواء .

جـ- قسم التعبئة :- يتكون من مكائن التعبئة للطحين والنخالة ومكائن خياطة الأكياس ومجموعة من النواقل والمراوح والسايكلونات وأقفال الهواء والصوامع للطحين والنخالة .

د- الأقسام الملحقة :- مسقفات ومخازن لخزن أكياس الطحين ونواتج المطحنة من النخالة والشوائب .

هـ- الأجهزة والمعدات الملحقة :- مجموعة السيطرات الكهربائية والقابلوات والمحركات الكهربائية والمولدات مع ضاغطات الهواء .

٢ -مستلزمات السلامة الواجب توفرها في المطاحن :-

أ- يجب أجراء الصيانة لأنابيب الحبوب والطحين والناقلات بصورة منتظمة بحيث لايسمح لغبار الحبوب والطحين بالتسرب من خلالها وفي حالة تعذر أجراء الصيانة المباشرة يجب منع التسرب بصورة مؤقتة الى حين اجراء الصيانة الصحيحة بأقرب فرصة .

ب- يجب تنظيف أرضيات طوابق المطاحن المختلفة من الأتربة بصورة مستمرة .

جـ- ترك عدد من الأبواب والشبابيك مفتوحة في الطوابق المختلفة بغية التقليل من خطر الأنفجار في حالة وجود غبار طحين في جو المطحنة .

د- في الأماكن التي لايمكن تجنب أنتشار الغبار فيها كمناطق التفريغ والتكييس مثلاً يجب أبقاء جميع الأبواب والشبابيك وفتحات التهوية المتيسرة مفتوحة .

هـ- يجب منع التدخين داخل بناية المطحنة منعاً باتاً كما يجب أن يمنع منعاً باتاً أستعمال النار المكشوفة كأشعال عيدان الثقاب .

و- يمنع أن تستعمل في بناية المطحنة المدافئ النفطية أو الغازية أو الكهربائية ذات الملف المكشوف وأن كان لابد من التدفئة فتستعمل المدافئ الكهربائية ذات الملف المغلق .

ز- يجب عدم أجراء عمليات اللحيم أو القطع سواء بالأوكسجين أو بالكهرباء أو بالكاوية في طوابق المطحنة بل يجب تفكيك الجزء المطلوب تصليحه ونقله الى الورشة لأجراء التصليح وفي حالة تعذر ذلك تتخذ الأحتياطات الآتية قبل أجراء عمليات اللحيم أو القطع :-

أولاً - فتح جميع الأبواب والشبابيك في الطابق المعني بالصيانة .

ثانياً - تنظيف الجزء المراد تصليحه والأجزاء المتصلة به من الداخل والخارج وأزالة أي أثر للغبار .

ثالثاً- لف الجزء المراد تصليحه أعلى وأسفل مكان اللحيم بقطع الجنفاص المشبعة بالماء والمحافظة عليها مبتلة في أثناء العمل لتبريد السطح .

رابعاً- منع تساقط القطع الحارة أو الشرر الى الأسفل داخل الجزء الذي يجري عليه التصليح وذلك بأستخدام قطع الجنفاص المبللة بالماء لسده تحت منطقة اللحيم وكذلك منع الغازات الساخنة الناتجة عن اللحيم من الأنتقال الى الأجـــزاء الأخرى وذلك بسد أعلى منطقة اللحيم .

خامساً- تبريد الجزء الذي جرت عليه اللحام بعد الأنتهاء منها بالماء .

سادساً- تهيئة مطافئ حريق يدوية في موقع العمل وحسب الحاجة .

سابعاً- التأكد من كون الحالة طبيعية ولاتوجد رائحة أحتراق قبل أزالة السدادات وأعادة المكائن للعمل .

ح- في حالة أستعمال المثقب الكهربائي في أعمال الصيانة يجب أتخاذ الأحتياطات الآتية :-

أولاً - أتخاذ جميع الأجراءات الواردة بالفقرة (ز) .

ثانياً - أبقاء السطح المراد تثبيته بارد بسكب الماء عليه .

ثالثاً - أستعمال ثاقبة حادة من النوع المناسب بغية أجراء العملية بأسرع مايمكن .

رابعاً - يجب أن تكون جميع المصابيح الأعتيادية المستخدمة داخل المطحنة مغطاة بزجاجة خارجية وشبكة واقية وأن يكون الزجاج الخارجي محكم السد لمنع دخول الغبار وذلك لأحتمال حصول شرارة في محل أتصال الأسلاك كذلك تستعمل أنواع خاصة من تراكيب الفلورسنت مصممة خصيصاً للجو المشبع بغبار الحبوب .

ط- جميع التوصيلات الكهربائية د اخل المطحنة يجب أن تكون محكمة لمنع حدوث الشرارة الكهربائية في مناطق الأتصال كما أن الأسلاك المستعملة يجب أن تكون بسمك كافٍ لتحمل التيار المار فيها من دون أن ترتفع درجة حرارتها ومايتنتج عن ذلك من ذوبان المادة العازلة وحدوث التماس الكهربائي .

ي- ضرورة توفر قاطع دورة رئيس في كل مطحنة في مكان معزول وضمن لوحة السيطرة الكهربائية لضمان قطع مصدر التيار الكهربائي في المطحنة في الحالات الطارئة .

ك- يجب أن تتوفر في المصابيح السيارة الشروط الآتية :-

أولاً - أن يكون السلك الكهربائي محاطاً من الخارج بطبقة مطاطية سميكة .

ثانياً - أن يكون المصباح محاطاً بزجاجة واقية محكمة الأغلاق ضد الغبار .

ثالثاً - أستخدام مصباح بأقل طاقة ممكنة لتجنب أرتفاع درجات الحرارة المتولدة عن ذلك .

ل- يجب أنشاء ماتعات الصواعق في جميع المطاحن للتخلص من مخاطر الصواعق والتأكد من حين الى آخر من سلامة الأسلاك التي تربط ماتعات الصواعق الموجودة في أعلى البناية بالجزء المدفون بالأرض .

م- يجب توفير مطافئ الحريق نوع المسحوق الكيمياوي الجاف سعة (١٢) كغم في جميع طوابق المطاحن وبأعداد كافية .

نـ- صيانة الأجهزة والمكائن الملحقة بالمطاحن مثل (مولدات الكهرباء ، المحركات الكهربائية ، ضاغطات الهواء) لتجنب مسببات الحريق الناجمة عن عدم أشتغالها بالشكل المطلوب . وتهيئة مطافئ الحريق نوع المسحوق الجاف بالقرب من مواقعها .

س- أحاطة خزانات الوقود بسواتر ترابية أو كونكريتية لمنع أنتشار الوقود الى بقية المواقع عند أنسكابه من الخزانات ولأي سبب من الأسباب .

ع- التخلص من المواد الفائضة عن الحاجة والمستهلكة من مكائن وأجهزة وصناديق وأكياس والتأكيد للتخلص من المخلفات الناتجة عن عمليات تنقية الحبوب وطحنها أولاً بأول .

ف- أدامة المولدة الكهربائية وصيانتها وجعلها صالحة للعمل في كل الأوقات .

ص- الأهتمام بتشكيلات فرق الحماية الذاتية وتدريب أعضاء الفرق على أعمال الدفاع المدني وأعداد خطة لمواجهة الحالات الطارئة .

ر- أدامة فوهات الحريق وفحصها وتأمين ملحقاتها .

ز- تأمين صيدليات للأسعافات الأولية وتامين مستلزماتها .

الملحق (ب)

الأفـــران الكبيرة

١- هي منشآت يديرها القطاع الأشتراكي أو الخاص تستخدم لأنتاج مادة الخبز والصمون وتختلف من حيث سعاتها وطاقاتها الأنتاجية وتتألف الأفران بصورة عامة من الأقسام الآتية :-

أ- قاعة العجين :- وتضم عدة عجانات ميكانيكية لتهيئة عجينة الخبز بعد استلام المواد الأولية وخلطها حسب النسب المقررة لذلك .

ب- المقطعة :- ويتم فيها تقطيع مادة العجين الى قطع صغيرة وحسب الأوزان المحددة . ويتم بعد ذلك تشكيلها للخبز أو الصمون وحسب نوع الأنتاج .

جـ- قسم التخمير :- ويضم معامل خاصة مثبتة على سلاسل ناقلة وضع فيها قطع العجين المعدة للتخمير حيث تمر أولاً بعملية التخمير الأبتدائي ثم تدخل الى المخمرة الثانوية حيث تتعرض الى البخار الذي يؤمن درجة حرارة ورطوبة محددة حسب الحاجة .

د- الفـــــــرن :- ويمثل الجزء الأكبر من العملية الأنتاجية حيث يتم أدخال قطع العجين بعد تخميرها ووضعا على الحصيرة المعدنية الناقلة داخل الفرن حيث تتم عملية الشوي ضمن مدة زمنية محددة يتم بعدها بجمع المنتوج على أحزمة ناقلة الى قسم التعبئة ويكون الفرن مبطناً من الداخل بالطابوق الناري ويتم تسخين الفرن بواسطة الواقدات الموجودة في أعلى الفرن حيث يتم حرق وقود الديزل الواصل اليها عبر أنابيب معدنية من خزانات الوقود الفرعية الموضوع في أعلى بناية الفرن أو يستخدم الغاز المسال بدل زيت الديزل .

هـ- الأقسام الملحقة :- وهي الأقسام والأجهزة الملحقة ببنـــاية الفرن الرئيسة وتشمل (سايلو الطحين وخزانـــات الوقـود الرئيســة والمولـدة الكهربائيـة والمراجـل البخارية ، ضاغطات الهواء) .

٢- مستلزمات السلامة الواجب توفرها في الأفران بأنواعها :-

أ- أتباع تعليمات السلامة الخاصة بالسايلوات في سايلو خزن الطحين الخاص بالفرن .

ب- صيانة التأسيسات الكهربائية بصورة مستمرة .

جـ- القيام بأعمال الفحص والأدامة اليومية لمنظومات الوقود ومعالجة النضوح لجميع التوصيلات الخاصة بالواقدات وأنابيب الوقود .

د- يمنع منعاً باتاً أستخدام الماء لمكافحة حرائق الأفران والواقدات لكونه يتسبب في تلف الجدار المبطن للفرن ولوحات السيطرة الكهربائية العائدة له وكذلك الوحدات تستخدم مطافئ المسحوق الكيمياوي الجاف الملائم لعمليات المكافحة .

هـ- التأكد من سلامة المنظومة المسيطرة على حركة الحصيرة المعدنية الناقلة لمادة الصمون أو الخبز داخل الفرن لمنع سقوط الصمون داخله الأمر الذي يؤدي الى حدوث حريق في الداخل .

و- التنظيف اليومي لخزانات الأفران وأزالة المواد المتبقية من العملية الأنتاجية التي تكون سبباً مباشراً في حصول حوادث الحريق .

ز- تأمين مطافئ حريق من المسحوق الجاف وبواقع (٤) مطافئ سعة (١٢) كغم لكل خط أنتاجي و(٢) في قاعة المنتوج و(٢) قرب سايلو الطحين و(٤) قرب خزانات الوقود و(١) قرب المولدة و(٢) في قاعة المراجل .

ح- فحص وأدامة منظومات الإطفاء الخاصة بخزانات الوقود .

ط- أحاطة خزانات الوقود الرئيسة بجدار كونكريتي لأستيعاب الوقود في حالة أنسكابه لأي من الأسباب .

ي- أدامة المولدة الكهربائية وصيانتها وجعلها صالحة للعمل في كل الأوقات .

ك- الأهتمام بتشكيلات فرق الحماية الذاتية وتدريب أعضاء الفرق على أعمال الدفاع المدني واعداد خطة لمواجهة الحالات الطارئة .

ل- أدامة فوهات الحريق وفحصها وتأمين مستلزماتها الأساسية .

م- تامين صيدليات للأسعافات الأولية وتأمين مستلزماتها .

الملحق (جـ)

سايلوات الحبوب

١- هي منشآت حيوية اقتصادية ومهمتها أستلام الحبوب بأنواعها المختلفة (الحنطة ، الشعير والذرة أحياناً كما أن قسماً منها مخصص لإستلام الشلب) .

تقوم هذه السايلوات بمهمة خزن الحبوب وتنقيتها وتعقيمها وتهويتها وأعادة تسليمها كذلك وتامين الحماية الكافية للحبوب في حالة خزنها لمدة طويلة وذلك من خلال الأجهزة والمعدات التي تحتويها والتقنية العالية المجهزة بها هذه السايلوات ويمكن تصنيفها من حيث إنشاؤها الى :-

أ- السايلوات الكونكريتية العمودية :- التي تكون عادة مشيدة من الخزانات المسلحة وتضم صوامع الحبوب الأسطوانية ذات النهاية القمعية . والصوامع الكونكريتية الكبيرة ذات القعر المستوي حيث تمتاز الأولى بسرعة أنسيابية الحبوب منها عند المناولة بينما تتميز الثانية بالسعات الخزنية الكبيرة .

ب- السايلوات الكونكريتية الأفقية (القباب)

وهي مخازن قبيبة الشكل ذات سعات خزنية واسعة وأرتفاعات معتدلة، وتمتاز بسرعة الأنشاء وأداء الغرض كما هو الحال في السايلوات العمودية .

جـ- السايلوات المعدنية

وهي سايلوات حديدية لخزن الحبوب ومنها مصنوعة من الألمنيوم المستخدم لأفران الشلب ولها ميزاتها التصميمية الخاصة وبشكل عام تتألف السايلوات من الأقسام الآتية :

- صوامع الحبوب :- وهي التي تستخدم لخزن الحبوب .
- بناية التشغيل :- وتحتوي على المكائن والمعدات وأجهزة الرفع والمناقلة والغربلة والتنقيح وغيرها أضافة الى غرفة السيطرة والتشغيل الرئيسة .
- الأقسام الملحقة وتضم الميازين الجسرية والمولدات والمحولات والقلابات الهيدروليكية لسيارات الحمل ،أضافة الى أبنية الأدارة والخدمات الأخرى .

٢- مستلزمات السلامة الواجب توفرها في السايلوات

أ- يجب أجراء الصيانة لأنابيب الحبوب والناقلات بصورة منتظمة حيث لايسمح لغبار الحبوب بنوعيه العضوي والترابي بالتسرب من خلالها وفي حالة تعذر أجراء الصيانة المباشرة يجب منع التسرب بصورة مؤقتة الى حين أجراء الصيانة الدورية بأقرب فرصة .

ب- يجب تنظيف ارضيات طوابق السايلوات المختلفة من الأتربة بصورة مستمرة وكذلك سطوح الأجهزة كافة والأنابيب الناقلة للحبوب والسطح الأفقية .

جـ- ترك عدد من الأبواب والشبابيك مفتوحة في الطوابق بغية التقليل من خطر الأنفجار في حالة حدوثه شريطة أن لاتلحق جراء ذلك أضرار بالسايلو .

د- في الأماكن التي لايمكن تجنب أنتشار الغبار فيها كمناطق التفريغ والتكييس مثلاً يجب أبقاء جميع الأبواب والشبابيك وفتحات التهوية المتيسرة مفتوحة .

هـ- يجب منع التدخين داخل بناية السايلو وقرب فتحات أستلام الحبوب منعاً باتاً كما يجب أن يمنع منعاً باتاً أستعمال النار المكشوفة كأشعال عيدان الثقاب .

و- يمنع أن تستعمل في بناية السايلو المدافئ النفطية أو الغازية أو الكهربائية ذات الملف المكشوف وأن كان لابد من التدفئة فتستعمل المدافئ الكهربائية ذات الملف المغلق ولغرض السيطرة فقط ويمنع أستعمال أي نوع من المدافئ في الطوابق .

ز- يجب عدم أجراء اللحيم أو القطع سواء بالأكسجين أو بالكهرباء أو بالكاوية في طوابق السايلو بل يجب تفكيك الجزء المطلوب تصليحه ونقله الى الورشة لإجراء التصليح وفي حالة تعذر ذلك تتخذ الأحتياطات الآتية قبل أجراء عمليات اللحيم أو القطع :-

أولاً :- فتح كافة الأبواب والشبابيك في الطابق المعني بالصيانة .

ثانياً :- تنظيف الجزء المراد تصليحه والأجزاء المتصلة به من الداخل والخارج وأزالة أثر للغبار .

ثالثاً :- لف الجزء المراد تصليحه أعلى وأسفل اللحيم بقطع الجنفاص المشبعة بالماء والمحافظة عليها مبتلة في أثناء العمل لتبريد السطح .

رابعاً :- منع تساقط القطع الحارة أو الشرر الى الأسفل داخل الجزء الذي يجري عليه التصليح وذلك باستخدام قطع الجنفاص المبتلة بالماء لسده تحت منطقة اللحيم وكذلك منع الغازات الساخنة الناتجة عن اللحيم من الأنتقال الى الأجزاء الأخرى وذلك بسد اعلى منطقة اللحيم .

خامساً :- تبريد الجزء الذي جرت عليه عملية اللحام بعد الأنتهاء منها بالماء .

سادساً :- تهيئة مطافئ حريق يدوية في موقع العمل وحسب الحاجة .

سابعاً :- التأكد من كون الحالة طبيعية ولاتوجد رائحة أحتراق قبل أزالة السدادات وأعادة المكائن للعمل .

ثامناً :- ضرورة أشعار الدائرة الفنية العليا وأستحصال الموافقة على أجراء عمليات اللحام أو القطع وحسب توجيهها .

تاسعاً :- يفضل فصل الأجزاء المراد قطعها أو لحامها من أقرب مفصل ممكن من الأعلى والأسفل أن أمكن ذلك زيادة في الحيطة والحذر .

ح- في حالة أستعمال المثقب الكهربائي في أعمال الصيانة يجب أتخاذ الأحتياطات الآتية :-

أولاً :- أتخاذ كافة الأجراءات الواردة بالفقرة (ز) .

ثانياً :- أبقاء السطح المراد تثبيته بارد بسكب الماء عليه .

ثالثاً :- أستعمال ثاقبة حادة من النوع المناسب بغية أجراء العملية بأسرع مايمكن .

رابعاً :- يجب أن تكون جميع المصابيح الأعتيادية المستخدمة داخل السايلو مغطاة بزجاجة خارجية وشبكة واقية وأن يكون الزجاج الخارجي محكم السد لمنع دخول الغبار وذلك لأحتمال حصول شرارة في محل أتصال الأسلاك كذلك تستعمل أنواع خاصة من تراكيب الفلورسنت مصممة خصيصاً للجو المشبع بغبار الحبوب .

ط- جميع التوصيلات الكهربائية داخل السايلو يجب أن تكون محكمة لمنع حدوث الشرارة الكهربائية في مناطق الأتصال كما أن الأسلاك المستعملة يجب أن تكون بسمك كافٍ لتحمل التيار المار فيها من دون أن ترتفع درجة حرارتها وما ينتج عن ذلك من ذوبان المادة العازلة وحدوث التماس الكهربائي .

ي- ضرورة توفر قاطع دورة رئيس في كل مكان معزول وضمن لوحة السيطرة الكهربائية لضمان قطع مصدر التيار الكهربائي في السايلو في الحالات الطارئة .

ك- يجب أن تتوفر في المصابيح السيارة الشروط الآتية :-

أولاً - أن يكون السلك الكهربائي محاطاً من الخارج بطبقة مطاطية سميكة .

ثانياً - أن يكون المصباح محاطاً بزجاجة واقية محكمة الأغلاق ضد الغبار .

ثالثاً - أستخدام مصباح بأقل طاقة ممكنة لتجنب أرتفاع درجات الحرارة المتولدة عن ذلك .

ل- من المعروف أن الحبوب المخزونة بشكل فل داخل مخازن السايلو معرضة لتكون مناطق ذات حرارة عالية فيها نتيجة لنسبة الرطوبة العالية في حبوب تلك المنطقة أو أصابتها بالحشرات وأذا ماظهرت هذه الحالة يتوجب مراقبة الصومعة بأستمرار بأستعمال أجهزة قياس درجات الحرارة ومحاولة التخلص من حبوب تلك الصومعة بتجهيزها أولاً بأول . أو تدويرها الى مخزن آخر مع أجراء التعقيم أذا كان السبب الحشرات ومن خلال التدوير ستحصل على عملية التهوية المناسبة وأنخفاض درجة الحرارة .

م- ضرورة تجنب الضغط على الأجهزة في التشغيل بأحمال عالية ولاسيما عندما تحصل حالة التحشر . حيث يتطلب معالجة الحالة قبل أعادة التشغيل تجنباً من حصول حالة أنزلاق للقايش المحمل بأكثر من طاقته مما ينتج عنه حدوث منطقة ساخنة قد تسبب في نشوب حريق أو أنفجار للغبار العضوي .

ن- يجب أنشاء مانعات الصواعق في جميع السايلوات للتخلص من مخاطر الصواعق والتأكد من حين الى آخر من سلامة الأسلاك التي تربط مانعات الصواعق الموجودة في أعلى البناية بالجزء المدفون بالأرض .

س- يجب توفير مطافئ الحريق نوع المسحوق الكيمياوي الجاف سعة (١٢) كغم في جميع طوابق السايلو وبأعداد كافية .

ع- صيانة الأجهزة والمكائن الملحقة بالسايلو مثل (مولدات الكهرباء والمحركات الكهربائية ، ضاغطات الهواء) لتجنب مسببات الحريق الناجمة من عدم أشتغالها بالشكل المطلوب . وتهيئة مطافئ الحريق نوع المسحوق الجاف بالقرب من مواقعها .

ف- أحاطة خزانات الوقود بسواتر ترابية أو كونكريتية لمنع أنتشار الوقود الى بقية المواقع عند أنسكابه من الخزانات ولأي سبب من الاسباب .

ص- التخلص من المواد الفائضة عن الحاجة والمستهلكة من مكائن وأجهزة وصناديق وأكياس والتأكيد للتخلص من المخلفات الناتجة عن عمليات تنقية وطحن الحبوب أولاً بأول وأزالة جميع المواد القابلة للأشتعال في طوابق السايلوات .

ر- أدامة المولدة الكهربائية وصيانتها وجعلها صالحة للعمل في كل الأوقات .

ز- الأهتمام بتشكيلات فرق الحماية الذاتية وتدريب أعضاء الفرق على أعمال الدفاع المدني وأعداد خطة لمواجهة الحالات الطارئة .

ش- أدامة فوهات الحريق وفحصها وتأمين ملحقاتها .

ت- تأمين صيدليات للأسعافات الأولية وتامين مستلزماتها .

ملحق (د)

تعليمات السلامة في محطات تعبئة الوقود

١- يمنع التدخين في المحطة أو الساحة وضمن أسيجتها وفي كافة مرافقها منعاً باتاً .

٢- يسمح التدخين في غرفة أدارة المحطة فقط على أن تستوفي شروط السلامة وتستحصل موافقة الشركة على ذلك والحصول على شهادة السماح بالتدخين .

٣- وضع لافتات تحذيرية تخص أمور السلامة في مناطق متعددة من المحطة وحسب طبيعة وحجم وموقع المحطة .. مثل التدخين ممنوع / خطر الكهرباء /٠٠٠

٤- الأعتناء بالالآت الإطفاء والتأكد من صلاحيتها للعمل ووضعها في المحلات المخصصة على أن تفحص مطافئ الحريق بشكل دوري كل (٤) أشهر ويثبت تاريخ الفحص عليها وكذلك تهيئة جردال الرمل الحاوي على الرمل غير المتحجر أو المتصلب ٠

٥- وضع لوحة تحمل أرقام هواتف خدمات الطوارئ (الإطفاء ،الإسعاف الفوري ،النجدة قسم السلامة في شركة توزيع المنتجات النفطية) في داخل المحطة وخارجها (قرب مضخات تعبئة الوقود) ٠

٦- يجب أن تكون أرضية المحطة نظيفة غير ملوثة بالمنتوج ٠

٧- في حالة أنسكاب المنتوج على الأرض لأي سبب كان يتم معالجة ذلك على الفور من خلال رش الرمل الجاف على المنتوج المنسكب وثم رفع الرمل الملوث ونقله الى الأماكن المخصصة لذلك (خارج المحطة) ٠

٨- عدم السماح برمي قطع القماش أو الورق أو غيرها وخاصة الملوثة منها وضرورة جمعها ووضعها في براميل خاصة مغلقة ٠

٩- ضرورة رفع الأعشاب والأدغال داخل المحطة ٠

١٠- يمنع العاملين في المحطة من أرتداء الأحذية ذات المسامير أو الواقيات الحديدية ٠

١١- لايجوز أستخدام المنتوجات النفطية داخل المحطة (وخاصة البنزين) لأغراض التنظيف ٠

١٢- لايجوز أضافة أية معدات أو أجهزة كهربائية وفي حالة الحاجة اليها يستعان بالشركة لتحديد هذه الأجهزة والتي ينبغي أن تكون من النوع ضد اللهب وبموافقة الشركة ٠

١٣- يمنع منعاً باتاً أشعال النار في المحطة لغرض التدفئة والطبخ وعدم أستخدام المدافئ بأنواعها (الكهربائية ذات السلك المكشوف والغازية والنفطية) ويسمح بأستخدام المدافئ من النوع ضد اللهب (مثل المدافئ الزيتية) ٠

١٤- تعامل الأسلاك الكهربائية والمعدات والأجهزة الكهربائية بحذر متناه ويتوقف العمل بها في حالة الشك وتُبلَغ الشركة فوراً .

١٥- يتم أجراء الفحص السنوي للأجهزة الكهربائية وأسلاكها من قبل المختصين في الشركة للتأكد من سلامتها .

١٦- لايجوز تزويد الساحبات أو الجرارت أو المعدات الأنشائية أو الزراعية المسرفة من مضخات التجهيز .

١٧- لايجوز تجهيز الدراجات النارية بالوقود مطلقاً .

١٨- لايجوز تصليح السيارات بالوقود ومحركاتها عاملة مع إطفاء مصابيح الإنارة لها .

١٩- لايجوز تصليح سيارة عاطلة أو فتح غطاء محرك سيارة داخل المحطة بل ينبغي أخراجها خارج المحطة أو الساحة كما لايجوز تجهيز سيارة بالوقود وهي بدون غطاء محرك .

٢٠- عند تجهيز الوقود بواسطة البراميل والأوعية يجب ربط السلك الأرضي عليها سواء كانت على الأرض أو محمولة على العربات أو السيارات .

٢١- لايجوز ملئ البراميل بزيت الغاز في ساحة المحطة الأمامية الخاصة بتجهيز المواطنين بالوقود وبالأمكان ملئ هذه في الأماكن المخصصة لها في الساحة الداخلية .

٢٢- يمنع أدخال الحيوانات التي تجر العربات الى الساحات الداخلية .

٢٣- يجب أتباع الخطوات التالية خلال عملية تفريغ السيارة من المنتوج .

آ- التأكد من وجود شهادة سلامة السيارات الحوضية والممنوحة من قبل ممثل السلامة في الشركة من أنها نافذة المفعول .

ب- أيقاف محرك الناقلة بعد الوصول الى نقاط التفريغ مع التأكيد على وضع الموقفات (خشبية أو حديدية) أمام وخلف أطارات الناقلة لمنعها من الأنحدار .

جـ- التأكد من سلامة الأرضي الرئيسي المربوط على الخزانات .

د- ربط السلك الأرضي على الناقلة وفي المحل المخصص له على أن تتم عملية الربط بواسطة (قفيص) .

هـ- التأكد من سلامة أنابيب التفريغ الثابتة المتصلة بالخزان من خلال خلوها من النضوحات .

و- التأكد من قياس ذرعة الخزان (كمية الوقود الموجودة فيه قبل التفريغ) لغرض التأكد من أستيعاب الكمية المراد تفريغها به لتتجنب عملية الفيض .

ز- التأكد من سلامة الأنابيب المطاطية وحلقات الربط الخاصة بتفريغ المنتوج والتأكد من خلوها من النضوجات وسلامة الربط .

ح- على مسؤول المحطة وسائق الناقلة التواجد ومراقبة عملية التفريغ لحين أنتهائها .

ط- غلق منافذ الخزانات وأغطيتها بعد التأكد من تفريغ المنتوج .

٢٤- يجب أيقاف عملية التفريغ أثناء وجود برق كثيف .

٢٥- يجب الأخبار فوراً عن أي خلل في السلك الأرضي ومعالجته وكذلك توفير سلك أو سلكين أحتياط لإستخدامها وقت الحاجة .

٢٦- ضرورة فحص هوائيات الخزانات وتنظيفها بشكل دوري ومن خلال ملاحظتها بأستمرار من قبل مسؤول المحطة .

٢٧- على الشركة القيام بفتح دورات تدريبية تخص أمور التشغيل والسلامة لمسؤول المحطة والعاملين فيها كافة وسواق السيارات الحوضية ومنحهم شهادة بأجتيازهم هذه الدورة عند مسؤول المحطة . ولايجوز تشغيل كاتب أو سائق ناقلة أو عامل في المحطة قبل حصوله على شهادة السلامة من الشركة وللشركة تطبيق الغرامات المنصوص عليها بالعقد المبرم مع أصحاب المحطات ومؤجريها فيما يخص فقرة المخالفات الخاصة بعدم تطبيق مستلزمات السلامة .

٢٨- على مسؤول المحطة معالجة أو أشعار الشركة بالنضوجات التي تضهر في مقبض التجهيز أو الأنابيب المطاطية الموصلة وفي حالة أزدياد النضوج وعدم معالجته من قبل الشركة يتم عزلها وأيقاف التجهيز لها لحين معالجة الخلل .

٢٩- لايسمح برمي أية من المنتوج الى المجاري والتأكد من سلامة المجاري من أنها خالية من أي تلوث بالمنتوجات النفطية .

٣٠- قيام مسؤول المحطة بوضع سجل السلامة داخل المحطة .

٣١- وضع حواجز حول الخزانات الخاصة بالوقود أن لم تكن موجودة .

٣٢- لايجوز أستخدام عمليات اللحام أو القطع بالأوكسجين أو الولدن داخل المحطة أو حولها الإ بعد أستحصال موافقة تحريرية من مسؤول السلامة في الشركة .

٣٣- على مسؤول المحطة تعليق تعليمات السلامة المشار اليها أعلاه داخل الأدارة ومسك سجل السلامة يتم فيه تثبيت الزيارات التي يقوم بها مسؤول السلامة والدفاع المدني وملاحظاتهم .

٣٤- تأمين صيدلية للأسعاف الأولية مع مستلزماتها الطبية .

٣٥- تأمين وسيلة أتصال للأبلاغ عن الحالات الطارئة مع الأجهزة الخدمية .

٣٦- ضرورة تأمين أنارة جيدة في ساحة خزانات المحطة .

٣٧- تحتسب عدد المطافئ في محطات تعبئة الوقود على عدد مضخات التجهيز مضافاً اليها (٤) أربعة مطافئ أحتياطية من نوع المسحوق الكيمياوي الجاف سعة ١٢ كغم .

٣٨- تستخدم في عملية تفريغ المنتوج من السيارات الحوضية الى الخزانات الأرضية مفاتيح غير محدثة للشر ويفضل أن تكون من مادة البراص .

الملحق (هـ)

((متطلبات السلامة والأمان في منشاءات الصناعات الغذائية ومعاملها))

١- المقدمة

يتسم هذا القطاع من الصناعات أنواعاً عديدة من المعامل التي تقوم بأنتاج المواد الغذائية وتعليبها وحفظها وتعقيمها علماً وفق المواصفات القياسية المعدّة ، بحيث تكون هذه المواد صالحة للأستهلاك البشري سواء كانت مشروبات أو أغذية أو أطعمة محفوظة أو منتوجات الألبان أو الزيوت أو السكائر أو المعجنات .....الخ. وتتراوح طبيعة إجراءات السلامة المطلوبة توفرها في هذه المعامل حسب طبيعة المواد الأولية الداخلة بالأنتاج والعمليات الصناعية التي تجري عليها المواد المنتجة وطاقات الأنتاج والخزن لهذه المنشاءات ، ومن أجل توفر متطلبات السلامة والأمان في هذا القطاع من الصناعات يجب مراعاة مستلزمات السلامة المبينة أدناه وكذلك المواصفة القياسية العراقية رقم (٣٥٦) الخاصة بالقواعد الصحية في معامل تصنيع وتحضير الأغذية الصادرة عن الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وتحضيرها.

٢- الأقسام الرئيسة في معامل الأغذية

أ- خطوط الأنتاج : تضم - المكنن الأنتاجية والخلاطات والمفاعلات والأحزمة الناقلة والغسالات...الخ - ينصب عادة في قاعات العمل الرئيسة في مصانع المواد الغذائية التي يجب أن تتوفر فيها الشروط الصحية الدقيقة حيث تُجرى في هذا الواقع العمليات الأنتاجية الرئيسة لتصنيع المواد الغذائية أبتداءاً من أستلام المواد الخام الى حين إستكمال المنتوج في المراحل النهائية وتعبئته في العبوات المناسبة وحسب طبيعة المادة الغذائية.

ب- المخـــــازن : تضم - مخازن المواد الأولية ، مخازن مواد التغليف ، مخازن المواد المنتجة - تعتبر مخازن الصناعات الغذائية من الأقسام الحيوية لكونها توفر الظروف الملائمة من درجة الحرارة والرطوبة للمحافظة على المواد الخام الداخلة في الأنتاج وكذلك على المواد الغذائية المصنّعة بشكلها النهائي وكذلك الحفاظ على مواد التعبئة والتغليف والمعدات الأحتياطية للأقسام الأنتاجية المختلفة في المصنع.

جـ- الخزانـــات : وتضم - خزانات الزيوت الغذائية ، خزانات الوقود - تتباين الخزانات المستخدمة من ناحية الخطورة وحسب طبيعة إستخدامها كأن تكون لخزن وقود المراجل أو لخزن الزيوت النباتية أو للسوائل الكحولية ويجب أن تُصنع طبقاً للأساليب الهندسية السليمة.

د- منظومات التبريد : تضم منظومات التبريد بالأمونيا والفريون في أقسام الأنتاج والمخازن لحفظ المواد الغذائية وتعمل منظومات التبريد عادة بغاز الأمونيا أو غاز الفريون وتخدم هذه المنظومات أقسام الأنتاج وأقسام الخزن للمحافظة على نوعية وعمره المنتوج من التلف وتختلف أحجام هذه المنظومات حسب مساحات المخازن والقاعات المراد تبريدها وغالباً ماتكون أجهزة الفريون ذات أحجام وخطورة أقل من أجهزة التبريد بغاز الأمونيا ذات السعات الأكبر لكون غاز الأمونيا غاز خانق ومخدش.

هـ- الأفـــــران : الخاصة بأنتاج المعجنات بمختلف أنواعها .. تعتبر الأفران من الأقسام الرئيسة في معامل صناعة المعجنات ويكون الفرن مبطن من الداخل بالطابوق الناري ويتم تسخينه بواسطة الواقدات الموجودة في أعلى الفرن ، حيث تُجرى عملية إحتراق وقود الديزل الواصل اليها عبر أنابيب معدنية من خزانات الوقود الفرعية أو تستخدم الغاز المسال بدل زيت الديزل ويتم إدخال قطع العجين بعد تخميرها ووضعها على الحصيرة المعدنية الناقلة داخل الفرن ، حيث تتم عملية الشوي ضمن مدة زمنية محددة تُجرى بعدها تجميع المنتوج على أحزمة ناقلة الى قسم التعبئة.

و- المراجـــــــل : وتضم وحدات التسخين وتجهيز البخار لإقسام التقطير والتخمير وتصنيع المواد الغذائية والغسيل والتعقيم وهي أوعية ضغط ينتج عنها بخار الماء بنوعية المُشبع والمُحمض من خلال إستخدام وقود زيت الديزل أو النفط الأسود لتجهيز الماء المعالج الخالي من الأيونات (الموجبة - السالبة) (خالي من العسرة) وينقل البخار الناتج من المراجل بواسطة أنابيب خاصة الى قاعات الأنتاج.

من أجل الأستفادة من حرارة البخار في عمليات الطبخ والتسخين والتصنيع والتخمير....الخ من العمليات الأنتاجية اللازمة في الصناعات الغذائية المختلفة.

٣- متطلبات السلامة

أ- مستلزمات السلامة في خطوط الأنتاج

أولاً : تسييج جميع الأجزاء المتحركة قدر المستطاع وذلك لمنع التماس العرضي معها ويجب عدم تشغيل المكائن من دون أن يكون الحاجز الواقي في مكانه في المكائن المتحركة وتشمل على (المحرك الأصلي ، مكائن نقل القوة المعدات الآلية ، المكائن الأخرى).

ثانياً : إن الحواجز الواقية للأجزاء المتحركة يجب أن تُصمم طبقاً للأعتبارات الآتية :

١- يجب أن تكون الواقية ذات قوة مناسبة وطبقاً للمتطلبات وطبيعة - الأخطار ويجب أن تثبت في أماكنها بكل قوة وإحكام.

٢- يجب أن لايكون في الحواجز الواقية أي نتوءات أو حافات حادة كما يجب أن تكون نفسها غير مُسببة للأخطار أو العوائق.

٣- يجب أن تصمم الحواجز الواقية وتُجمع ثم تُركَب بشكل لايمكن تحريكها بدون أذن.

ثالثاً : يجب أن تُتخذ أحتياطات كافية من أجل تزييت المكائن عند الضرورة دون الحاجة الى رفع الحواجز الواقية من أماكنها.

رابعاً : لايسمح بالقيام بعمليات تنظيف وتصليح وضبط المكائن التي يُحتمل أن تكون مصدراً للخطر عند الأشتغال إلاّ إذا فُصلت من مصدر القوة المحركة ، وإذا كانت الماكنة تشتغل بواسطة حزام فيجب فصله ، أما إذا كانت الحركة مباشرة فيجب إيقاف المحرك ورفع المفتاح.

خامساً : يجب تجهيز كل ماكنة بوسائل ذات كفاءة عالية للتشغيل والسيطرة والإيقاف ووضعها في محل مناسب يسيطر عليها مُشَغل المكائن بسهولة.

سادساً : يجب عدم السماح للشخص بالأشتغال على الماكنة إلاّ إذا كان قد تدرب عليها وعلى العمل المخصص لها أو في الأقل أن يكون تحت مراقبة مناسبة من قبل شخص له خبرة كافية للأشتغال على الماكنة وعندما يكون الشخص تحت التدريب أو المراقبة يجب أت تُعطى له بدقة كل التعليمات عن الأخطار التي يمكن أن تُحدثها الماكنة والتحفظات الواجب إتخاذها.

سابعاً : يجب أن تُصنع جميع أوعية وأنابيب وخزانات وأجهزة مناقلة المواد الغذائية من مواد ومعادن سليمة مطابقة لشروط السلامة الصحية والأمان.

ثامناً : تكون الأرضية سهلة التنظيف والغسل وغير منزلقة أو ماصة وخالية من الشقوق والحفر ومائلة لمكان التصريف.

تاسعاً : يجب عدم ترك أجهزة التقطيروالأبراج بدون مراقبة في أثناء الأشتغال.

عاشراً : تكون التهوية جيدة لمنع إرتفاع الحرارة وتكاثف البخار والأتربة والتخلص من الهواء الملوث.

أحد عشر : تكون الأضاءة كافية وتكون المصابيح المثبتة فوق خطوط الأنتاج من النوع الأمين ، بحيث لاتؤدي الى أضرار في الأنتاج في حالة كسرها أو تؤذي العاملين.

ب- مستلزمات السلامة لمنظومات التبريد

أولاً : القيام بأعمال الصيانة السنوية والدورية على جميع أجزاء المنظومات التي تشمل الضاغطات والمكثفات الحارة والباردة والأنابيب الناقلة للغاز والمحركات الكهربائية وأجهزة نقل الحركة.

ثانياً : وضع الحواجز حول الأجزاء المتحركة والدوارة بسرعة عالية لحماية العاملين من مخاطر التعرض للأصابة بها.

ثالثاً : عدم السماح لغير الأشخاص المخولين أو من غير ذوي الخبرة والأختصاص بمراقبة إجراءات العمل اليومية والتحكم في صمامات السيطرة على حركة الغاز في أجزاء المنظومات أو أعمال الصيانة والتصليح الدورية والمفاجئة.

رابعاً : خزن اسطوانات غاز الأمونيا في مخازن نظامية بعيداً عن المؤثرات الحرارية وعدم خزن اسطوانات أو مواد تحتوي على مادة الكلور بالقرب منها لمنع الأنفجار الصوتي الذي يحصل نتيجة تفاعل غاز الأمونيا مع الكلور.

خامساً : في حالة الحاجة الى شحن غاز الأمونيا الى منظومة التبريد يجب ملاحظة مايأتي :

١- التأكد من ربط توصيلات الشحن من الأسطوانة الى المنظومة وبشكل جيد ومُحكم.

٢- إستعمال قاعدة خاصة لحمل اسطوانة الغاز في الحالة المقلوبة لغرض تفريغ سائل الأمونيا منها ولحماية صمام الأسطوانة من التلف.

جـ- مستلزمات السلامة في الأفران

أولاً : القيام بأعمال الفحص والأدامة اليومية لمنظومات الوقود ومعالجة النضوح لجميع التوصيلات الخاصة بالواقدات وأنابيب الوقود.

ثانياً : يُمنع منعاً باتاً أستخدام الماء لمكافحة حرائق الأفران والواقدات لكونه يتسبب في تلف الجدار المبطن للفرن ووحدات السيطرة الكهربائية العائدة له وكذلك الواقدات بل تُستخدم مطافئ المسحوق الكيمياوي الجاف الملائم لعمليات المكافحة.

ثالثاً : التأكد من سلامة السيطرة على حركة الحصيرة المعدنية الناقلة للمعجنات داخل الفرن لمنع سقوط هذه المواد داخله الأمر الذي قد يؤدي الى حدوث حريق في الداخل.

رابعاً : التنظيف اليومي لخزانات الأفران وإزالة المواد المتبقية من العملية الأنتاجية التي تكون سبب مباشر في حصول حوادث الحريق.

خامساً : صيانة التأسيسات الكهربائية بصورة مستمرة.

سادساً : تأمين مطافئ حريق نوع المسحوق الجاف وبواقع (٤) أربعة مطافئ سعة (١٢) كغم لكل خط إنتاجي.

سابعاً : أحاطة خزانات الوقود الرئيسة بجدار كونكريتي لإستيعاب الوقود في حالة تسربه لأي سبب من الأسباب.

د- مستلزمات السلامة في المراجل

أولاً : إن جميع المراجل ومسخنات البخار تخضع لفحص سنوي وتعطي بموجبه شهادة صلاحية العمل من قبل الجهات الفنية في المنشاءات أو المكاتب الأستشارية المختصة وعلى جميع المعامل التأكد من أن الشهادة التي تعود لها نافذة المفعول.

ثانياً : عند كل فحص سنوي يجب إعداد المراجل مع تركيبه لإجل فحصه من الداخل والخارج بطريقة تسمح للفنيين الأطلاع على أجزاء المرجل كافة.

ثالثاً : عند إنتهاء الفحص يجب ضبط صمامات الأمان كي تُفتح تحت ضغط لايتجاوز ضغط الأشتغال المسموح به ويجب أن يتم الفحص تحت ضغط البخار للتأكد من عمل صمامات الأمان.

رابعاً : إن جميع اعمال الصيانة للمراجل التي يراد القيام بها يجب أن تتم تحت إشراف الفنيين المخولين بذلك.

خامساً : يجب تأمين الأضاءة الجيدة ولاسيما في أماكن وجود أجهزة القياس والضبط والمراقبة والواقدات والمضخات وبشكل يسمح بحرية الحركة حول هذه الأجهزة.

سادساً : يجب وضع خنادق أرضية لتصريف مايمكن تصريفه إن تسرب بعض من الوقود أو المياه.

سابعاً : يجب أن تكون جميع التأسيسات الكهربائية محمية ضد المياه والرطوبة والتأثيرات الخارجية.

ثامناً : يجب أن تزود المراجل بمنظمين للحرارة يعمل أحدهما عند إرتفاع درجة حرارة الماء الى الدرجة المُعتمدة من قبل الشركة المصنّعة ويعمل الآخر عندما ترتفع درجة حرارة الماء الى الدرجة المطلوبة.

تاسعاً : يجب أن تكون الواقدات مزودة بأجهزة المراقبة والضبط اللازمة لمنع تدفق الوقود الى غرفة الأحتراق في المراجل عند عدم وجود اللهب أو عند توقف الواقدة لأي سبب من الأسباب.

عاشراً : يجب أن تكون غرفة الأحتراق مُحكمة بحيث لاتسمح مطلقاً بتطاير الشرر أو خروج اللهب.

أحد عشر : عندما ينطفي اللهب بصورة غير مقصودة في فرن المرجل يجب غلق صمام الوقود حالاً وعدم إشعال النار ثانية إلاّ بعد التأكد من إزالة جميع الغازات أو الخليط القابل للأحتراق من غرفة الأحتراق بصورة تامة.

أثنا عشر : إن جميع المواقد يجب شعلها بواسطة المصباح اليدوي المجهز لهذا الغرض إذا لم تكن مجهزة بالقداحات الأوتوماتيكية.

هـ- مستلزمات السلامة في المخازن

أولاً : إعتماد الأساليب العلمية في عملية الخزن وتنظيمها على وفق تعليمات الدفاع المدني الصادرة بهذا الخصوص.

ثانياً : عدم تكديس الخزين بطاقة تفوق إمكانية المخزن على إستيعاب المواد المخزونة وترك فواصل كافية بين رصات الخزين.

ثالثاً : عدم تكديس الخزين بشكل ملاصق للجدران والسقوف وأبواب المخازن أو بالقرب من التأسيسات الكهربائية.

رابعاً : عدم خزن المواد في الممرات وبما يعيق الحركة في أثناء الطوارئ وكذلك عدم تكديس الأنتاج في قاعات العمل.

خامساً : عدم خزن المواد الغذائية مع مواد اخرى تؤدي الى تلفها أو تضررها.

سادساً : عدم ترك مواد قابلة للأشتعال فائضة داخل المخازن أو بجوارها بلا مبرر موجب لذلك.

سابعاً : عدم التدخين داخل المخازن أو بالقرب منها ، وكذلك عدم إستخدام وسائل التدفئة أو تحضير الطعام داخل المخازن.

ثامناً : الأهتمام بالتأسيسات الكهربائية وإدامتها وإبدال التالف من الأسلاك والأجهزة.

و- مستلزمات السلامة في الخزانات

أولاً : إحاطة الخزانات بسواتر كونكريتية أو ترابية بحيث تمنع أنتشار المنتوج المتسرب لأي سبب من الأسباب الى بقية أجزاء المنشأة.

ثانياً : نصب مانعات صواعق لمواقع الخزانات بالشكل الذي يؤدي الى حمايتها من مخاطر الصواعق.

ثالثاً : يجب أن تبقى فتحات أخذ القياسات والنماذج وفتحات دخول الأشخاص مسدودة عندما لاتكون هناك حاجة الى فتحها.

رابعاً : يجب تنبيه الأشخاص الذين يأخذون القياسات أو نماذج من الخزانات أن يحافظوا على البقاء في إتجاه الريح عند أخذ العينات وإن جميع معدات أخذ القياسات أو العينات يجب أن تكون من المواد التي لاتُحدث الشرر.

خامساً : أن الزيت المُنسكب على سطوح الخزانات يجب أن يُنظف في الحال ولاتترك المخلفات في مواقعها.

سادساً : يجب أن تُفحص سقوف الخزانات سنوياً ويجب أن تُتخذ جميع الأحتياطات في حالة وجود خلل في هذه السقوف.

سابعاً : يجب أن يزود كل خزان بفتحات للتنفس لمنع تجمع الأبخرة وإرتفاع الضغط داخل الخزان.

ثامناً : يجب توصيل جدران الخزانات وسقوفها بالأرض بواسطة توصيلات جيدة لمنع تكون الكهربائية المستقرة (الستاتيكية) وأن تُفحص هذه التوصيلات سنوياً.

تاسعاً : يجب أن تتم إجراء عمليات الصيانة على الخزانات بعد أخذ جميع تحوطات الأمان اللازمة وأخذ الموافقات الأصولية بذلك وبإشراف مسؤول السلامة في المشروع مع توفير معدات الإطفاء المناسبة.

عاشراً : في حالة عمليات الصيانة داخل الخزانات يجب التأكد من عدم وجود الأبخرة التي قد تؤدي الى حصول حوادث الحريق والأختناق ويجب إرتداء أجهزة التنفس أو الأقنعة المرشحة الخاصة من قبل الشخص الذي يقوم بأعمال الصيانة.

أحد عشر : يجب أن لاتُجرى عمليات الصيانة من قبل شخص واحد بمفرده بل يجب أن يتم ذلك من قبل شخصين على الأقل لمعالجة الحالات الطارئة.

أثنا عشر : توفير معدات وأجهزة الإطفاء الثابتة والمتنقلة وحسب طبيعة المنتوج وحجم الخزان.

ز- مستلزمات السلامة الخاصة لخزانات الغاز السائل

أولاً : يجب أن تُنصب جميع الخزانات والمعدات الخاصة بالغاز السائل في مواقع يسهل الوصول اليه لأغراض السيطرة على جميع أعمال الصيانة والتشغيل والسلامة.

ثانياً : لايجوز نصب خزانات الغاز على مسافة أقل من ستة أمتار عن أي خزان فوق الأرض لوقود سائل آخر (درجة الأتقاد أقل من ٦٥ ْم) وكذلك يجب أن تُنصب خزانات الغاز بعيداً عن المواد سريعة الأنفجار والمساعدة الأشتعال.

ثالثاً : لأجل تجنب حصول جيوب غازية فأن المنطقة المحيطة بالخزانات يجب أن تكون نظيفة وخالية من الحفر والمنخفضات عدا تلك المطلوبة للتصريف أو المجاري.

رابعاً : يجب وضع قطع تحذيرية مثلاً (ممنوع التدخين) وعدم إستعمال نار قريبة من الموقع وتوضع في مكان بارز.

خامساً : يجب أن تكون التأسيسات الكهربائية في منطقة الخزانات من نوع ضد اللهب.

سادساً : تثبيت الخزانات على القواعد الكونكريتية في مواقع العمل بصورة مُحكمة.

سابعاً : يكون فحص صمامات الأمان سنوياً ويجب أن تكون مزودة بشهادات فحص من الجهات المخولة بأصدار الشهادات .

ثامناً : الإخبار الفوري عن أي نضوح للغاز السائل سواء كان من الخزانات والتوصيلات أو الأنابيب للجهات ذات العلاقة في المنشأة العامة لتوزيع الغاز لغرض تصليحه والقضاء عليه.

تاسعاً : الألتزام بالمواصفات الهندسية للأنابيب الموصلة من الخزانات الى موقع العمل.

عاشراً : لاتملأ الخزانات المنصوبة حديثاً بالغاز السائل إلاّ بعد التأكد من أنها خالية من الأكسجين المسموح به وهي (٢٪) كحد أعلى من الغاز الخامل ويكون طرد الأكسجين بواسطة الغاز الخامل أو أية طريقة تُقترح من قبل المسؤولين في المنشأة العامة لتوزيع الغاز.

أحد عشر : يجب ربط الخزانات بارضي (أرث) وذلك لحمايتها من الكهربائية المستقرة.

أثنا عشر : وضع صمام أمان بين كل صمامي غلق على الأنابيب الحاوية على الغاز السائل.

ثلاثة عشر : وضع عدد من المطافئ من نوع المسحوق الكيمياوي الجاف وكذلك مصدر ماء ويفضل أن يكون الماء في أعلى الخزان الكبير بشكل رذاذي للتبريد.

أربعة عشر : يفضل أن يكون الموقع ذو سقيفة لحماية الخزانات من حرارة الشمس صيفاً والأمطار شتاءاً.

خمسة عشر : الأنابيب التي تُدفن تحت الأرض بعمق معين يجب أن تصبغ وتغلف بمواد عازلة للرطوبة منعاً لتآكلها.

ستة عشر : يجب أن لايتجاوز ملء الخزانات بالغاز السائل عن (٨٥٪) من الحجم الكلي للخزان.

المراجع

المراجـــــع

١- مواصفة المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس ١١٢-١٩٧٢.

٢- كتاب إنشاء المباني والمواد البنائية ، يوسف الدواف ، الطبعة الرابعة ١٩٧٦.

٣- المواصفات البريطانية ٥٣٠٦ / الجزء صفر / ١٩٨٦ والجزء الأول والثاني والثالث / ١٩٨٥ ، ٧٥٠ ، ٣٢٥١ ، ٣٣٦ ، ٥٢٧٤ / ١٩٧٦ ، ٢١٦٩ / ١٩٧٠ ، ٤٧٦ ، ٥٤٩٩ الجزء الأول / ١٩٨٤ ، ٥٣٠٦ الجزء الرابع /١٩٨٦ ، الجزء ١ر٥/ ١٩٨٢ والجزء ٢ر٥/ ١٩٨٤ والجزء ٧ / ١٩٨٨ ، والجزء ٢ر٦/ ١٩٨٩ والجزء ١ر٦/ ١٩٨٨.

٤- المواصفة الأسترالية ١٦٧٠-١٩٧٤ ، والمواصفة الدولية ISO ٨٣٤ / ١٩٧٥.

5- Fire safety in building principles & practice G.J. Langdon-Thomas.

6- Acomplete guide to fire & building , MTP. Medical & Technical publishing Co. Ltd .E.W Marchant.

7- Building construction and structural fire protection , book 8 Manual of Firemanship.

8- Lyall Addeson " Heat and fire and their effects " vol.4
Materials for building first published - 1976 by Newness Butterworths.

9- Building construction & structural fire protection book , Revision No.5 Published by the british school of fire officers.

10- Publications of Taiyo Bussan Co. Ltd. KOBE , JAPAN.

11- I.H.V.E The Institution of Heating & Ventilating Engineers.

12- I.P Institiete of plumbing.

13- Aguide to sanitary engineering services.

14- Automatic sprinkler systems for fire protection by NASH and R.A YOUNG.

15- Rules for automatic sprinkler installation.

16- The Building Regualations By W.S whyte & V.powell-Smith.

17- ASHREA 1976 Handbook.
Chapter 14.Fire & Smoke Control.

18- National Building code of India 1970 Part IV-Fire protection.

19- " Designing for fire safety " E.G. Butcher & A.C Parnell John Wiley & Sons , 1983.

رقم الأيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد ٣٠ لسنة ١٩٩٧ .

ملحق - المصطلحات الفنية

vertical openings	آبار رأسية
air handling systems	أجهزة مناولات الهواء
reserve	أحتياطي
colonnades	أروقة خارجية
stability	أستقرارية
antimony oxide	أكسيد الإثيد
plywood board	ألواح الخشب المعاكس
tongued and grooved boards	ألواح اللسان والحفرة
concealed spaces	أماكن مغلقة
dry riser	أنبوب جاف
wet riser	أنبوب رطب
stand pipe	أنبوب قائم
mono-Ammonium phosphate	أول فوسفات الأمونيا
stress	إجهاد
false signal	إشارة خاطئة
evacuation	اخلاء
shaft	بئر خدمات
revolving door	باب محوريّ
hose reel	بكرة خرطوم مطاطي
rendering	بياض بالترابة
spalling	تصدع
integrity	تماسك
cavity wall	جدار مجوّف
automatic fire alarm system	جهاز الإنذار التلقائي للحريق
electrical generation set	جهاز توليد الطاقة الكهربائية
door closer	جهاز غلق تلقائي
stone	حجر البناء
stand stone	حجر الرمل
cast iron	حديد الصب (الآهين)
wrought iron	حديد مطاوع

asbestos	حرير صخري
rebate	حز محفور
filling	حشو
hose	خرطوم
timber	خشب
soft wood	خشب رخو
hard wood	خشب صلب
female	رأس توصيل خارجي
male	رأس توصيل داخلي
sprayed rock wool	رش صوف صخري
wired glass	زجاج مسلح
over load	زيادة الحمل الكهربائي
roof	سطح
flat or pitched roofs	سطوح أفقية أو مائلة
ceiling	سقف
false ceiling	سقف كاذب
open grid ceiling	سقف مشبك مفتوح
turn table ladder	سلم دوار
open verandahs	شرفات مفتوحة
flame- retardant paint	صبغ مقاوم للنار
igneous rocks	صخور نارية
steel	الصلب
galvanized steel	صلب مغلون
release valve	صمام تخلية الهواء
non return valve or one way valve or gate valve	صمام مانع الرجوع
fuses	صهيرات الوقاية
acoustic	صوتي
plaster	طبقة البياض
actual length	الطول الفعلي
wheeled vheicles	عجلات إطفاء

insulation	عزل
plant room	غرفة الالات
control room	غرفة السيطرة
strong room	غرفة محصنة
concrete cover	غطاء (أو غلاف) خرساني
wings	فتحات الروافع
vision pane	فتحة رؤية
nozzle	فوهة
fire hydrant	فوهة حريق
turning cycle	قطر الأستدارة
system partitions	قواطع مصنعة
thermal detector	كاشف الحرارة
smoke detector	كاشف الدخان
flame detector	كاشف اللهب
concrete block	كتلة خرسانية
cellular concrete	كتلة خرسانية خفيفة (ثرمستون)
plastics	لدائن
fire indicator board	لوحة الدلالة على الحريق
socket outlet	مأخذ
binder	مادة رابطة
fire stop	مادة مانعة للحريق
pigment	مادة ملونة
balustrades	ماسكات جانبية
entangled	متشابك
duct	مجرى
trap	محبس
fire damper	مخمد النار أو الدخان
solvents	مذيبات
glass bulb type	مرشات ذات بصلة زجاجية
soldered and fusible chemical type	مرشات ذات حاجز فلزي

compartments	مساحات محصنة
sub- compartments	مساحات محصنة ثانوية
metal lath	مشبك فلزي
roller shutters	مشبكات منزلقة
hooster pump	مضخة دفع الماء
fire appliances	معدات الإطفاء
pumping devices	معدّات الضخ
flow switch	مفتاح التيار
pressure release switch	مفتاح الضغط
extenders	ممدات
long radius bend	منحنٍ ذو قطر واسع
hydraulic platform	منصة هيدروليكية
place of safety	منطقة محصنة
sprinkler system	منظومة مكافحة الحريق التلقائية
fire and smoke stop	موقف النار والدخان
melamine	ميلامين
earthing system	نظام تأريض
melting point	نقطة الأنصهار
feed point	نقطة تغذية
lime	نورة
laden weight	وزن التحميل