سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء الرابع والخمسون

Alternative Sprinkler System Designs for Storage 54 Protections

تصاميم أنظمة بديلة لحماية التخزين

ترجمة وجمع وترتيب

م/ رياض فاضل النجار

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله, أما بعد :

فهذا كتاب من سلسلة كتب أنرمعت العمل عليها في الفترة القادمة والتي تختص بالتكلم عن أنظمة مكافحة الحريق الأكثر انتشارا في المشاريع في منطقتنا .

المصدر الأساسي للمعلومات هي من المرجع NFPA . . وفي هذا الكتاب كانت المعلومات من NFPA 13 الاصدار 2013 .

والهدف من هذه السلسلة تقريب علم مكافحة الحريق من مهندسينا الذين لاحظت عليهم كثرة الاهتمام بالجانب العملي وإغفال كبير للجانب العلمي, الأمر الذي سيؤدي مع مرور الوقت إلى ضعف في المعلومات وعندها سيصبح المهندس عبارة عن مشرف من دون مميزات هندسية .

هذا ما نُصحت به من عدم ترك القراءة وهذا ما أحاول إيصاله عبر هذه السلسة, والمعلومات الموجودة في هذا الجزء هي عبارة عن ترجمة من اللغة الانكليزية, لذا ربما يجد القارئ بعض نقاط الخلل في العبارة وكيفية عرضها, وعليه فأنني أقدم دعوة لأصحاب الخبرة لتنقيح هذه المعلومات لتصبح أكثر وضوحاً ودقة .

هذا وما كان من خطأ فمني ومن الشيطان وما كان من صحة فمن الله وحده, والله الموفق الهادي لا إله إلا هو عليه توكلت وإليه أنيب .

كتبه م/ رياض فاضل النجار

1436/02/13 هـ

2014/12/06 م

أولا : مقدمة عامة :

1- يقدم هذا الكتاب طرق تصميم مختلفة عما سبق ذكره لحماية التخزين في الكتب من 42 إلى 53.

2- يتم الالتزام بمتطلبات الكتاب 42 إلا ما سيتم تعديله هنا.

3- متطلبات حماية هياكل التخزين في الكتب من 42 إلى 53 يجب أن تطبق عند تزويد هياكل التخزين برفوف صلبة ورشاشات رفوف مطلوبة في الفصل التطبيقي (in-rack sprinklers are required per the applicable chapter).

4- يجب تطبيق متطلبات الفصل التطبيقي عندما خيارات حماية رشاشات السقف فقط غير متوفرة في هذا الكتاب.

5- معايير التصميم في هذا الكتاب لن تستعمل للسماح بتخفيض متطلبات إمداد الماء لحماية رشاشات رفوف التخزين.

6- تم إجراء عدة اختبارات مختلفة لحماية التخزين حسب تركيبات الصانع وتعليماته.

7- تعليمات صانع الرشاشات, يجب أن تتضمن المعايير التصميمية التالية :

1- نوع السلع التي ستحمى.

2- ترتيب التخزين المسموح.

3- حدود التركيب بما في ذلك العوائق وهيكل السقف.

4- أقصى ارتفاع للسقف والتخزين المرتبط بأقل ضغط تشغيل وعدد الرشاشات المطلوبة في الحسابات الهيدروليكية.

5- إضافة الخرطوم والمدة الزمنية.

8- يجب أن تعتمد كمية الرشاشات الداخلة في الحسابات التصميمية على الحالة الأسوأ المأخوذة من الاختبارات, مع زيادة لا تقل عن 50 ٪.

1- بغض النظر عن عدد الرشاشات المطلوبة من الاختبارات, يجب أن لا يقل العدد عن التالي :

- 12 رشاش للرشاشات بتغطية قياسية.
- 8 رشاش للرشاشات بتغطية موسعة (3.7 × 3.7 m).
- 6 رشاش للرشاشات بتغطية موسعة (4.3 m × 4.3 m).

2- بعد معرفة عدد الرشاشات المطلوبة في منطقة التصميم, فإن المساحة الدنيا للتشغيل يجب أن لا تقل عن 71 م2.

ثانيا : معايير حماية الرشاش للسلع المخزنة في طبليات, أكوام صلبة, أرفف, للسلع من I إلى IV والسلع البلاستيكية :

1- حسب الجدول 21.2.1.

2- حسب الجدول 21.2.2.

ثالثا : معايير حماية الرشاش لهياكل التخزين مفتوحة الهيكل (open-frame) للسلع من I إلى IV والسلع البلاستيكية :

1- حسب الجدول 21.3.1.

2- حسب الجدول 21.3.2.

رابعا : إضافة خرطوم والمدة الزمنية :

يتم إضافة خرطوم لحسابات الرشاش مع المدة الزمنية من الجدول 21.4.1.

Table 21.4.1 Hose Stream Allowance and Water Supply Duration

Sprinkler Type	Sprinkler Spacing Type	Number of Sprinklers in Design Area	Hose Stream Allowance		Water Supply Duration (minutes)
			gpm	L/min	
Control mode density/area and CMSA	Standard	Up to 12	250	950	60
		Over 12 to 15	500	1900	90
		Over 15 to 25	500	1900	120
		Over 25	500	1900	150
	Extended coverage	Up to 6	250	950	60
		Up to 8 (144 ft²)	250	950	60
		Over 6 to 8	500	1900	90
		Over 8 to 12	500	1900	120
		Over 12	500	1900	150
ESFR	Standard	Up to 12	250	950	60
		Over 12 to 15	500	1900	90
		Over 15 to 25	500	1900	120
		Over 25	500	1900	150

خامسا : معايير العوائق الدنيا :

1- تباعد الرشاشات قياسية التغطية :

1- الرشاشات قياسية التغطية والتي تطلب 20 رشاشا للدخول في الحسابات التصميمية, يجب أن تركب حسب معايير العوائق المفصلة في الكتاب 32 للرشاشات ESFR, إلا إذا وجدت نتائج مختلفة من الاختبارات.

2- الرشاشات Control mode density/area (CMDA) and CMSA, والتي لها تغطية قياسية, والتي تطلب 20 رشاشا للدخول في الحسابات التصميمية, يجب أن تركب حسب معايير العوائق المفصلة في الكتاب 31 للرشاشات CMSA.

3- الرشاشات ESFR, والتي لها تغطية قياسية, والتي تطلب 20 رشاشا للدخول في الحسابات التصميمية, يجب أن تركب حسب معايير العوائق المفصلة في الكتاب 32 للرشاشات ESFR.

4- يجب قبول أي معايير أخرى للعوائق حسب نتائج الاختبارات.

2- تباعد الرشاشات بتغطية موسعة :

1- الرشاشات بتغطية موسعة والتي تطلب 10 رشاشات للدخول في الحسابات التصميمية, يجب أن تركب حسب معايير العوائق المفصلة في الكتاب 32 للرشاشات ESFR, والكتاب 24 للرشاشات بتغطية موسعة, إلا إذا وجدت نتائج مختلفة من الاختبارات.

2- الرشاشات Control mode density/area (CMDA) and CMSA, والتي لها تغطية موسعة, والتي تطلب 10 رشاشات للدخول في الحسابات التصميمية, يجب أن تركب حسب معايير العوائق المفصلة في الكتاب 31 للرشاشات CMSA, والكتاب 24 للرشاشات بتغطية موسعة.

3- الرشاشات ESFR, والتي لها تغطية موسعة, والتي تطلب 10 رشاشات للدخول في الحسابات التصميمية, يجب أن تركب حسب معايير العوائق المفصلة في الكتاب 32 للرشاشات ESFR.

4- يجب قبول أي معايير أخرى للعوائق حسب نتائج الاختبارات.

5- عند استعمال رشاش لفوق من نوع CMSA أو CMDA أو ESFR, فإن أي عاشق متصل 100 مم أو أقل يمكن إهماله.

هذا ما تيسر إيراده

Table 21.2.1 Extended Coverage, CMSA [K-factor 25.2 (360) Pendent] Sprinkler Design Criteria for Palletized and Solid-Piled Storage of Class I Through Class IV and Cartoned Unexpanded Plastic Commodities

Storage Arrangement	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	Maximum Coverage Area	Hose Stream Allowance	Water Supply Duration (minutes)
		ft	m	ft	m							
Palletized and solid piled	Class I through IV and cartoned nonexpanded plastics	25	7.6	30	9.1	25.2 (360) Pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m)	250 gpm (950 L/min)	60
		30	9.1	35	10.6	25.2 (360) Pendent	Wet	8	40 psi (2.8 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m)		60

Table 21.2.2 Palletized, Solid-Piled, Bin Box, Shelf, or Back-to-Back Shelf Storage of Class I Through Class IV and Cartoned Unexpanded Plastic Commodities

Storage Arrangement	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	Maximum Coverage Area	Hose Stream Allowance	Water Supply Duration (hours)
		ft	m	ft	m							
Palletized, solid-piled, bin box, shelf, or back-to-back shelf storage	Class I through Class IV, encapsulated and unencapsulated, and cartoned nonexpanded plastics	20	6.1	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		20	6.1	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	35	11	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	8	40 psi (2.8 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	35	11	25.2 (360) Upright	Wet	8	40 psi (2.8 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	500 gpm (1900 L/min)	1.5
		30	9.1	35	11	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	8	40 psi (2.8 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		30	9.1	35	11	25.2 (360) Upright	Wet	8	40 psi (2.8 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	500 gpm (1900 L/min)	1.5

Table 21.3.1 Extended Coverage, CMSA [K-Factor 25.2 (360) Pendent] Sprinkler Design Criteria for Single-, Double-, and Multiple-Row Racks Without Solid Shelves of Class I Through Class IV and Cartoned Unexpanded Plastic Commodities

Storage Arrangement	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	Maximum Coverage Area	Hose Stream Allowance	Water Supply Duration (minutes)
		ft	m	ft	m							
Single-, double-, and multiple-row racks without solid shelves (no open-top containers)	Class I through IV and cartoned nonexpanded plastics	25	7.6	30	9.1	25.2 (360) Pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m)	250 gpm (950 L/min)	60
		30	9.1	35	10.6	25.2 (360) Pendent	Wet	8	40 psi (2.8 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m)		60

Table 21.3.2 Sprinkler Protection Criteria for Open-Frame Rack Storage of Class I Through Class IV and Cartoned Unexpanded Plastic Commodities

Storage Arrangement	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/ Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	Maximum Coverage Area	Hose Stream Allowance	Water Supply Duration (hours)
		ft	m	ft	m							
Sprinkler protection criteria for open-frame rack storage	Class I through Class IV, encapsulated and unencapsulated, and cartoned nonexpanded plastics	20	6.1	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		20	6.1	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	30	9.1	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	6	30 psi (2.1 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	35	11	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	8	40 psi (2.6 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		25	7.6	35	11	25.2 (360) Upright	Wet	8	40 psi (2.6 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	500 gpm (1900 L/min)	1.5
		30	9.1	35	11	25.2 (360) Upright/ pendent	Wet	8	40 psi (2.6 bar)	12 ft × 12 ft (3.7 m × 3.7 m) 144 ft^2 (13.4 m^2)	250 gpm (950 L/min)	1
		30	9.1	35	11	25.2 (360) Upright	Wet	8	40 psi (2.6 bar)	14 ft × 14 ft (4.3 m × 4.3 m) 196 ft^2 (18.2 m^2)	500 gpm (1900 L/min)	1.5