سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء الثامن والأربعون

48 Protection of Rubber Tire Storage

حماية الإطارات المطاطية

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

1436/02/02 هـ

2014/11/25 م

أولا : عموميات :

يتم تطبيق جميع متطلبات الكتاب 42 إلا ما سيتم تعديله هنا.

ثانيا : الأعمدة ضمن تخزين الإطارات المطاطية (Columns Within Rubber Tire Storage) :

1- إذا لم تكن هذه الأعمدة محمية بمادة مقاومة للحريق, عند ذلك يجب الحماية وفقا لما يلي :

- ارتفاع التخزين من 4.6 م إلى 6 م, يجب تركيب رشاش جانبي واحد يوجه على جانب واحد من العمود عند ارتفاع 4.6 م.
- ارتفاع التخزين أكثر من 6.1 م, يجب تركيب رشاشين جانبيين, الأول في قمة العمود والآخر عند ارتفاع 4.6م, والاثنان موجهان على جانب من العمود.

2- يجب السماح بحذف رشاشات حماية الأعمدة من الحسابات الهيدروليكية.

3- عند التخزين ضمن رفوف تخزين ثابتة (fixed racks) وحمية برشاشات رفوف, فلا داعي لتطبيق البند 1.

4- عند تركيب رشاشات ESFR أو CMSA مسجلة لحماية الإطارات المطاطية فلا داعي لتطبيق البند 1.

5- يجب أن تكون كمية الماء كافية لتزويد الكثافة اللازمة لمساحة التطبيق المطلوبة مضافا لها بنود للرغوة عالية التمدد و رشاشات رفوف التخزين عند استعمالهما.

ثالثا : إمداد الماء :

يجب أن تكون كمية الماء حسب الخيارات التالية :

1- كمية لا تقل عن 750 gpm من أجل (hose streams) وذلك بالإضافة إلى حاجة الرشاشات ونظام الرغوة. ويجب أن يكون مصدر الماء قادرا على تزويد الكمية المطلوبة لمدة زمنية لا تقل عن 3 ساعات.

2- في حال التخزين على الأرض بارتفاع حتى 1.5 م, يجب السماح لمتطلبات hose stream لئن تكون 250 gpm ومدة الإمداد لا تقل عن ساعتين.

3- في أنظمة رشاشات ESFR و CMSA, فإن المدة الزمنية ستكون حسب الجدول .18.4(c) and 18.4(d).

رابعا : أنظمة السقف (Ceiling Systems) :

يجب أن يكون إطلاق الرشاش ومنطقة التشغيل حسب واحد مما يلي :

1- الجداول Table 18.4(a) or Table 18.4(b) للرشاشات القياسية (standard spray).

2- الجدول Table 18.4(c) للرشاشات CMSA.

3- الجدول Table 18.4(d) للرشاشات ESFR.

خامسا : متطلبات نظام رشاشات رفوف التخزين لحماية الإطارات المطاطية :

1- سيكون التركيب حسب متطلبات الفصل 17 من NFPA والمتعلق بحماية البلاستيك والمطاط المخزنة في رفوف, إلا ما سيتم تعديله في البنود من 2 إلى 4.

2- تباعد رشاشات الرفوف 2.4 م كحد أقصى.

3- حاجة رشاشات الرفوف للماء ستستند إلى التشغيل الآني لأبعد 12 رشاش هيدروليكيا وذلك فقط عند تركيب مستوي واحد في الرفوف.

4- ضغط تشغيل رشاشات الرفوف لا يقل عن 2.1 بار (30 psi).

سادسا : تخفيض كثافة الإطلاق :

عند تركيب نظام رغوة عالي التمدد حسب NFPA 11, يتم تخفيض كثافة إطلاق الرشاشات إلى نصف القيمة في الجدول 18.4(a) أو إلى 0.24 gpm/ft2 (9.78 mm/min), أيهما أكبر.

سابعا : طرق تخزين الإطارات المطاطية :

1- الإطارات المطوقة (Banded Tires): وهي التخزين بطريقة يتم فيها ربط عدة إطارات مع بعضهم البعض.

2- القناة الأفقية (Horizontal Channel): أي فراغ غير منقطع يتجاوز 1.5 م في الطول بين مستويات أفقية من الإطارات المخزنة. يمكن تشكيل مثل هذه القنوات بالطبليات أو بالأرفف أو برفوف التخزين أو أي طريقة ترتيب أخرى.

3- تخزين إطارات محلي (Laced Tire Storage): حسب الشكل التالي:

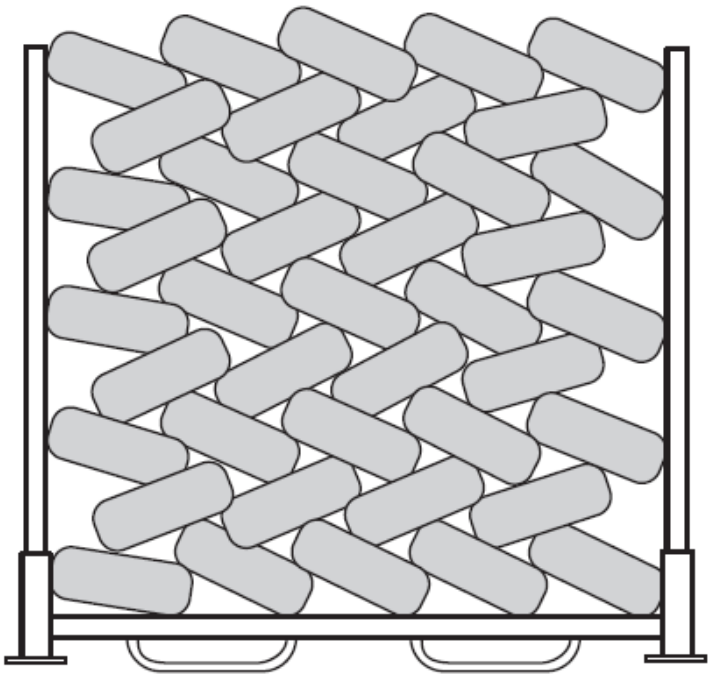


FIGURE A.3.9.4.9(g) Typical Laced Tire Storage.

4- تخزين الإطارات المتنوع (Miscellaneous Tire Storage): عندما يكون تخزين الإطارات المطاطية ثانويا في استعمال المبنى, ومساحة التخزين لا تتجاوز 186 م2, وعلى on-tread storage piles, وبغض النظر عن طريقة التخزين, لا يتجاوز 7.6 م في اتجاه فتحة الإطارات (the wheel holes). فطرق التخزين المسموح بها هي:

على الأرض, تخزين على الجانب بارتفاع حتى 3.7 م. # على الأرض تخزين على الواقف بارتفاع حتى 1.5م. # رفوف تخزين مزدوجة أو متعددة ثابتة أو متحركة على الجانب أو على الواقف بارتفاع حتى 1.5 م. # رفوف تخزين مفردة ثابتة أو متحركة على الجانب أو على الواقف بارتفاع حتى 3.7 م. # حسب البند 3 بارتفاع حتى 1.5 م.

5- التخزين على الجانب On-Side Tire:

6- التخزين على الواقف On-Tread Tire:

7- التخزين بالطبليات (Palletized Tire Storage):

8- التخزين الهرمي (Pyramid Tire Storage):

9- التخزين حسب الأشكال التالية:

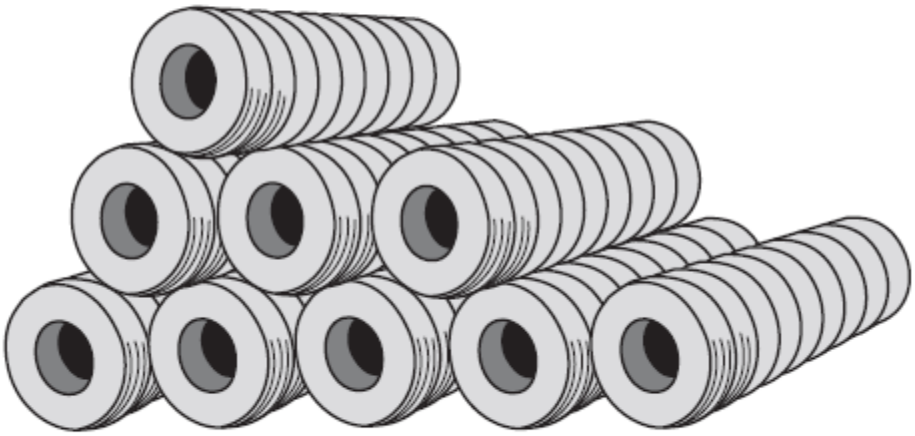


FIGURE A.3.9.4.9(f) On-Floor Storage; On-Tread, Normally Banded.

هذا ما تيسر إيراده

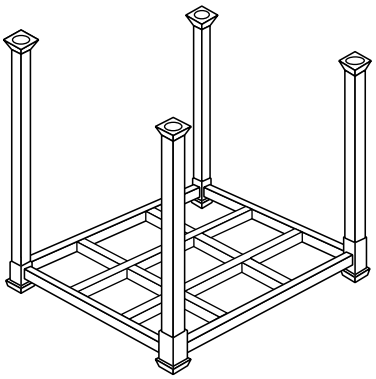


FIGURE A.3.9.4.9(a) *Typical Open Portable Tire Rack Unit.*

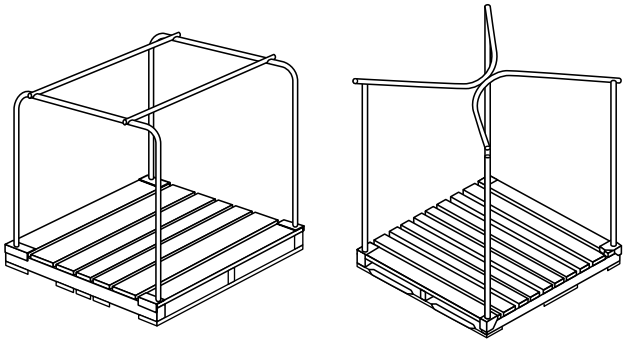


FIGURE A.3.9.4.9(b) *Typical Palletized Portable Tire Rack Units.*

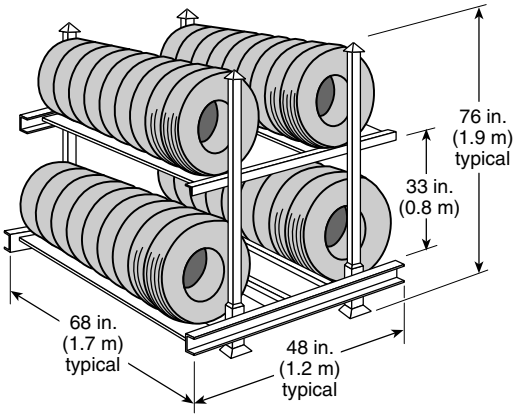
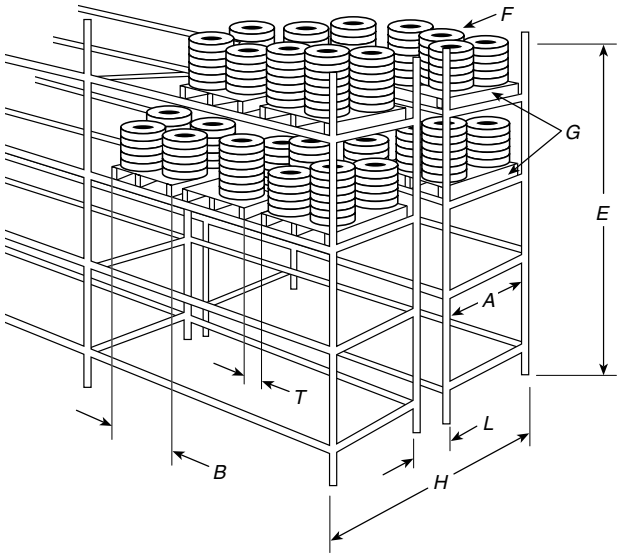


FIGURE A.3.9.4.9(c) *Open Portable Tire Rack.*



A Load depth
B Load width
E Storage height
F Commodity
G Pallet
H Rack depth
L Longitudinal flue space
T Transverse flue space

FIGURE A.3.9.4.9(d) *Double-Row Fixed Tire Rack Storage.*

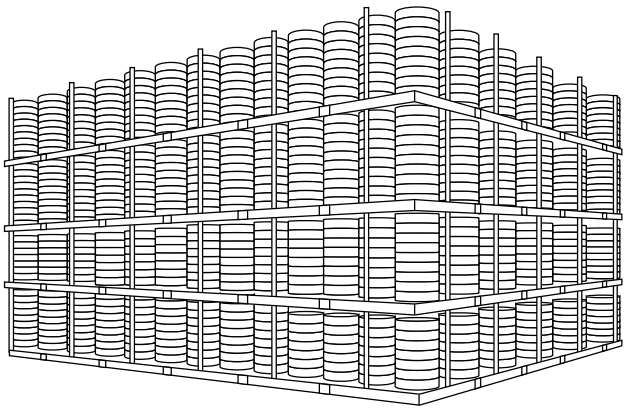


FIGURE A.3.9.4.9(e) *Palletized Portable Tire Rack, On-Side Storage Arrangement (Banded or Unbanded).*

Table 18.4(a) Protection Criteria for Rubber Tire Storage Using Control Mode Density/Area Sprinklers

Piling Method	Pile Height (ft)	Sprinkler Discharge Density (gpm/ft² over ft²) *(see Note 1)*	Areas of Application (ft²) *(see Note 1)*	
			Ordinary Temperature	High Temperature *(see Note 1)*
(1) On-floor storage	Up to 5	0.19	2000	2000
(a) Pyramid piles, on-side	Over 5 to 12	0.30	2500	2500
(b) Other arrangements such that no horizontal channels are formed *(see Note 2)*	Over 12 to 18	0.60	Not allowed	2500
(2) On-floor storage	Up to 5	0.19	2000	2000
Tires, on-tread	Over 5 to 12	0.30	2500	2500
(3) Palletized portable rack storage	Up to 5	0.19	2000	2000
On-side or on-tread	Over 5 to 20	See Table 18.4(b)	—	—
	Over 20 to 30	0.30 plus high-expansion foam	3000	3000
(4) Palletized portable rack storage, on-side	Up to 5	0.19	2000	2000
	Over 5 to 20	See Table 18.4(b)	—	—
	Over 20 to 25	0.60 and	Not allowed	5000
		0.90 *(see Note 3)* or	Not allowed	3000
		0.75 with 1-hour fire-resistive rating of roof and ceiling assembly	Not allowed	4000
(5) Open portable rack storage, on-side or on-tread	Up to 5	0.19	2000	2000
	Over 5 to 12	0.60	5000	3000
	Over 12 to 20	0.60 and	Not allowed	5000
		0.90 *(see Note 3)* or	Not allowed	3000
		0.30 plus high-expansion foam	3000	3000

(continues)

Table 18.4(a) ***Continued***

Piling Method	Pile Height (ft)	Sprinkler Discharge Density (gpm/ft² over ft²) *(see Note 1)*	Areas of Application (ft²) *(see Note 1)* Ordinary Temperature	Areas of Application (ft²) *(see Note 1)* High Temperature *(see Note 1)*
(6) Open portable rack storage, laced	Over 12 to 20	0.60 and	Not allowed	5000
		0.90 *(see notes 3 and 5)*	Not allowed	3000
(7) Single-, double-, and multiple-row fixed rack storage on pallets, on-side, or on-tread without shelves	Up to 5	0.19	2000	2000
	Over 5 to 20	See Table 18.4(b) or 0.40 plus one level in-rack sprinklers or	3000	3000
		0.30 plus high-expansion foam	3000	3000
	Over 20 to 30	0.30 plus high-expansion foam	Not allowed	3000
(8) Single-, double-, and multiple-row fixed rack storage without pallets or shelves, on-side or on-tread	Up to 5	0.19	2000	2000
	Over 5 to 12	0.60	5000	3000
		0.40 plus one level in-rack sprinklers	3000	3000
	Over 12 to 20	0.60 and	Not allowed	5000
		0.90 *(see Note 3)* or	Not allowed	3000
		0.40 plus one level in-rack sprinklers or	3000	3000
		0.30 plus high-expansion foam	3000	3000
	Over 20 to 30	0.30 plus high-expansion foam	Not allowed	3000

For SI units, 1 ft = 0.3048 m; 1 ft² = 0.0929 m²; 1 gpm/ft² = 40.746 mm/min.

Notes:

(1) Sprinkler discharge densities and areas of application are based on a maximum clearance to ceiling of 10 ft (3.1 m) with the maximum height of storage anticipated.

(2) Laced tires on-floor, vertical stacking on-side (typical truck tires), and off-road tires. Laced tires are not stored to a significant height by this method due to the damage inflicted on the tire (i.e., bead).

(3) Water supply shall fulfill both requirements.

(4) Shelf storage of rubber tires shall be protected as solid rack shelving.

(5) This protection scheme is for use with K-16.8 (240) or larger control mode sprinklers only. Maximum clearance to ceiling can be increased to 14 ft (4.25 m) with this scheme.

Table 18.4(b) Control Mode Density/Area Sprinklers System Density (gpm/ft² over ft²) for Palletized Portable Rack Storage and Fixed Rack Storage of Rubber Tires with Pallets Over 5 ft to 20 ft in Height

Storage Height (ft)	Sprinkler Temperature	
	High Temperature	Ordinary Temperature
>5 to 10	0.32/2000	0.32/2000
>10 to 12	0.39/2000	0.39/2600
>12 to14	0.45/2000	0.45/3200
>14 to 16	0.5/2300	0.5/3700
>16 to 18	0.55/2600	0.55/4400
>18 to 20	0.6/3000	0.6/5000

Table 18.4(c) Control Mode Specific Application (CMSA) Protection for Rubber Tires

Piling Method	Maximum Storage Height ft	Maximum Storage Height m	Maximum Ceiling/Roof Height ft	Maximum Ceiling/Roof Height m	K-Factor	Type of System	Number of Sprinklers	Operating Pressure	Hose Stream Allowance	Water Supply Duration (hours)
Rubber tire storage, on-side or on-tread, in palletized portable racks, or open portable racks, or fixed racks without solid shelves	25	7.6	32	9.8	11.2 (160)	Wet	15	75 psi (5.2 bar)	500 gpm (1900 L/min)	3
	25	7.6	32	9.8	16.8 (240)	Wet	15	35 psi (2.4 bar)	500 gpm (1900 L/min)	3

Table 18.4(d) Early Suppression Fast-Response (ESFR) Sprinklers for Protection of Rubber Tires *(see Note 1)*

Piling Method	Pile Height	Maximum Building Height ft	Maximum Building Height m	Nominal K-factor	Orientation	Number of Sprinklers	Minimum Operating Pressure *(see Note 2)* psi	Minimum Operating Pressure *(see Note 2)* bar	Duration (hours)	Hose Allowance gpm	Hose Allowance L/min
Rubber tire storage, on-side or on-tread, in palletized portable racks, open portable racks, or fixed racks without solid shelves	Up to 25 ft (7.6 m)	30	9.1	14.0 (200)	Upright/ pendent	12 *(see Note 2)*	50	3.5	1	250	946
				16.8 (240)	Upright/ pendent	12 *(see Note 2)*	35	2.4	1	250	946
				22.4 (320)	Pendent	12 *(see Note 2)*	25	1.7	1	250	946
				25.2 (360)	Pendent	12 *(see Note 2)*	15	1.0	1	250	946
Rubber tire storage, on-side, in palletized portable racks, open portable racks, or fixed racks without solid shelves	Up to 25 ft (7.6 m)	35	10.7	14.0 (200)	Upright/ pendent	12 *(see Note 2)*	75	5.2	1	250	946
				16.8 (240)	Pendent	12 *(see Note 2)*	52	3.6	1	250	946
				22.4 (320)	Pendent	12 *(see Note 2)*	35	2.4	1	250	946
				25.2 (360)	Pendent	12 *(see Note 2)*	25	1.7	1	250	946
On-tread, on-side, and laced tires in open portable steel racks or palletized portable racks	Up to 25 ft (7.6 m)	30	9.1	14.0 (200)	Pendent	20 *(see Notes 3 and 4)*	75	5.2	3	500	1900
				16.8 (240)	Pendent	20 *(see Notes 3 and 4)*	52	3.6			
Rubber tire storage, on-side, in palletized portable racks	Up to 25 ft (7.6 m)	40	12.2	14.0 (200)	Pendent	12	75	5.2	1	250	946
				16.8 (240)	Pendent	12	52	3.6			
Rubber tire storage, on-tread, or laced in open portable steel racks	Up to 25 ft (7.6 m)	40	12.2	25.2 (360)	Pendent	12	40	2.8	1	250	946
On-tread, on-side, and laced tires in open portable steel racks or palletized portable racks	Up to 30 ft (9.1 m)	40	12.2	25.2 (360)	Pendent	12	75	5.2	1	250	946

Notes:
(1) Wet systems only.
(2) The shape of the design area shall be in accordance with 14.4.3 and 14.4.4.
(3) Where used in this application, ESFR protection is expected to control rather than to suppress the fire.
(4) The design area shall consist of the most hydraulically demanding area of 20 sprinklers, consisting of five sprinklers on each of four branch lines. The design shall include a minimum operating area of 1600 ft^2 (149 m^2).