มาตรฐานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
(Fire Pump)

มยผ. 8113-52

กรมโยธาธิการและผังเมือง

กระทรวงมหาดไทย

มยผ. 8113-52
มาตรฐานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

1. วัตถุประสงค์และขอบข่าย

1.1 วัตถุประสงค์

การกำหนดคุณสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานในประเทศไทยนี้ จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ให้มีการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและสามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ขอบข่าย

1.2.1 มาตรฐานนี้ครอบคลุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงสำหรับการจ่ายน้ำให้งานระบบป้องกันอัคคีภัย

1.2.2 เครื่องสูบน้ำตามมาตรฐานนี้ต้องได้รับการติดตั้งและใช้งานตามมาตรฐานการติดตั้งที่ได้รับการรับรอง หรือ น่าเชื่อถือ เช่น มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.2.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้รับการระบุไว้ว่ามีขีดจำกัดในการใช้งาน ต้องได้รับการใช้งานภายใต้สภาวะที่กำหนดเท่านั้น

1.2.4 การอ้างอิงต่าง ๆ ที่ไม่ระบุวันที่อ้างจากข้อบังคับหรือมาตรฐาน ในความต้องการของมาตรฐานต้องเป็นไปตามข้อบังคับหรือมาตรฐานฉบับที่ประกาศล่าสุด

2. นิยาม

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานนี้ให้ใช้ความหมายของศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้ นอกจากกรณีระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ความดันสุทธิ (แรงดันสูงสุดด้านจ่าย)

“สำหรับเครื่องสูบน้ำชนิดเทอร์ไบน์” หมายถึง ค่าแรงดันวัดโดยมาตรวัดที่ติดตั้งบริเวณด้านจ่ายที่ชดเชยค่าแรงดันที่เกิดจากการไหลของน้ำ (Velocity Head) บริเวณที่ติดตั้งมาตรวัดแล้ว

“สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์หรือเครื่องสูบน้ำชนิดเทอร์ไบน์” หมายถึง ผลต่างความดันด้านจ่ายหักด้วยความดันด้านวัดที่เส้นกึ่งกลางและได้ทำการชดเชยค่าแรงดันที่เกิดจากการไหลของน้ำ (Velocity Head) ในบริเวณที่ติดตั้งมาตรวัดแล้ว

“ความดันขณะไม่มีการไหล (Churn Pressure)” หมายถึง ค่าความดันที่ได้จากเครื่องสูบน้ำที่รอบการทำงานที่ระบุโดยไม่มีการไหลของน้ำ (ปิดประตูน้ำด้านจ่าย)

“ความดันใช้งานสูงสุด” หมายถึง ผลรวมของความดันสูงสุดด้านส่ง ที่ได้จากเครื่องสูบน้ำกับความดันสูงสุดด้านดูด

“เครื่องสูบน้ำชนิดเทอร์ไบน์ (Vertical Turbine)” หมายถึง เครื่องสูบน้ำเทอร์ไบน์ที่ใบเครื่องสูบน้ำหนึ่งชุดหรือมากกว่าจ่ายน้ำให้กับชุดของใบเครื่องสูบน้ำอันถัดไปหรือท่อจ่ายแนวตั้งที่ต่อจากเรือนใบพัด เครื่องสูบน้ำนี้อาจมีท่อด้านดูดรวมอยู่ด้วยกัน

“เครื่องสูบน้ำชนิดสปลิทเคส (Split-Case)” หมายถึง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ที่เสื้อเครื่องสูบน้ำแยกออกจากกันตามแนวแกนเพลา ซึ่งยึดในแนวนอนหรือแนวตั้งก็ได้

“เครื่องสูบน้ำชนิดอิน-ไลน์ (In-Line)” หมายถึง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ที่มีหน่วยต้นกำลังได้รับการรองรับโดยตัวเรือนเครื่องสูบน้ำและด้านดูดและด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำ อยู่ในแนวเส้นกึ่งกลางเดียวกันตัดกับแนวแกนของเพลาเครื่องสูบน้ำ

“เครื่องสูบน้ำชนิดเอนด์-ซัคชั่น (End-Suction)” หมายถึง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ที่มีลักษณะด้านดูดเครื่องสูบน้ำอยู่ด้านตรงข้ามกับเสื้อเครื่องสูบน้ำและอยู่ในแนวเดียวกับเพลาเครื่องสูบน้ำ

“เครื่องสูบน้ำดับเพลิง” หมายถึง เครื่องสูบน้ำที่ติดตั้งตามแนวราบหรือแนวตั้ง ที่มีค่าสมรรถนะต่าง ๆ เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เชื่อถือได้

“ภาระของเครื่องสูบน้ำ” หมายถึง แรงม้าสุทธิที่ต้องการเพื่อขับให้เครื่องสูบน้ำทำงานตามรอบการทำงานที่ระบุที่สถานะที่ต้องการกำลังสูงสุด

“วัสดุทนการกัดกร่อน” หมายถึง วัสดุที่ทนทานการกัดกร่อนเทียบเท่าหรือสูงกว่า วัสดุโลหะผสมทองเหลืองหรือทองสำริด

3. มาตรฐานอ้างถึง

3.1 มาตรฐานที่ใช้อ้างถึงในส่วนนี้ประกอบด้วย

มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

4. มาตรฐานการทดสอบ

4.1 ลักษณะผลิตภัณฑ์

4.1.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามมาตรฐานนี้จะครอบคลุมถึงเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ (Centrifugal Fire Pump) แบบใบพัดเดียวหรือหลายใบพัด ทั้งแบบแกนนอน (Horizontal) และแกนตั้ง (Vertical)

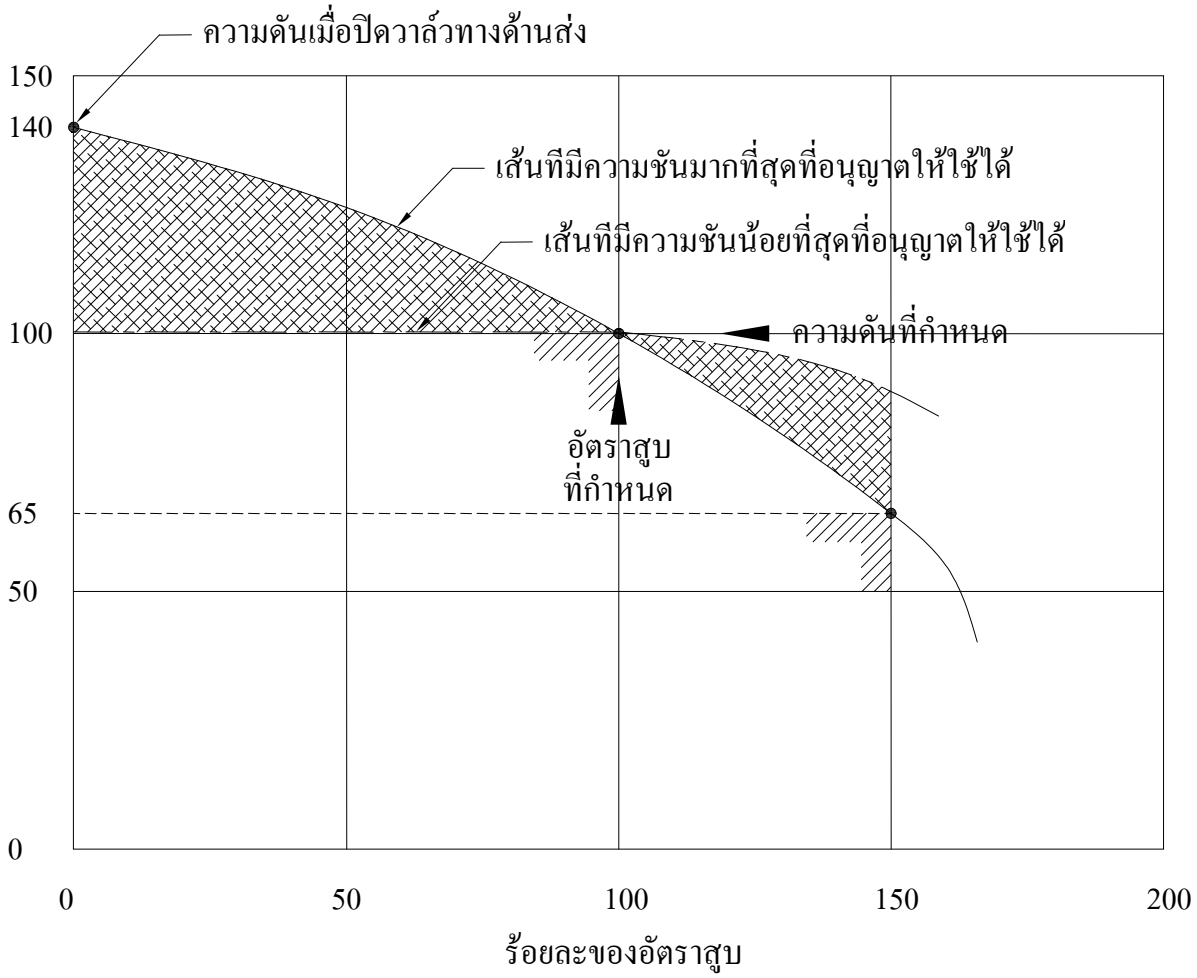
4.1.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิง มอเตอร์ หรือเครื่องยนต์ และชุดควบคุมจะต้องผ่านการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้

4.1.3 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่เลือกใช้จะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่มีคุณภาพดี สร้างและประกอบจากวัสดุที่มีคุณภาพสูง มีความคงทน ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านวิศวกรรม เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำจากโรงงานผู้ผลิต

เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ความดันทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของผลรวมของความดันสูงสุดด้านส่งกับความดันด้านดูด และจะต้องไม่น้อยกว่า 1,723 กิโลปาสกาล (250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.1.4 ความดันที่อัตราการไหลเท่ากับศูนย์เมื่อเดินเครื่องสูบน้ำดับเพลิง รวมกับความดันสถิตย์ (Static Pressure) ทางด้านดูดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องไม่เกินกว่าความดันใช้งานของอุปกรณ์ในระบบดับเพลิง

4.1.5 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมีคุณลักษณะที่เมื่อสูบน้ำที่อัตราการไหลร้อยละ 150 ของอัตราสูบที่กำหนด ความดันทางด้านส่งจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของความดันที่กำหนด และที่อัตราการสูบน้ำเท่ากับศูนย์ จะต้องมีความดันด้านส่งไม่เกินร้อยละ 140 ของความดันที่กำหนด ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 เส้นกราฟแสดงคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

(ข้อ 4.1.5)

4.2 การออกแบบ

4.2.1 มาตรฐานสำหรับการออกแบบเครื่องสูบน้ำทุกชนิด

4.2.1.1 สำหรับเครื่องสูบน้ำชนิดเอนด์-ซัคชั่น (End-Suction) หรืออิน-ไลน์ (In-Line) ต้องมีโครงสร้างแบบขั้นเดียว หรือสองขั้น โดยเครื่องสูบน้ำชนิดสปลิทเคส (Split-case) อาจมีโครงสร้างแบบขั้นเดียว หรือหลายขั้นก็ได้ ส่วนเครื่องสูบน้ำชนิดแกนตั้ง อาจมีใบพัดหลายชุดและหลายขั้นได้เช่นกัน

4.2.1.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องมีสมรรถนะที่ระบุเป็นไปตามตารางที่ 1 หรือมีสมรรถนะสูงกว่า 18,925 ลิตรต่อนาที (5,000 แกลลอนต่อนาที)

ตารางที่ 1

(ข้อ 4.2.1.2)

ลิตรต่อนาที	แกลลอนต่อนาที	ลิตรต่อนาที	แกลลอนต่อนาที
95	25	3785	1000
189	50	4731	1250
379	100	5677	1500
568	150	7570	2000
757	200	9462	2500
946	250	11355	3000
1136	300	13247	3500
1514	400	15140	4000
1703	450	17032	4500
1892	500	18925	5000
2839	750		

4.2.1.3 เรือนเครื่องสูบน้ำผิวต้องเรียบลื่นและไม่มีขี้ตะกรัน ปุ่มปม รอยแตกร้าว หลุมที่เกิดจากเม็ดทรายแบบหล่อ และข้อบกพร่องที่ทำให้มีผลกระทบต่อการใช้งาน เรือนเครื่องสูบน้ำต้องไม่มีการอุดหรือปะ แต่อาจใช้เทคนิคการกำจัดรูพรุนในเนื้อโลหะได้

4.2.1.4 สลักเกลียวต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบที่ต้องรองรับแรงเค้นที่เกิดจากแรงดันน้ำต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)

4.2.1.5 สลักเกลียวต่างๆที่อยู่ด้านในที่ต้องสัมผัสกับของเหลวต้องเป็น สำริดที่ขึ้นรูปด้วยการรีดหรือวัสดุที่ทนการกัดกร่อนอื่น ๆ

4.2.1.6 ค่าความเค้นสูงสุดบนสลักเกลียวที่ใช้ยึดเรือนเครื่องสูบน้ำเข้าด้วยกันต้องมีแรงเค้นไม่เกิน 1 ใน 4 เท่าของแรงเค้นสูงสุดที่ได้จากการคำนวณตามสมการ

$$A_s = 0.7854\left(D - \frac{0.9743}{n} \right)^2$$

โดย

A_S หมายถึง พื้นที่รับแรงเค้น (ตารางนิ้ว)

D หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียว (นิ้ว)

n หมายถึง จำนวนเกลียวต่อนิ้ว

4.2.1.7 ค่าผลรวมแรงเค้นเฉือนสูงสุดต้องไม่เกินร้อยละ 30 ของค่าการยืดที่กำหนด (Elastic Limit) หรือมากกว่าร้อยละ 18 ของความแข็งแรงที่จุดคราก

4.2.1.8 ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องได้รับการถ่วงสมดุลแบบไดนามิค ระดับ G6.3 ของมาตรฐาน ANSI S2.19

4.2.1.9 ขนาดหน้าแปลนและสลักเกลียวที่ใช้ยึดท่อกับเครื่องสูบน้ำต้องเป็นไปตามมาตรฐานสำหรับหน้าแปลนเหล็กหล่อ

4.2.1.10 การต่อท่อแบบใช้เกลียวต้องเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานเกลียวต่อท่อ ANSI

4.2.1.11 ขนาดท่อด้านดูดและด้านจ่ายเล็กสุดที่ใช้ได้ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2 โดยเครื่องสูบน้ำต้องไม่มีการกีดขวางการไหลโดยการใช้หน้าแปลนผิดขนาดนอกเหนือจากที่กล่าวในตาราง 2 กับข้อต่อท่อลดหรือข้อต่อท่อต่าง ๆ

ตารางที่ 2

(ข้อ 4.2.1.11)

อัตราการไหลกำหนด (Pump Rating)		ขนาดท่อ ,มิลลิเมตร	
ลิตรต่อนาที	แกลลอนต่อนาที	ด้านดูด	ด้านจ่าย
95	25	25	25
189	50	40	40
379	100	50	50
568	150	65	65
757	200	80	80
946	250	90	80
1136	300	100	100
1514	400	100	100
1703	450	125	125
1892	500	125	125
2839	750	150	150
3785	1000	200	150
4731	1250	200	200
5677	1500	200	200
7570	2000	250	250
9462	2500	250	250
11355	3000	300	300
13247	3500	300	300
15140	4000	350	300
17032	4500	400	350
18925	5000	400	350

4.2.1.12 ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำต้องจัดเตรียมสิ่งต่างๆให้ผู้ใช้งานดังนี้

(1) วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air-release Valve) ยกเว้นเครื่องสูบน้ำที่ระบายอากาศออกได้เอง

(2) วาล์วระบายน้ำเพื่อให้น้ำมีการไหลเวียน (Circulation Relief Valve) ยกเว้นสำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องยนต์ขับ โดยน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์รับมาจากด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำ

(3) ท่อลดชนิดด้านบนราบสำหรับท่อด้านดูด ยกเว้นเครื่องสูบน้ำแกนตั้ง

(4) ท่อขยายชนิดด้านบนราบสำหรับท่อด้านจ่าย

(5) ท่อร่วมวาล์วสายฉีดที่มีมาตรวัดอัตราการไหล

(6) มาตรวัดแรงดัน

(7) วาล์วระบายแรงดันและกรวยรองรับ

(8) แผ่นกันน้ำกระเซ็นระหว่างเครื่องสูบน้ำและต้นกำลัง

(9) วาล์วระบายแรงดันชนิด Ball Drip

(10) ข้อต่อเพลาชนิดยืดหยุ่นได้

(11) แผ่นป้องกันเพลาและชิ้นส่วนเคลื่อนไหวต่างๆ

4.2.2 กรณีเครื่องสูบน้ำชนิดสปลิทเคส (Split-Case) เอนด์-ซัคชั่น (End-Suction) อิน-ไลน์ (In-Line)

4.2.2.1 เรือนเครื่องสูบน้ำ

(1) เรือนเครื่องสูบน้ำต้องได้รับการสร้างโดยให้การทำงานของชิ้นส่วนต่างๆทำงานได้ดีไม่มีการขัดขวางการดูดและการส่งน้ำ เรือนเครื่องสูบน้ำต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการรื้อชิ้นส่วนโดยไม่ต้องใช้การตอกลิ่ม เช่น การใช้สกรูแทน

(2) เรือนเครื่องสูบน้ำต้องมีขาตั้งที่มั่นคงแข็งแรง

(3) ต้องมีรูระบายน้ำเพื่อให้สามารถระบายน้ำออกจากเครื่องสูบน้ำได้ โดยรูอุดต้องมีการทำเกลียวดังนี้

(ก) ต้องไม่เล็กกว่า 1 ใน 2 ของขนาดท่อสุทธิ

(ข) ต้องทำจากวัสดุที่ทนทานการกัดกร่อน

4.2.2.2 ใบพัดเครื่องสูบน้ำ แหวน และชิ้นส่วนภายในต่าง ๆ

(1) เครื่องสูบน้ำควรมีการติดตั้งแหวนลื่นที่ทำจากวัสดุที่ไม่สึกหรอและไม่หมุนไปตามเพลา

(2) ใบพัดเครื่องสูบน้ำ แหวนลื่นรองใบพัดเครื่องสูบน้ำและวัสดุอื่น ๆ ต้องเป็นวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อน

(3) ครีบใบพัดอาจถูกป้องกันการการกัดกร่อนและยึดด้วยสลักที่ทำจากทองสำริด

(4) ขนาดของใบพัดที่ขอบนอกต้องไม่เล็กกว่าค่าดังนี้

(ก) เครื่องสูบน้ำขนาด 1,892 ลิตรต่อนาที (500 แกลลอนต่อนาที) ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 7.937 มิลลิเมตร (5/16 นิ้ว)

(ข) สำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใหญ่กว่า 1,892 ลิตรต่อนาที (500 แกลลอนต่อนาที) ถึง 2,839 ลิตรต่อนาที (750 แกลลอนต่อนาที) ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว)

(ค) สำหรับเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่กว่า 2,839 ลิตรต่อนาที (750 แกลลอนต่อนาที) ต้องไม่เล็กกว่า 15.9 มิลลิเมตร (5/8 นิ้ว)

(5) ระยะห่างระหว่างส่วนที่เคลื่อนที่ กับส่วนที่อยู่นิ่งของเครื่องสูบน้ำต้องไม่เล็กกว่า 0.1905 มิลลิเมตร (0.0075 นิ้ว)

(6) ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องได้รับการยึดแน่นหนาในแนวแกนเพลา และต้องไม่มีการสัมผัสกับเรือนเครื่องสูบน้ำขณะทำงาน

(7) ใบพัดควรเป็นชนิดใบปิด โดยด้านข้างของใบที่ปิดสนิท หลังจากตาของใบพัดไปจนถึงขอบใบ

4.2.2.3 ปลอกลูกปืน

(1) ลูกปืนของแกนเพลาทั้งหมดต้องได้ระดับสัมพันธ์กัน ทำให้มีแรงเค้นบนผิวลูกปืนไม่เกิน 137.89 กิโลปาสกาล (20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

(2) ลูกปืนแต่ละอันต้องเป็นแบบถอดได้โดยแต่ละชิ้นต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 6.4 มิลลิเมตร (¼ นิ้ว)

(3) ลูกปืนต้องมีผิวที่รับกับทรงกระบอกพอดีและต้องเป็นแบบถอดเปลี่ยนได้

(4) ลูกปืนต้องมีการเซาะร่องสำหรับน้ำมันหล่อลื่น

(5) ลูกปืนแต่ละชุดควรมีแหวนหรือสายโซ่วิดน้ำมันจากอ่างน้ำมันหล่อลื่นด้านล่างโดยมีรูระบายพร้อมจุกอุดขนาด 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว)

(6) ฝาปิดลูกปืนต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะเติมน้ำมันและตรวจสอบสภาพของลูกปืน

(7) ลูกปืนด้านที่สัมผัสน้ำต้องมีซีลที่กันการกัดกร่อน และด้านที่สัมผัสอากาศต้องมีซีลกันฝุ่น

4.2.2.4 ตลับลูกปืน

(1) ตลับลูกปืนต้องมีอัตรา *L-10* ที่ไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงการทำงานที่ภาระการทำงานสูงสุด

(2) จากข้อ 4.2.2.4(1) อัตรา *L-10* และชั่วโมงการทำงานคำนวณได้จากสูตร

$$L_h = \frac{L_{10}}{N \times 60}$$

โดยที่

$$L_{10} = \frac{C^3}{P^3} = \frac{C^3}{(XF_r + YF_a)^3}$$ ลูกกลิ้ง

$$L_{10} = \frac{C^{10/3}}{P^{10/3}} = \frac{C^{10/3}}{(XF_r + YF_a)^{10/3}}$$ เพลา

L_h = อัตรา $L-10$; ชั่วโมง

L_{10} = อัตรา $L-10$; รอบ

N = อัตราความเร็ว; รอบต่อนาที

C = อัตราภาระไดนามิค (Dynamic Load) ของลูกปืน; ปอนด์

P = แรงของลูกปืน; ปอนด์

X = แฟคเตอร์ภาระในแนวรัศมี (Radial Load Factor) ของลูกปืน

F_r = ภาระในแนวรัศมี (Radial Load) ของลูกปืน; ปอนด์

Y = แฟคเตอร์ภาระในแนวแกน (Axial Load Factor) ของลูกปืน;

F = ภาระในแนวแกน (Axial Load) ของลูกปืน; ปอนด์

(3) กรณีที่ตลับลูกปืนต้องรับแรงจากแกนเพลาเครื่องสูบน้ำ โดยรับแรงทั้งตามแนวแกนเพลา และแรงตามแนวรัศมีของใบพัด รวมกับแรงใน 4.2.2.4 (1) และ 4.2.2.4 (2) ต้องทำการคำนวณแรงกระทำใหม่ด้วย โดยใช้ภาระแรงสูงสุดที่เครื่องสูบน้ำกระทำต่อตลับลูกปืน

(4) ตลับลูกปืนที่ปลายเพลาของเครื่องสูบน้ำชนิดสปลิทเคส (Split-Case) ต้องปล่อยให้ลอยอิสระตามแนวแกนเพลา ส่วนเครื่องสูบน้ำชนิดเอนด์-ซัคชั่น (End-Suction) ต้องมีตลับลูกปืนรองรับสองชุด หนึ่งชุดสำหรับรับแรงตามแนวรัศมี อีกชุดรับแรงทั้งตามแนวรัศมี และแรงตามแนวแกนเพลา

(5) เรือนตลับลูกปืนต้องมีที่เปิดสำหรับอัดจารบีและรูระบาย

(6) ยกเว้น ตลับลูกปืนชนิดที่ไม่ต้องอัดจารบี

(7) ชิ้นส่วนตลับลูกปืนทั้งหมดต้องได้รับการชุบแข็งทั้งชิ้น มาตรฐานไม่ยอมรับการชุบแข็งเฉพาะที่ผิว

(8) ตลับลูกปืนต้องมีซีลผนึก เพื่อป้องกันน้ำหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในลูกปืน

4.2.2.5 ซีลแกนเพลา

(1) เครื่องสูบน้ำต้องมีห้องสำหรับใช้ร่วมกับซีลแบบอัด โดยต้องมีความลึกเท่ากับห้าเท่าของความหนาของซีลรวมกับประกับซีล โดยประกับต้องมีแรงอัดลงบนซีลสม่ำเสมอ โดยห้องซีลต้องผนึกไม่ให้น้ำเข้าได้ที่ความดันแบบดูดที่ 206 กิโลปาสกาล (30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรือน้อยกว่า วัสดุที่ใช้ทำแหวนรองด้านใน (ถ้ามี) ต้องเป็นวัสดุที่ต้านทานการกัดกร่อน แกนเพลาเครื่องสูบน้ำควรมีปลอกที่ทนทานการกัดกร่อนด้วยเช่นกัน

(2) ซีลแบบอัดต้องได้รับการออกแบบไม่ให้เป็นชิ้นส่วนที่รองรับแกนเพลาเครื่องสูบน้ำ

4.2.2.6 โล่ป้องกันข้อต่อส่งกำลังแบบยืดหยุ่น

ต้องมีการติดตั้งโล่ป้องกันจุดข้อต่อส่งกำลังแบบยืดหยุ่นเพื่อป้องกันผู้ใช้งานจากชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหว

4.2.3 กรณีเครื่องสูบน้ำแบบแกนตั้ง

4.2.3.1 ด้านหัวจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำ

(1) ต้องเป็นทั้งแบบการจ่ายน้ำเหนือผิวดินและการจ่ายน้ำใต้ดิน

(2) หัวจ่ายน้ำต้องรองรับต้นกำลัง แกนเพลาเครื่องสูบน้ำและซีลกันรั่ว สำหรับเครื่องสูบน้ำที่เป็นแบบจ่ายใต้ดิน ต้องเป็นแบบที่ฐานยึดเครื่องสูบน้ำและฐานยึดต้นกำลังเป็นแบบแยกส่วนกัน

4.2.3.2 แกนเพลาเครื่องสูบน้ำแกนตั้ง

แกนเพลาเครื่องสูบน้ำแกนตั้งต้องมีสมบัติดังนี้

(1) ความยาวสุทธิของแกนเพลาต้องยาวไม่เกิน 3.05 เมตร (10 ฟุต)

(2) มีสมบัติตามตารางที่ 3

(3) ต่อเชื่อมกันด้วยข้อต่อแบบเกลียวหรือ การใช้หน้าแปลนยึด โดยมีระนาบการต่อเชื่อมที่ขนานกันและมีการตั้งแกนอย่างแม่นยำ

ตารางที่ 3

(ข้อ 4.2.3.2)

ขนาดท่อ ^{n} (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน) มิลลิเมตร	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก มิลลิเมตร	น้ำหนัก กิโลกรัมต่อเมตร
150	168.28	28.23
200	219.08	36.76
225	244.48	42.16
250	273.05	46.43
300	323.85	65.14
350	355.60	81.21

4.2.3.3 ด้านดูดของเครื่องสูบน้ำ

ด้านดูดของเครื่องสูบน้ำแกนตั้งต้องมีความแข็งแรงรองรับการใช้งานได้และมีผนังหนาไม่น้อยกว่า

(1) ท่อเหล็ก ระดับชั้นความหนา 40 ที่ขนาดเล็กกว่า 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว)

(2) ท่อเหล็ก ระดับชั้นความหนา 30 กรณีท่อใหญ่กว่า 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว)

4.2.3.4 เรือนใบพัดเครื่องสูบน้ำแกนตั้ง

เรือนใบพัดเครื่องสูบน้ำแกนตั้งต้องมีการติดตั้งแหวนรองที่ทนการกัดกร่อนและผิวไม่หยาบ แหวนนี้ต้องถูกยึดตายตัวไม่ให้ขยับทั้งหมุนรองตัวเอง หรือตามแนวแกนเพลา แหวนนี้ควรทำจากยาง หรือ ทองเหลือง หรือสำริด เพื่อให้ทนการกัดกร่อนในการใช้งาน

4.2.3.5 ใบพัดเครื่องสูบน้ำ

(1) ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องมีสมบัติดังนี้

(ก) ทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน

(ข) เป็นใบพัดแบบปิด

(2) ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องได้รับการยึดอย่างแน่นหนากับแกนเพลา

4.2.3.6 เพลาเครื่องสูบน้ำ

เพลาเครื่องสูบน้ำต้องทำจากวัสดุโมเนล หรือเหล็กกล้าไร้สนิม 416 หรือเทียบเท่า หรือทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง และการทนต่อการกัดกร่อนเทียบเท่าวัสดุข้างต้น

4.2.3.7 ประกับเพลาเครื่องสูบน้ำ

(1) ประกับเพลาเครื่องสูบน้ำชนิดที่หล่อลื่นด้วยน้ำต้องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม 416 หรือเทียบเท่า

(2) ประกับเพลาชนิดหล่อลื่นด้วยน้ำมัน ต้องทำจากเหล็กกล้าหรือวัสดุที่มีความแข็งแรงเทียบเท่าเหล็กกล้า

4.2.3.8 ข้อต่อประกับเพลาเครื่องสูบน้ำ

ข้อต่อสำหรับประกับเพลาเครื่องสูบน้ำสำหรับเพลาขนาดเล็กต้องเป็นข้อต่อแบบเกลียว ทำจากวัสดุที่มีสมบัติเทียบเท่าประกับเพลาที่ใช้ร่วมกัน เกลียวที่ใช้ควรเป็นเกลียวแบบบ่าเหลี่ยม กรณีเพลาที่มีขนาดใหญ่กว่า 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) ข้อต่อที่ใช้ควรสร้างให้สามารถส่งแรงบิดได้

4.2.3.9 ลูกปืนประกับเพลาเครื่องสูบน้ำ

(1) ลูกปืนประกับเพลาเครื่องสูบน้ำชนิดหล่อลื่นด้วยน้ำต้องทำจากยางหรือวัสดุนีโอพรีน ติดตั้งในเรือนลูกปืนแบบแมงมุม แนวขายึดต้องอยู่ในแนวการไหลของน้ำและมีความต้านทานการไหลต่ำที่สุด

(2) ลูกปืนประกับเพลาชนิดหล่อลื่นด้วยน้ำมันต้องทำจากวัสดุต้านทานการกัดกร่อน

4.2.3.10 ปลอกเพลา

สำหรับเครื่องสบน้ำชนิดเพลาอยู่ด้านในหล่อลื่นด้วยน้ำมัน ปลอกเพลาต้องเป็นชนิดถอดเปลี่ยนได้และมีความหนาปลอกระดับ ระดับชั้นความหนา 80 หรือหนากว่า โดยมีความยาวไม่เกิน 3.0 เมตร (10 ฟุต) โดยมีระยะห่างลูกปืนไม่เกินทุก 1.5 เมตร (5 ฟุต)

4.2.3.11 การหล่อลื่นสำหรับเพลาชนิดปิด

สำหรับเครื่องสูบน้ำที่หล่อลื่นด้วยน้ำมัน ต้องมีระบบป้อนน้ำมันหล่อลื่นแบบอัตโนมัติและระบบวาล์วที่ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้าต่อเข้ากับปลอกเพลา

4.2.3.12 ตะแกรงกรองสิ่งแปลกปลอมด้านดูด

ท่อด้านดูดของเครื่องสูบน้ำต้องมีตะแกรงชนิดกรวยหรือชนิดตะกร้า ที่ทำจากวัสดุที่ต้านทานการกัดกร่อนติดตั้งอยู่ โดยมีพื้นที่เปิดของตะแกรงอย่างน้อยสี่เท่าของพื้นที่หน้าตัดของปากท่อด้านดูดโดยตะแกรงมีสมบัติดังนี้

(1) รูกรองรูปวงกลมขนาด 8 มิลลิเมตร (5/16 นิ้ว) หรือใหญ่กว่าสำหรับเครื่องสูบน้ำขนาด 1,892 ลิตรต่อนาที (500 แกลลอนต่อนาที)

(2) รูกรองรูปวงกลมขนาด 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) หรือใหญ่กว่าในเครื่องสูบน้ำที่ใหญ่กว่า 1,892 ลิตรต่อนาที (500 แกลลอนต่อนาที)

4.3 การติดตั้ง

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยมีข้อแนะนำในการติดตั้งทั่วไปดังนี้

4.3.1 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ (Centrifugal Fire Pump)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบนี้จะติดตั้งเพื่อสูบน้ำดับเพลิงจากแหล่งน้ำที่มีระดับน้ำในถังอยู่สูงกว่าเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้ามติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ แบบสปลิทเคสหรือเอนด์ซัคชั่น สูบน้ำจากแหล่งน้ำหรือถังเก็บน้ำที่มีระดับน้ำใช้งานต่ำสุดในถังต่ำกว่าตัวเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

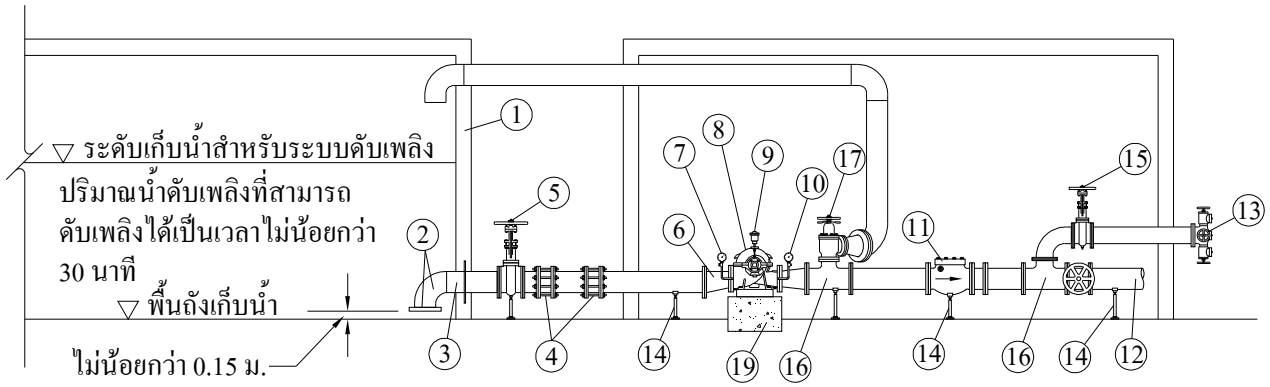
การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดขับเคลื่อน

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดขับเคลื่อนจะต้องติดตั้งบนแท่นเดียวกันโดยต่อผ่านข้อต่อชนิดยืดหยุ่นได้ (Flexible Coupling) เพื่อทำให้เพลาของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงได้ศูนย์

4.3.1.1 แท่นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดขับเคลื่อน ต้องทำจากเหล็กรูปพรรณที่มีความมั่นคงแข็งแรง

4.3.1.2 แท่นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดขับเคลื่อน จะต้องยึดติดอย่างมั่นคงแข็งแรงกับฐานคอนกรีต

รูปแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง



สำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องขับเคลื่อนที่สามารถปรับรอบได้

คำอธิบายรูป

1. ถังเก็บน้ำดับเพลิง
2. หัวดูดพร้อมแผ่นกันน้ำวนขนาดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อดูด มีระยะจากก้นถังถึงหัวดูดไม่น้อยกว่า 1/2 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อดูด แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว)
3. ท่อดูด
4. ข้อต่ออ่อน ในกรณีที่มีความเค้น (Strain) ภายในท่อ
5. ประตูน้ำชนิดที่บอกได้ว่าอยู่ในตำแหน่งปิดหรือเปิด (ชนิด OS & Y Gate Valve)
6. ข้อต่อลดแบบเยื้องศูนย์ด้านบนราบ (Eccentric Reducer)
7. มาตรวัดความดันทางด้านดูด
8. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
9. วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent)
10. มาตรวัดความดันทางด้านส่ง
11. วาล์วกันน้ำไหลกลับ (Check Valve)
12. ท่อส่งน้ำดับเพลิง
13. หัวต่อสายส่งน้ำดับเพลิง (ใช้สำหรับกรณีที่ไม่มีอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง)
14. ที่รองรับท่อ
15. ประตูน้ำชนิดที่บอกได้ว่าอยู่ในตำแหน่งปิดหรือเปิด
16. ข้อต่อรูปตัวที
17. วาล์วระบายน้ำอัตโนมัติ (Relief Valve)

18. วาล์วระบายน้ำหมุนเวียนอัตโนมัติ (Circulation Relief Valve) สำหรับเครื่องสูบน้ำขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
19. แท่นเครื่องสูบน้ำ

4.3.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์ (Turbine Pump)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบนี้จะใช้ในกรณีที่แหล่งน้ำอยู่ต่ำกว่าเครื่องสูบน้ำดับเพลิง โดยที่แหล่งน้ำอาจจะอยู่ในรูปของถังเก็บน้ำ สระน้ำ แม่น้ำ หรืออื่น ๆ เป็นต้น

เมื่อติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์ จะต้องให้แน่ใจว่าน้ำที่ผ่านเข้ามายังบริเวณหัวดูดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องสะอาดพอที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระดับน้ำต่ำสุดที่ใช้ในการพิจารณา หมายถึง ระดับน้ำที่ท่วมใบพัดใบที่ 2 นับจากด้านล่างขึ้นไป

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดขับเคลื่อน

4.3.2.1 หัวเครื่องสูบน้ำด้านส่งจะต้องยึดติดอย่างถาวรกับฐานคอนกรีต

4.3.2.2 ฐานคอนกรีตที่รองรับหัวเครื่องสูบน้ำด้านส่งจะต้องได้รับการปรับระดับอย่างดี เพื่อทำให้เพลาของเครื่องสูบน้ำได้ดิ่งและได้ศูนย์

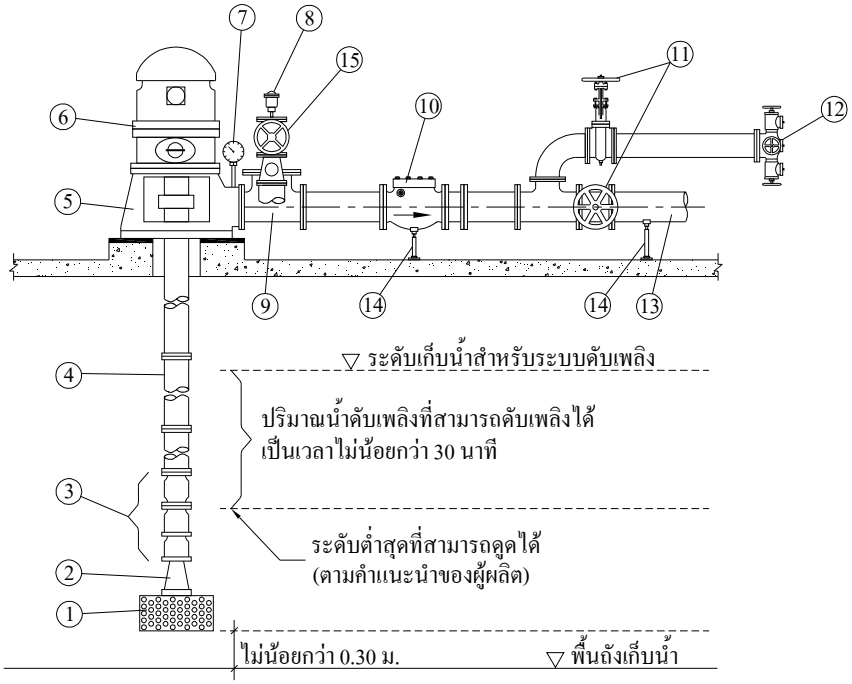
4.3.2.3 ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเหนือบ่อน้ำเปิด ให้ใช้เหล็กหรือคานรองรับ และถ้าเครื่องสูบน้ำต่อกับชุดขับผ่านเกียร์เปลี่ยนทิศ ชุดขับจะต้องติดตั้งขนานกับคานรองรับดังกล่าว

ชุดขับเคลื่อน

4.3.2.4 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อน จะต้องเป็นมอเตอร์ชนิดขับเคลื่อนโดยตรงในแนวดิ่งกับเพลาเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

4.3.2.5 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขับเคลื่อน จะต้องผ่านชุดเกียร์เปลี่ยนทิศต่อผ่านข้อต่อชนิดยูนิเวอร์แซลจอยน์ (Universal Joint)

รูปแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง



แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์

คำอธิบายรูป

1. หัวกรองด้านดูด
2. หัวดูด
3. ชุดสูบน้ำ (Pump Bowl Assembly)
4. ท่อส่งน้ำและแกนเพลาเครื่องสูบน้ำ
5. หัวเครื่องสูบน้ำด้านส่ง
6. ชุดขับเกียร์เปลี่ยนทิศ หรือชุดขับมอเตอร์ไฟฟ้า
7. มาตรวัดความดันทางด้านส่ง
8. วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent)
9. ข้อต่อด้านส่งตัวที
10. วาล์วกันน้ำไหลกลับ (Check Valve)
11. ประตูน้ำชนิดที่บอกได้ว่าอยู่ในตำแหน่งปิดหรือเปิด
12. หัวต่อสายส่งน้ำดับเพลิง (ใช้สำหรับกรณีที่ไม่มีอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง)
13. ท่อส่งน้ำดับเพลิง
14. ที่รองรับท่อ
15. วาล์วระบายน้ำอัตโนมัติ สำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องขับเคลื่อนที่สามารถปรับรอบได้

4.3.3 การทดสอบการทำงานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

หลังจากติดตั้งชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ จนมั่นใจว่าทำงานได้ถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามความต้องการ โดยจะต้องจัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ จะต้องประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้คือ

(1) กระแสไฟฟ้าเมื่อเริ่มสตาร์ท

(2) กระแสไฟฟ้าเมื่อเดินเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามปกติแล้ว

(3) ความดันน้ำทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

(4) ความดันน้ำทางด้านดูดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเริ่มทำงาน

(5) อัตราการสูบน้ำที่ค่าความดันต่างๆ

(6) รอบการทำงานของเครื่องยนต์

(7) ผลการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

(8) ผลการทำงานของระบบป้องกันเครื่องยนต์ต่าง ๆ เช่น สัญญาณแจ้งเหตุ เมื่อความร้อนสูงเกินไป รอบเครื่องยนต์สูงเกินไป ระดับน้ำมันต่ำไป เป็นต้น

(9) ความดันน้ำที่ทำให้วาล์วระบายน้ำอัตโนมัติทำงาน

หมายเหตุ

(ก) ข้อ (1) และ (2) สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

(ข) ข้อ (6) (7) (8) สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์

4.3.4 ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

(1) ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้อยู่ที่ระดับพื้นชั้นล่างหรือระดับที่ได้รับการป้องกันจากน้ำท่วม และมีการระบายอากาศได้ดี พนักงานดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้สะดวกไม่ซับซ้อน

(2) ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงภายในอาคารจะต้องทนไฟ 2 ชั่วโมง ยกเว้นถ้าติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง การทนไฟสามารถลดเหลือ 1 ชั่วโมง

(3) ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงภายนอกอาคารจะต้องห่างจากตัวอาคารที่ป้องกันอย่างน้อย 15 เมตรหรืออาจให้อยู่ติดกับอาคารได้ในส่วนที่มีผนังทนไฟและห้องเครื่องต้องทำจากวัสดุทนไฟ

(4) ห้องเครื่องที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ที่อยู่ภายในอาคารจะต้องติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

(5) ต้องติดตั้งไฟส่องสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) สามารถจ่ายไฟได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ห้ามใช้แบตเตอรี่ของเครื่องยนต์ที่ขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจ่ายให้อุปกรณ์ไฟส่องสว่างฉุกเฉิน

4.4 การทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

4.4.1 เครื่องสูบน้ำต้องมีสมรรถนะตามที่ระบุในข้อ 4.2.1.2 และต้องมีความดันจ่ายสุทธิไม่น้อยกว่า 276 กิโลปาสกาล (40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) อัตราสมรรถนะและความดันของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัวอาจมีมากกว่า 1 ค่า โดยเครื่องสูบน้ำต้องสามารถสร้างแรงดันสุทธิได้ไม่ต่ำกว่าค่าแรงดันออกแบบ สำหรับค่าอัตราสมรรถนะที่ออกแบบแต่ละค่า

4.4.2 เครื่องสูบน้ำต้องสามารถสร้างแรงดันได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 65 ของความดันออกแบบเมื่อมีอัตราการไหลน้ำเป็น 1.5 เท่าของการออกแบบ

4.4.3 แรงดันสูงสุดสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องไม่เกิน 1.4 เท่าของแรงดันสูงสุดที่ออกแบบ

4.4.4 สำหรับการทดสอบข้อ 4.4.5 มีค่าการคลาดเคลื่อนของการทดสอบตามที่ระบุในมาตรฐานของสถาบันไฮดรอลิกในหัวข้อ เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง แบบโรตารี่ และแบบลูกสูบ

4.4.5 การทดสอบเครื่องสูบน้ำให้เดินเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามรอบที่ได้รับการรับรอง ทำการเขียนวาดเส้นกราฟสมรรถนะ ค่าแรงม้า และแรงดัน ณ จุดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) ที่จุดที่ไม่มีการไหล

(2) ที่จุดที่มีอัตราการไหลที่ได้รับการรับรอง

(3) และที่อัตราการไหลสูงสุด 1.5 เท่าของอัตราการไหลที่ได้รับการรับรอง

4.4.6 เครื่องสูบน้ำแกนตั้งต้องได้รับการทดสอบสมรรถนะที่รอบที่ได้รับการออกแบบโดยแช่ในระดับความลึกใต้น้ำต่ำสุดที่ได้รับการออกแบบและสูงสุดที่จะทำการติดตั้ง

4.4.7 การทดสอบการทำงานต่อเนื่อง

เครื่องสูบน้ำชนิดเสื้อเครื่องสูบน้ำแยก และมีเพลาแบบแกนตั้งต้องได้รับการทดสอบการทำงานต่อเนื่องที่อัตราความเร็วรอบที่ได้รับการออกแบบเป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยตลอดระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ต้องไม่มีการสึกหรอของลูกปืนวัดได้จากการที่เครื่องสูบน้ำไม่ต้องการแรงม้าเพิ่มขึ้น

4.4.8 การอัดแรงดันน้ำทดสอบ

4.4.8.1 เสื้อเครื่องสูบน้ำและเสื้อด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำแบบเสื้อแยกชิ้น เครื่องสูบน้ำแบบดูดจากทางด้านปลาย เครื่องสูบน้ำแบบท่อด้านจ่ายและท่อด้านดูดอยู่ในแนวระนาบเดียวกัน และเครื่องสูบน้ำแบบแกนตั้งต้องสามารถทนการทดสอบอัดแรงดันที่แรงดันสูงเป็นสองเท่าของแรงดันใช้งานสูงสุดเป็นเวลา 1 นาที โดยไม่มีเกิดความเสียหาย หรือที่แรงดัน 2,757.9 กิโลปาสกาล (400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) (ขึ้นกับว่าค่าใดสูงกว่า)

4.4.8.2 ท่อด้านดูดของเครื่องสูบน้ำแกนตั้งต้องทนแรงดันสูงเป็นสี่เท่าของแรงดันด้านดูด หรือที่ 2,757.9 กิโลปาสกาล (400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ขึ้นกับว่าค่าใดสูงกว่า เป็นเวลา 1 นาที โดยไม่เกิดความเสียหาย

4.5 การรายงานผล

การรายงานผลต้องแสดงข้อมูลต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

4.5.1 ระบุมาตรฐานที่ทดสอบ

4.5.2 ความคลาดเคลื่อนจากมาตรฐานการทดสอบ

4.5.3 ชื่อของห้องปฏิบัติการ

4.5.4 ผู้สนับสนุนการทดสอบ

4.5.5 วันที่ทดสอบ และรหัสรายงานผลการทดสอบ

4.5.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อ

4.5.7 วันที่ที่ผลิตภัณฑ์มาถึงห้องปฏิบัติการ

4.5.8 รายงานผลการตรวจสอบเอกสารและผลการทดสอบอุปกรณ์

4.5.9 ข้อมูลจากการสังเกตด้านพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบระหว่างและหลังการทดสอบ โดยรายละเอียดในส่วนนี้รวมถึง รอยร้าว การเสียรูป การรั่วซึม

4.5.10 ระบุว่าผลการทดสอบนี้ให้รายละเอียดพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมที่กำหนด

ตัวอย่างการรายงานผลการทดสอบ

(ข้อ 4.5)

<table>
<tr><td colspan="2">ชื่อห้องปฏิบัติการ
ที่ตั้ง:</td><td>เลขที่เอกสาร</td></tr>
<tr><td>มยผ.</td><td colspan="2">มาตรฐาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">ข้อมูลตัวอย่างทดสอบ</td><td>เจ้าหน้าที่</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อ :
ลักษณะของวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ :
วันที่ที่ผลิตภัณฑ์มาถึงห้องปฏิบัติการ :
ผู้สนับสนุนการทดสอบ :</td><td>ผู้บันทึกข้อมูลตัวอย่างทดสอบ</td></tr>
<tr><td>ผู้ปฏิบัติการทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3">การทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3">ความคลาดเคลื่อนจากมาตรฐานการทดสอบ :
วันที่ทดสอบ :</td></tr>
<tr><td colspan="3">ผลการทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">หมายเหตุ : แสดงรายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผลการทดสอบ</td></tr>
</table>

ลงนาม_____.

(_____**.)**

ตัวอย่างการรายงานผลการทดสอบ (ต่อ)

(ข้อ 4.5)

ชื่อห้องปฏิบัติการ **ที่ตั้ง:**	เลขที่เอกสาร
มยผ.	**มาตรฐาน**
เอกสารประกอบการรายงานผลการทดสอบ	
หมายเหตุ อาจใช้เป็นเอกสารแนบ	

ลงนาม _____.

(_____.**)**

5. ภาคผนวก

5.1 เครื่องหมายและฉลาก

5.1.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงทุกตัวต้องมีการติดป้ายที่ทำจากโลหะที่ปราศจากการกัดกร่อน บนเรือนเครื่องสูบน้ำอย่างแน่นหนาและเห็นได้ชัดเจนหลังจากการติดตั้ง ทั้งนี้ห้ามติดตั้งป้ายกับฐานเครื่องสูบน้ำ

5.1.2 ป้ายแสดงต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 77 ตารางเซนติเมตร(12 ตารางนิ้ว) โดยมีขนาดตัวอักษรสูงไม่ต่ำกว่า 2.4 มิลลิเมตร (3/32 นิ้ว) และได้รับการประทับ หรือกัดด้วยกรดให้เป็นร่องลึกไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (0.005 นิ้ว)

5.1.3 แผ่นป้ายต้องประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

5.1.3.1 ชื่อผู้ผลิต

5.1.3.2 พิกัดของเครื่องสูบน้ำ (แกลลอนต่อนาที) ที่ความดัน (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

5.1.3.3 พิกัดรอบการทำงาน

5.1.3.4 รุ่นของเครื่องสูบน้ำ

5.1.3.5 หมายเลขประจำตัวเครื่องสูบน้ำ

5.1.3.6 แรงดันที่สามารถสร้างได้สูงสุด

5.1.3.7 แรงดันที่ 1.5 เท่าของอัตราการไหลที่ได้รับการออกแบบ

5.1.3.8 จำนวนขั้นของการอัดแรงดัน

5.1.3.9 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด

5.1.3.10 แรงม้าที่ต้องการสูงสุดที่ความเร็วรอบที่ได้รับการออกแบบ

5.1.3.11 แรงดันทางด้านดูดสูงสุด (กิโลปาสกาล)

5.1.3.12 ความลึกของการแช่น้ำต่ำสุดสำหรับเครื่องสูบน้ำแกนตั้ง

5.1.3.13 มีลูกศรแสดงทิศทางการหมุนของใบพัด

5.1.3.14 กรณีผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำมีการผลิตจากหลายโรงงาน ต้องระบุชื่อโรงงานที่ผลิตด้วย

5.2 เอกสารอ้างอิง

5.2.1 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับปี พ.ศ. 2551

5.2.2 UL 448, 2004 Edition; Standard for Centrifugal Stationary Pumps for Fire-Protection Service, by Underwriters Laboratories Inc., U.S.A