คู่มือการเรียน

# วิชาป้องกันความเสียหาย

เล่มที่ ๑

# ว่าด้วยการป้องกันและดับเพลิง

กรมยุทธศึกษาทหารเรือ

# คำนำ

หนังสือคู่มือการป้องกันความเสียหาย เล่ม ๑ ที่ว่าด้วยการป้องกันและดับเพลิงที่กระผมได้รวบรวม เรียบเรียง และปรับปรุงขึ้นมาใหม่นี้ ก็โดยการนำเอาคู่มือการเรียนที่แผนกป้องกันความเสียหายที่ใช้สอนอยู่นี้ และคู่มือการป้องกันความเสียหาย เล่ม ๑ ของ น.ต.สมศักดิ์ ขันธหิรัญ ร.น. นำมารวบรวมและจัดทำเป็นรูปเล่มขึ้น เพื่อให้สะดวกในการเก็บระวังรักษา แก่ผู้ที่เข้ามารับการอบรมที่แผนกป้องกันความเสียหายในวิชาว่าด้วยการป้องกันความเสียหาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักสูตรนายทหารป้องกันความเสียหายทั้งพรรคกลิน และพรรคนาวิน จะได้นำเอาคู่มือเล่มนี้ไปเป็นประโยชน์ในการศึกษา และเป็นบรรทัดฐานในการปฏิบัติ เพื่อให้เป็นแบบอย่างเดียวกันต่อไป

ในคู่มือเล่มนี้ได้มีการแปล และเรียบเรียงระบบของการดับเพลิงที่ใช้กับทางเรือขึ้นมาใหม่ คือสารดับไฟ HALON 1301 และระบบสารดับไฟผสม ซึ่งเป็นสารดับไฟที่มีคุณสมบัติในการดับไฟได้ดีเยี่ยม ซึ่งในปัจจุบันนี้ในเรือของต่างประเทศ และเรือรุ่นใหม่ได้มีการนำเอาระบบนี้มาใช้อยู่อย่างกว้างขวาง นอกจากนั้นในคู่มือเล่มนี้ ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการหายใจ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในกองทัพเรือเราในปัจจุบันนี้ คือเครื่องช่วยในการหายใจแบบอากาศอัด รวมอยู่ด้วย นอกจากหนังสือเล่มนี้แล้ว ยังมีหนังสืออีก ๒ เล่ม คือคู่มือการป้องกันความเสียหาย เล่มที่ ๒ ว่าด้วยการควบคุมความเสียหาย และคู่มือการป้องกันความเสียหาย เล่มที่ ๑ ว่าด้วยการป้องกันภัยจากสงครามนิวเคลียร์ เคมี เชื้อโรค ซึ่งในโอกาสหน้าอันใกล้ ทางแผนกก็จะได้รวบรวมและจัดทำขึ้นมาอีกด้วย เนื่องจากการป้องกันความเสียหายนี้ ระเบียบในการปฏิบัติต่าง ๆ ยังมิได้วางไว้แน่นอน ฉะนั้นหนังสือเล่มนี้จึงใช้เป็นการพลางเอาไว้ โดยเป็นเพียงแต่แนวทางในการปฏิบัติเท่านั้น

ในการที่หนังสือเล่มนี้ สำเร็จขึ้นมาได้นั้น เป็นเพราะความร่วมแรงร่วมใจ ของข้าราชการในแผนกป้องกันความเสียหาย กองการฝึก กองเรือยุทธการ ทั้งหมดที่ให้ความร่วมมือ ตลอดจนกระทั่งเจ้าหน้าที่แผนกตำรา กองสนับสนุน ที่ได้ช่วยพิมพ์ และจัดทำรูปเล่มขึ้นมาได้สำเร็จ กระผมจึงขอถือโอกาสขอบพระคุณต่อผู้มีบุญคุณเหล่านี้ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าช่วยให้งานลุล่วงสำเร็จลงได้

**ร.ท.เทวัญ สุจริตวงศานนท์**
**แผนกป้องกันความเสียหาย กฝร.**

# สารบัญ


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| ๑. | หน้าที่นายทหารป้องกันความเสียหาย | ๑-๓ |
| ๒. | องค์ประกอบและการแบ่งประเภทของไฟ | ๔-๑๐ |
| ๓. | การดับไฟประเภทพิเศษ | ๑๑-๑๗ |
| ๔. | การป้องกันไฟในเรือ | ๑๘-๒๑ |
| ๕. | อันตรายต่าง ๆ และการระมัดระวัง | ๒๒-๒๗ |
| ๖. | เครื่องมือดับเพลิงเบื้องต้น | ๒๘-๔๘ |
| ๗. | ฟองดับไฟและเครื่องประกอบ | ๔๙-๕๖ |
| ๘. | สายสูบและส่วนประกอบ | ๕๗-๖๓ |
| ๙. | เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิดและตะเกียงนิรภัย | ๖๔-๗๓ |
| ๑๐. | เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ (PORTABLE PUMPS) | ๗๔-๘๓ |
| ๑๑. | การจัดหน่วยป้องกันความเสียหายในเรือ | ๘๔-๙๖ |
| ๑๒. | การตรวจและรายงานความเสียหาย | ๙๗-๙๙ |
| ๑๓. | หน้ากากช่วยในการหายใจ (O.B.A.) | ๑๐๐-๑๐๓ |
| ๑๔. | เครื่องช่วยในการหายใจแบบอากาศอัด (SCOTT AIR-PAK) | ๑๐๔-๑๒๒ |
| ๑๕. | ระบบสารดับไฟ ฮาลอน (HALON BOI) ที่ใช้ในเรือ | ๑๒๓-๑๒๙ |
| ๑๖. | ระบบสารดับไฟผสม (TWINNED AGENT FIRE EXTINGUISHING SYSTEM) | ๑๓๐-๑๓๙ |
| ๑๗. | การสื่อสารในการป้องกันความเสียหาย | ๑๔๐-๑๔๕ |
| ๑๘. | เครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการพล็อตและบันทึกข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหาย | ๑๔๖-๑๕๔ |
| ๑๙. | เอกสารอ้างอิง (REFERENCE) | ๑๕๕ |

# หน้าที่นายทหารป้องกันความเสียหาย
# (DCA'S DUTIES AND RESPONSIBILITIES)

## ๑. หน้าที่โดยทั่ว ๆ ไป (General Duties)

การจัดระเบียบงานทางธุรการ (Administrative Organization) ขอบเขตรับผิดชอบตามลำดับชั้นดังนี้

ก. ผบ.หมู่เรือแต่ละชนิด (Type Commander) มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดจัดทำระเบียบงาน (Organization) ของเรือแต่ละลำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (Standard Ship' Organization) และเป็นผู้กำหนด แก้ไขข้อบังคับต่าง ๆ (Administrative Bills)

- ข้อบังคับทางธุรการ (Administrative Bills)
- ข้อบังคับในการปฏิบัติงานเรือยามปกติ (Operational Bills)
- ข้อบังคับในการปฏิบัติยามฉุกเฉิน (Emergency Bills)

ข. ผบ.หมู่เรือ (Type Commander) จะกำหนดให้เรือลำใดลำหนึ่งเป็นผู้จัดทำคู่มือข้อบังคับของระเบียบงานที่ใช้สำหรับเรือในชั้นนั้น ๆ ซึ่งโดยปกติแล้วจะให้ ผบ.เรือ กำหนดแบ่งงานให้หัวหน้าฝ่าย (Department Heads) และหัวหน้าแผนก (Division Officer) ในเรือของตนเป็นผู้ดำเนินงานต่อไป แต่ ผบ.เรือ จะต้องตรวจสอบและรับรอง (APPROVE) เสียก่อนที่จะเสนอผู้บังคับบัญชาทราบต่อไป

ค. ผบ.เรือ แต่ละลำต้องพิจารณาแก้ไขให้คู่มือ ข้อบังคับในข้อ ก. ให้ทันสมัยและถูกต้องอยู่เสมอ และจัดให้มีการประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน

ง. ผบ.หมู่เรือ (Type Commander) ของเรือแต่ละแบบจะเป็นผู้วางกำหนด ระเบียบงานปฏิบัติยามรบที่ใช้เป็นมาตรฐาน (Standard Bettle Organization) และคู่มือสำหรับหน่วยซ่อมปฏิบัติเป็นมาตรฐาน (Standard Repair Party Manual)

๑. ผบ.เรือ ตก.เรือ และนายทหาร ปคส. ต้องรับผิดชอบร่วมกันในการแก้ไขให้คู่มือนี้ถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ

๒. ในคู่มือ (Standard Repair Party Manual) นี้จะต้องกำหนดหัวข้อต่าง ๆ ไว้ดังนี้

๒.๑ ขอบเขตความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยซ่อม

๒.๒ มาตรการในการดำเนินการป้องกันต่อการถูกโจมตีทุกแบบ

๒.๓ วิธีการตรวจและสำรวจความเสียหาย

๒.๔ การใช้เครื่องมือในการปฏิบัติการต่อต้านความเสียหาย

๒.๕ กำหนดตำบลที่ของศูนย์ป้องกันความเสียหายในเรือ (D.C. Central) ตลอดจนเครื่องมือสื่อสารและเอกสารที่ต้องมีอยู่ในศูนย์ฯ

๒.๖ กำหนดศูนย์ป้องกันความเสียหายรอง (Secondary D.C. Central)

๒.๗ กำหนดตำบลที่ของหน่วยซ่อมต่าง ๆ ตู้เครื่องมือ (Repair Locker) และเอกสารต่าง ๆ ที่ต้องมีอยู่ในแต่ละหน่วยซ่อม

## ๒. หน้าที่นายทหารป้องกันความเสียหาย (Damage Control Assistant or DCA.)

๒.๐ ตามปกติหน้าที่ในการป้องกันความเสียหายทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของ ตก.เรือ (Engineering Officer or EO.) นายทหารป้องกันความเสียหายผู้ซึ่งอยู่ใต้บังคับบัญชาของ ตก.เรือ มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดและดูแลให้สถานีป้องกันความเสียหายได้มีการปฏิบัติอย่างถูกต้องและได้ผลตลอดเวลาโดยเฉพาะจะต้องรับผิดชอบดังนี้

๒.๐.๑ ป้องกันและแก้ไขความเสียหายที่เกิดขึ้น

๒.๐.๒ เป็นผู้ฝึกคนในเรือเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหาย ยกเว้น จนท.หน่วยซ่อม ๕ ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของ ตก.เรือ

๒.๐.๓ ระวังรักษาและดูแลเครื่องจักรต่าง ๆ ระบบการระบายน้ำและท่อทางต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับแผนกอื่นใด

๒.๒ ศูนย์ป้องกันความเสียหาย (Damage Control Central or DCC.)

๒.๒.๑ ศูนย์ป้องกันความเสียหายหลัก (Primary DCC.)

๒.๒.๒ ศูนย์ป้องกันความเสียหายรอง (Secondary DCC.)

ก) ปกติใช้หน่วยซ่อมใดหน่วยซ่อมหนึ่ง

ข) พร้อมเสมอที่จะรับช่วงหน้าที่จากศูนย์ป้องกันความเสียหายหลัก

ค) จะต้องกำหนดไว้ในคู่มือป้องกันความเสียหายของเรือ

ง) มีเครื่องมือเช่นเดียวกับศูนย์ป้องกันความเสียหายหลัก

๒.๓ หัวหน้าศูนย์ป้องกันความเสียหาย ก็คือ นายทหารป้องกันความเสียหายของเรือปกติ รอง ตก.เรือ ทำหน้าที่นี้ แต่ถ้าไม่มีตำแหน่ง รอง ตก.เรือ ให้ใช้ ชก.เรือ สำหรับเรือขนาดเล็ก ไม่มีตำแหน่งทั้ง รอง ตก.เรือ และ ชก.เรือ ให้ ตก.เรือ ทำหน้าที่เป็นนายทหารป้องกันความเสียหาย

๒.๓.๑ ประจำอยู่ที่ศูนย์ป้องกันความเสียหาย (DC. Central)

๒.๔ หน้าที่ของศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๒.๔.๑ รับและพิจารณาข่าวสารที่ส่งมาจากหน่วยซ่อมทุกหน่วยซ่อม

๒.๔.๒ แจ้งให้ ผบ.เรือ หรือนายยามเรือเดินทราบถึงสถานการณ์ความเสียหายและสภาพทั่ว ๆ ไปของเรือ เช่น อาการลอยตัว, อาการเอียง, การกินน้ำลึกหัวท้ายที่ต่างกัน (ทริม) การทรงตัวของเรือ, ความสามารถในการกั้นน้ำ และผลอันเกิดจากสงคราม

๒.๔.๓ พล็อตความเสียหายต่าง ๆ ลงในแปลนเรือตามที่ได้รับรายงานจากหน่วยซ่อม

๒.๔.๔ รายงานจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บและตายไปยังสะพานเดินเรือในเมื่อเห็นว่าจะมีผลต่อการรบของเรือต่อไป

๒.๔.๕ แนะนำการควบคุมความเสียหายแก่หน่วยซ่อมเมื่อเห็นว่าจำเป็น

๒.๔.๖ พิจารณาแก้ไขอาการลอย, อาการเอียง, ทริม และอาการทรงตัวของเรือ โดยการโยกย้ายถ่ายเทของเหลวหรือถ่วงถังอับเฉา

๒.๔.๗ เสนอแนะ ผบ.เรือ เพื่อลดความเร็ว หรือ หันเลี้ยวเรือเพื่อช่วยในการดับไฟและการอุดเรือ เพื่อสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

๒.๕ เครื่องมือเหล่านี้จะต้องมีอยู่ในศูนย์ป้องกันความเสียหาย (DCC.)

๒.๕.๑ ติดแผนที่และแผนผังของเรือไว้ โดยเขียนกำหนดแสดงให้เห็นถึงการแบ่งภาคของเรือและระบบต่าง ๆ

๒.๕.๒ แผ่นภาพแสดงถึงความเสียหาย แสดงให้เห็นถึงความเสียหายที่เกิดหรือตามที่ได้รับรายงานจากหน่วยซ่อม

๒.๕.๓ แผ่นภาพแสดงถึงการทรงตัวของเรือ แสดงถึงการบรรทุกของเหลวตำแหน่งที่เกิดน้ำท่วม ผลที่ได้รับจากอาการเอียงและระดับกินน้ำลึกที่แตกต่างกันระหว่างหัวเรือและท้ายเรืออันเกิดจากน้ำท่วมเรือ รวมถึงวิธีการแก้ไข

๒.๕.๔ กราฟแสดงถึงการดำเนินการในการแก้ไขความเสียหาย

๒.๕.๕ แผ่นดาดฟ้าต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงพื้นที่ที่ได้รับรังสีปรมาณู, เชื้อโรคและเคมี ตำแหน่งที่ของห้องพยาบาล สถานที่กำจัด NBC. และเส้นทางที่ปลอดภัย เพื่อไปยังสถานีเหล่านี้

๒.๕.๖ กราฟแสดงความเข้มข้นของรังสีปรมาณู ทั้งในปัจจุบันและตามที่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า

๒.๕.๗ ปูมแสดงถึงการเปิด-ปิด ประตูลิ้นกั้นน้ำ

❑❑❑❑❑❑

## องค์ประกอบและการแบ่งประเภทของไฟ

**ก. หลักเบื้องต้น**

๑. คุณลักษณะของไฟ

ก) เป็นปฏิกริยาทางเคมีต่อเนื่องของไอระเหยของเชื้อเพลิงกับ $O_2$ โดยมีความร้อนสนับสนุน

ข) อากาศเป็นตัวเติม $O_2$

ค) สารที่ติดไฟได้ (Combustible Material) อาจอยู่ในรูปของแข็ง, ของเหลว หรือแก๊ส

๒. องค์ประกอบ ๒ อย่าง ของการเผาไหม้

ก) วัตถุเชื้อเพลิง (Fuel)

ข) อ๊อกซิเจน (Oxygen)

ค) ความร้อน (Heat)

องค์ประกอบทั้ง ๓ อย่าง แทนด้วยสามเหลี่ยมของไฟ

**ข. หลักการดับไฟเบื้องต้น**

หลักการดับไฟคือ การที่เราหาวิธีการ หรือ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่อแยกองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งใน ๓ อย่างนี้ออกจากกัน ก็จะทำให้ไม่ครบองค์ประกอบสามเหลี่ยมของไฟ คือ.-

๑. แยกวัตถุเชื้อเพลิง

๒. แยก $O_2$

๓. แยกความร้อน

**ค. องค์ประกอบของไฟแต่ละประเภท**

๑. วัตถุเชื้อเพลิง (FUEL)

๒. ก) ไม้กระดาน, ที่นอน, เสื้อผ้า ฯลฯ

ข) น้ำมันเบนซิน, น้ำมันหล่อ, สี, จารบี, แอลกอฮอล์

ค) ตัววัตถุของแข็ง และของเหลว ไม่ติดไฟ นอกจากไอระเหยจากวัตถุเท่านั้นที่ติดไฟได้โดยวัตถุของแข็งและของเหลวจะผลิตไอระเหยออกมาต่อเนื่องเมื่อครบองค์ประกอบทั้ง ๓ อย่างของการเผาไหม้

**ง. วัตถุของแข็งบางอย่าง** เช่น ถ่านหิน จะผลิตไอระเหยออกมาเพื่อการเผาไหม้ในอุณหภูมิธรรมดา

**จ. การปิดกั้นวัตถุเชื้อเพลิงไม่ให้เข้าช่วยการเผาไหม้** (Starving) เป็นวิธีหนึ่งในการทำให้ไฟดับในบางกรณีเราไม่สามารถจะแยกเอาวัตถุเชื้อเพลิงออกมาได้โดยง่าย

๑) ถ้าไหม้วัตถุเชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมัน วิธีที่ดีที่สุด จะต้องรีบปิดลิ้นทางส่งน้ำมันโดยเร็วที่สุด

๒) ถ้าทำได้ และเพื่อความปลอดภัยไม่ควรทิ้งถังเก็บน้ำมันบริเวณใกล้ ๆ ไฟ

**๒. อ๊อกซิเจน (Oxygen)**

ก) วัตถุเชื้อเพลิงทุกชนิด ต้องการ $O_2$ ช่วยในการเผาไหม้

๑) ยกเว้นแต่วัตถุธาตไฮโดรเจน สามารถเผาไหม้ในธาตุคลอรีนได้โดยไม่ต้องมี O2

๒) วัตถุเชื้อเพลิงบางอย่างมี $O_2$ ในตัวของมันเอง เช่น

(ก) Thermite (เทอร์ไมท์)

(ข) CelluLoid (เซลลูลอยด์)

(ค) Chlorates (คลอเรท)

(ง) Nitrates (ไนเตรท)

(จ) Nitroganous Substances (ไนโตจินัส ซับสแตันซ์)

(ฉ) ดินระเบิด

ข) $O_2$ มีอยู่ในอากาศรอบตัวเรา

๑) อากาศมี $O_2$ ๒๑% และไนโตรเจน ๗๘% โดยปริมาตร อีก ๑% เป็นแก๊สเฉื่อยและฝุ่นละออง

๒) $O_2$ จำนวน ๑๖% จึงจะพอเพียงในการเผาไหม้

ค) การดับไฟโดยวิธีกำจัด $O_2$

๑) กั้น (Blanketing) ไม่ให้ $O_2$ เข้ารวมตัวกับวัตถุติดไฟ, ความร้อน

(ก) อาจทำได้โดยการปิดกั้นห้อง (Compartment) ที่เกิดไฟไหม้ เพื่อกั้น $O_2$ ไม่ให้เข้าสนับสนุนไฟได้อีก

๒) การคลุมไฟ (Smothering)

(ก) ไฟขนาดเล็ก

(๑) ใช้คลุมด้วยทรายหรือผ้าห่ม

(๒) ผงเคมีโปแตสเซี่ยมไบคาร์บอนเนท (Potassium Bicarbonate) หรือที่เรียกกันว่า Purple K-powder หรือ PKP

(๓) แก๊สเฉื่อย เช่น $CO_2$

(๔) ฝอยน้ำมีผลในการคลุมไฟบ้าง ถึงแม้ว่ามันจะมีคุณสมบัติเป็นตัวลดอุณหภูมิก็ตามด้วย

**๓. ความร้อน**

ก) สถานะของความร้อนเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้เปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของวัตถุที่ติดไฟ

(๑) อุณหภูมิติดไฟ (Ignition Temperature) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่ไอระเหยของเชื้อเพลิงติดไฟได้เองโดยไม่ต้องอาศัยเปลวไฟ หรือ ประกายไฟจากภายนอกเป็นตัวจุด

(๒) จุดไวไฟ (Fire Point) คือ อุณหภูมิต่ำสุดซึ่งไอระเหยของเชื้อเพลิงติดไฟได้โดยอาศัยเปลวไฟหรือประกายไฟเป็นตัวจุดแล้วลุกไหม้ต่อเนื่องเรื่อยไป

(๓) จุดวาบไฟ (Flash Point) คือ อุณหภูมิต่ำสุดซึ่งสามารถจุดไอระเหยของวัตถุเชื้อเพลิง โดยอาศัยเปลวไฟหรือประกายไฟได้วาบหนึ่งแล้วดับไป

ข) จุดวาบไฟ ไวไฟ และ อุณหภูมิติดไฟ ของวัตถุเชื้อเพลิง เปลี่ยนไปตามชนิดของวัตถุ

| วัตถุเชื้อเพลิง | จุดวาบไฟ | จุดไวไฟ | อุณหภูมิติดไฟ |
|---|---|---|---|
| เบนซิน | -๔๕° ฟ. | -๕° ฟ. | ๔๕๐° ฟ. |
| น้ำมันเชื้อเพลิงหนัก | | | |
| เช่น ดีเซล | ๑๕๐° ฟ. | ๒๐๐° ฟ. | ๔๔๐° ฟ. |
| แอลกอฮอล์ | ๔๕° ฟ. | - | ๗๐๐° ฟ. |
| ไม้ | ๔๐๐° ฟ. | - | ๔๕๐° ฟ. |
| น้ำมันหล่อลื่น | ๓๐๕° ฟ. | ๓๕๐° ฟ. | ๔๔๐° ฟ. |
| JP 4 | ๑๔๐°ฟ. | ๑๙๐° ฟ. | ๔๔๐° ฟ. |
| V GAS | -๔๕° ฟ. | -๕° ฟ. | ๘๐๐° ฟ. |

ค) การส่งต่อความร้อน ๓ วิธี คือ

(๑) การแผ่รังสีความร้อน (Radiation) ความร้อนแผ่รังสีออกจากแหล่งกำเนิดออกไปทุกทิศทุกทาง

(๒) การนำความร้อน (Conduction) ความร้อนส่งต่อผ่านตัวกลาง ซึ่งอาจเป็นของแข็งหรือของเหลว

(๓) การพาความร้อน (Convection) ความร้อนส่งต่อผ่านตัวกลางซึ่งอาจเป็นของเหลวหรือแก๊ส โดยอาศัยการหมุนเวียนถ่ายเทของ ๆ เหลวหรือแก๊สนั้น เช่น อากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นพาความร้อนไปสู่วัตถุเชื้อเพลิงอื่น อากาศใกล้เคียงที่เย็นกว่าจะไหลมาแทนที่

ง) การดับไฟโดยการปฏิบัติเกี่ยวกับการกำจัดความร้อน

๑) วิธีลดอุณหภูมิ (Cooling)

(ก) ฝอยน้ำเป็นวิธีที่ดีที่สุด

(ข) ฝอยน้ำมีผลในการลดอุณหภูมิได้รวดเร็วมาก และใช้ได้กับพื้นผิวที่เกิดเผาไหม้กว้าง ๆ ได้

ง. การแบ่งประเภทของไฟ

๑) แบ่งตามลักษณะวัตถุเชื้อเพลิงที่ติดไฟ

ก) ไม่ใช่ขนาดของไฟ

ข) ไม่ใช่พื้นที่ที่ติดไฟ

๒) การแบ่งประเภทของไฟแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท

ก) ไฟไหม้ประเภท ก. (Class A Fire)

๑) ลุกไหม้ถึงแกนภายใน

๒) ไหม้หมดแล้วมีเถ่าถ่านเหลืออยู่

๓) มักติดไฟขึ้นใหม่ถ้า $O_2$ สามารถเข้ารวมตัวกับเถ่าถ่านที่ร้อน

๔) ตัวอย่างไฟไหม้ประเภท ก.

(ก) ไม้ สารที่ผลิตจากไม้

(ข) ฝ้าย และสารที่ผลิตจากฝ้าย

(ค) ดินระเบิด

(ง) กระดาษ

(จ) ฟิล์มภาพยนต์

(ฉ) ยางและสารที่ผลิตจากยาง

๕) วิธีดับ

(ก) โดยการลดอุณหภูมิ (Cooling)

(๑) ใช้ฝอยน้ำดับเปลวไฟ

(๒) ใช้น้ำฉีดเป็นลำเพื่อทะลุทะลวง ให้วัตถุเชื้อเพลิงกระจายออกจากกัน

(๓) ใช้น้ำฉีดวัตถุที่กระจายออกให้เปียกโชก

(ข) การดับไฟโดยวิธีคลุมไฟไม่ได้ผล สำหรับไฟประเภท ก.

(๑) เพราะไหม้ถึงแกนภายในยากที่จะคลุมได้ทั่วถึง

๖) ลำดับความสำคัญเครื่องมือดับไฟสำหรับไฟประเภท ก.

(ก) ไฟขนาดเล็ก

(๑) $Co_2$ 15 lbs

(๒) น้ำเป็นลำ

(๓) ฝอยน้ำความเร็วต่ำ

(๔) ฟองเคมี

(ข) ไฟขนาดใหญ่

(๑) ฝอยน้ำความเร็วสูง

(๒)น้ำเป็นลำ

(๓)ฟองทางกล

(๔)$CO_2$ 50 lbs.

ข) ไฟไหม้ประเภท ข. เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว (Class B Fire)

๑) ไหม้เฉพาะผิวหน้า (Surface Burning)

๒) ไหม้หมดแล้วไม่มีเถ่าถ่านเหลืออยู่

๓) ลุกติดไฟได้ใหม่ เมื่อไอระเหยได้รับความร้อนถึงอุณหภูมิติดไฟ และมีอ๊อก-ซิเจนมารวมตัวด้วย

๔) ตัวอย่างวัตถุเชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว

(ก) น้ำมันเบนซิน

(ข) น้ำมันก๊าด

(ค) น้ำมันเตา

(ง) น้ำมันดีเซล

(จ) น้ำมันหล่อลื่น

(ฉ) น้ำมันพืช

(ช) สี

(ซ) จาระบี

๕) วิธีดับไฟประเภท ข.

(ก) ลดอุณหภูมิ (Cooling)

(๑) ใช้ฝอยน้ำเป็นตัวลดอุณหภูมิ

(๒)ฝอยน้ำเมื่อได้รับความร้อนพอจะกลายเป็นไอซึ่งจะมีผลในการคลุมไฟไปพร้อมกันด้วย

(ข) คลุมไฟ (Smothering)

(๑) ฟองทางกล (Machanical Foam) จะคลุมอยู่บริเวณผิวหน้าของเชื้อเพลิงเพื่อไม่ให้ $O_2$ เข้ารวมตัว

(๒)ฟองเคมี (Chemical Foam)

(๓)$CO_2$ ดับไฟขนาดเล็ก

(๔)ไอน้ำ (Steam) ใช้คลุมไฟได้โดยเข้าแทนที่อ๊อกซิเจนในอากาศ

(ค) ข้อพิจารณาสำหรับการดับไฟประเภท ข.

(๑) ห้ามใช้น้ำเป็นลำฉีดไปที่ผิวหน้า เพราะจะทำให้ไฟแผ่กระจาย

(๒)ใช้ $CO_2$ เพียงแต่คลุมไฟได้ชั่วคราว ไฟอาจเกิดขึ้นได้ใหม่

(๓) ใช้ฟองทางกลไม่ได้ผล สำหรับวัตถุเชื้อเพลิงที่ระเหยเร็ว เช่น น้ำมันเบนซินที่มีอ๊อกเทนสูง ๆ หรือ แอลกอฮอล์ หรือไฟที่ไหม้ถังน้ำมันขนาดใหญ่

- แนะนำให้ใช้ฟองทางเคมีแทน เพราะมีประสิทธิภาพคลุมไฟได้ดีกว่า

(๔) ฟองทางกลใช้สำหรับ

- วัตถุเชื้อเพลิงอื่น ๆ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิงหนัก, น้ำมันหล่อ
- พื้นผิวที่เผาไหม้มีสิ่งกีดขวางมาก ๆ

(๕) ลำดับความสำคัญเครื่องมือดับไฟสำหรับไฟประเภท ข.

(ก) ไฟขนาดเล็ก

(๑) $CO_2$ 15 lbs.

(๒) ฝอยน้ำความเร็วต่ำ

(๓) ฟองเคมี

(ข) ไฟขนาดใหญ่

(๑) $CO_2$

(๒) ฝอยน้ำความเร็วสูง

(๓) ฟองทางกล

(๔) ระบบน้ำหยาดประจำที่

(๕) ไอน้ำคลุมไฟ

ค) ไฟประเภท ค. ได้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องยนต์ มอเตอร์ หม้อแปลงไฟฟ้า

๑) สาเหตุเกิดจาก

(ก) สายไฟฟ้าลัดวงจร

(ข) ใช้งานเกินกำลังในวงจร

(ค) การพันหรือต่อสายไม่ถูกต้อง

(ง) ใช้ฉนวนกันไฟบางเกินไป

๒) ตัวอย่างไฟประเภท ค. ได้แก่ไฟไหม้

(ก) เครื่องวิทยุ

(ข) แผงจ่ายไฟในห้องเครื่อง

(ค) เครื่องยนต์ไฟฟ้า

(ง) หม้อแปลงไฟฟ้า

(จ) ตู้แยกไฟฟ้าต่าง ๆ

๓) วิธีดับไฟประเภท ค.

(ก) ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นอันดับแรก

(ข) ดับไฟได้โดยกั้น $CO_2$

(ค) ใช้ $CO_2$ เป็นเครื่องมือดับไฟโดยเฉพาะ

(ง) อาจใช้ฝอยน้ำความเร็วสูง หรือฟองเคมีได้เมื่อจำเป็นจริง ๆ

๔) ลำดับความสำคัญของเครื่องมือดับไฟประเภท ค.

(ก) ไฟขนาดเล็ก

(๑) ตัดทางไฟ

(๒) $CO_2$ 15 lbs.

(๓) ฝอยน้ำความเร็วสูง

(ข) ไฟขนาดใหญ่

(๑) ตัดทางไฟ

(๒) $CO_2$ 50 lbs. หรือ 15 lbs.

(๓) ฝอยน้ำความเร็วสูง

(๔) ฟองเคมี, ฟองทางกล

๕) ข้อควรระวัง

(ก) ตัดวงจรไฟฟ้าก่อนเสมอ

(ข) จัดเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบกระแสไฟฟ้า

(ค) สวมรองเท้ายางและถุงมือกันไฟฟ้า

(ง) ห้ามใช้น้ำเป็นลำ ถ้าจะใช้น้ำให้ใช้น้ำเป็นฝอยในระยะไม่ใกล้กว่า ๕ ฟุต

(จ) การใช้น้ำและฟองดับไฟอาจจะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหายได้ในภายหลัง

❑❑❑❑❑❑

# การดับไฟประเภทพิเศษ

ก. <u>แมกนิเซียม</u> ได้มาจากน้ำทะเลหรือจากเหมือง

๑. อาจพบได้จาก

ก) ส่วนประกอบเครื่องยนต์ของเครื่องบิน, ล้อเครื่องบิน ฯลฯ

ข) ตามโรงเครื่องจักร, ในลักษณะของแข็งเป็นก้อน, เป็นชั้นแบบขี้กบ หรือตัดเป็นฝอยละเอียด

ค) เครื่องมือสรรพาวุธต่าง ๆ

ง) หัวกระสุนบางชนิด เช่น กระสุนดาว

๒. ลักษณะทั่วไป

ก) เป็นผลึกหกเหลี่ยมสีเงินชิ้นเล็ก ๆ สามารถตัดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ มีน้ำหนักเบาและมีความคงทน

ข) จะลุกไหม้เมื่อโดนความร้อนสูงมาก ๆ แต่ถ้าเป็นก้อนเล็ก ๆ ละเอียดจะติดไฟได้เร็วขึ้น

ค) อุณหภูมิติดไฟ

๑. เป็นก้อนจะติดเมื่อประมาณ 1204° F.

๒. ถ้าเป็นผงแบบขี้กบ ประมาณ 950° F.

๓. ถ้าเป็นผงละเอียด ประมาณ 900° F.

ง) อันตรายที่สำคัญ

๑. ควันเป็นพิษ

๒. ถ้าเศษผงเข้าไปทางผิวหนังจะทำให้เป็นโรคแผลเนื้อตาย

๓. เมื่อใช้น้ำดับจะเกิดระเบิดขึ้น

๓. วิธีดับ

ก) ใช้ทรายแห้ง, ผงแอสเบสทอส, ผงแกรไฟท์ ถ้าไฟไหม้เล็กน้อย

ข) ถ้าไฟไหม้มาก ใช้น้ำเป็นฝอยจำนวนมาก ๆ ดับดีที่สุด

ค) ถ้าอยู่ในเรือพยายามโยนทิ้งน้ำไปถ้าทำได้

๔. สิ่งที่ไม่ควรใช้ดับ

ก) คาร์บอนเตตตราคลอไรด์ ($CCl_4$) จะทำปฏิกริยารุนแรงและเกิดแก๊สฟอสยีน

ข) คาร์บอนไดอ๊อกไซด์ ($CO_2$)

๕. ข้อควรระวังและป้องกันอันตราย

ก) สวมหน้ากาก OBA เสมอ

ข) การเข้าไปดับ ควรเข้าทางด้านที่มีเครื่องกำบังเพื่อกันระเบิดใส่ตัวผู้เข้าไปดับ

ค) เมื่อสัมผัสกับน้ำจะทำให้เกิดแก๊สไฮโดรเจน

ข. <u>เทอร์ไมท์</u> ได้จากเหล็กอ๊อกไซด์กับผงอะลูมิเนียม

๑. อาจพบได้จาก

ก) พลุส่องสว่าง ระเบิดเพลิง และ ระเบิดมือเพลิง การเชื่อมประสาน

๒. ลักษณะทั่วไป สีคล้ายกับสีสนิม

๓. อันตรายที่สำคัญ

ก) ไม่มีอะไรที่จะดับไฟประเภทนี้ได้

ข) มีความร้อนสูงมากทำให้เกิดอ๊อกซิเจน

ค) อุณหภูมิลุกไหม้สูงมากถึง 4500° F. สามารถทะลุผ่านเหล็กใต้น้ำได้

๔. วิธีการดับ

ก) ทำได้เพียงพยายามควบคุมให้น้อยลง

ข) โดยการใช้ทรายคลุม

ค) ใช้ผงแกรไฟท์

ง) โยนทิ้ง หรือ เอาน้ำฉีดทิ้งไป

จ) วิธีสุดท้าย ถ้าทำอะไรไม่ได้ ก็ใช้น้ำเป็นลำฉีดจนกว่ามันจะไหม้หมดไป

ค. <u>โซเดี่ยม</u> ได้จากเหมือง

๑. อาจพบเห็นได้จาก

ก) พลุส่องสว่าง, ชนวนต่าง ๆ, ระเบิด, ในเครื่องกรองอากาศของ OBA

ข) ตัวจุดระเบิดของระเบิดเพลิง

๒. ลักษณะทั่วไป

ก) เป็นโลหะอ่อนสีขาวเงิน

ข) รวมตัวกับอ๊อกซิเจนได้รวดเร็วในอากาศ

ค) โดนกับน้ำแล้วจะลุกไหม้

๓. วิธีการดับ

ก) ดับด้วยการกลบด้วยทรายแห้ง, ขี้เถ้าโซดาแห้ง, ผงแกรไฟท์แห้ง

๔. ข้อควรระวัง

ก) ห้ามใช้น้ำ

ข) ต้องเก็บในน้ำมัน เช่น น้ำมันก๊าด, น้ำมันแนปทา ฯลฯ

ค) ควันเป็นพิษ เป็นอันตรายต่อปอดและระบบหายใจ

ง) รอยไหม้

๑. ทำให้เป็นกลางโดยใช้น้ำส้ม (ทำให้เป็นฝอย) หรือใช้ผ้าเช็ดด้วยน้ำมันสน

๒. หาหมอโดยเร็ว

ง. **ฟอสฟอรัส** ได้จากพื้นดินตามธรรมชาติ, เตรียมได้โดยการถลุงเถ้ากระดูก

๑. อาจพบได้จาก

ก) พลุส่องสว่าง, ระเบิดเพลิง

๒. ลักษณะทั่วไป

ก) สีเหลือง หรือ ขาว

ข) ลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง

ค) เวลาลุกไหม้เปลวไฟสีเหลืองจ้า มีควันสีขาว

๓. การลุกไหม้

ก) ติดไฟได้เองเมื่ออุณหภูมิ 80° F. ความร้อนจากตัวเราหรือจากดวงอาทิตย์อาจทำให้ลุกไหม้ได้

๔. อันตรายที่สำคัญ

ก) โดนอากาศจะติดไฟได้เอง

ข) ติดไฟเมื่ออุณหภูมิ 860° F. หรือ 26.7° C.

ค) ควันเป็นพิษมาก เป็นอันตรายต่อปอด, จมูกและระบบการหายใจ

๕. วิธีดับ

ก) แช่ในน้ำ

ข) ใช้ฟองเคมี

ค) คาร์บอนไดอ๊อกไซด์ใช้ดับได้ชั่วคราวแต่จะลุกติดขึ้นเอง

ง) ฝอยน้ำ

๖. ถ้าเศษเล็ก ๆ ติดผิวหนังควร

ก) แช่ลงในน้ำ

ข) ถูออกโดยใช้แปรงหรือผ้า

ค) เอาวัตถุที่เปียกน้ำติดไว้

ง) ไปหาแพทย์

จ. **นาปาล์ม** มีลักษณะเป็นผลและเม็ดคล้ายเม็ดถั่วเขียว เมื่อผสมกับน้ำมันเบนซินแล้วจะมีลักษณะเหมือนวุ้น

๑. อาจพบเห็นได้จาก

ก) ระเบิดเพลิง - เบ็นซิน ๙๔% ผงนาปาล์ม ๖% โดยน้ำหนัก

ข) เครื่องพ่นไฟ - เบ็นซิน ๙๗% ผงนาปาล์ม ๓% โดยน้ำหนัก

๒. ลักษณะทั่วไป

ก) เหนียวติดกับวัตถุต่าง ๆ

ข) ไหม้นานกว่าเบ็นซิน

ค) มีการระเหยตัวน้อยกว่าเบ็นซิน

ง) จุดวาบไฟ -๔๕° F.

จ) จุดติดไฟ ๔๙๕° F.

๓. วิธีดับ (FOAM)

ก) ใช้ฟอง

ข) ไหม้เล็กน้อยใช้ คาร์บอนไดอ๊อกไซด์ดับได้

๔. อันตรายที่อาจจะได้รับ

ก) ขณะผสมควันที่เกิดขึ้นจะเป็นอันตราย

ข) ผงนาปาล์มจะละลายและลุกไหม้เมื่ออุณหภูมิ ๒๓๐° F. ซึ่งจะป้องกันได้โดยเก็บไว้ในที่เย็นและแห้งและมีระบบน้ำหยาด

ฉ. <u>แก๊สอ๊อกซิเจน</u>

๑. อาจพบได้

ก) ขวดบรรจุที่ใช้ในการเชื่อมและแล่นประสาน, ตัดเหล็ก

ข) ขวดบรรจุที่ช่วยในการหายใจ ตามโรงพยาบาล

๒. ลักษณะทั่วไป

ก) ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น

ข) หนักกว่าอากาศเล็กน้อย

๓. วิธีดับ

ก) ใช้ฝอยน้ำ

ข) ใช้คาร์บอนไดอ๊อกไซด์

๔. ข้อควรระวัง

ก) เก็บให้ห่างจากสารอินทรีย์

ข) เก็บขวดบรรจุให้เรียบร้อย อย่าให้มีรอยรั่วและผูกมัดให้แน่นหนา

ค) อย่าให้เข้าใกล้สารประเภทน้ำมัน

## ช. สารประเภทฮาโลเจน

๑. กำจัดความเป็นธาตุซึ่งเมื่อมาสัมผัสหรือรวมตัวกับโลหะจะเกิดเกลือขึ้น

๒. ฟลูออรีน - เป็นแกสสีเหลืองอ่อน

ก) อาจพบเห็นได้จาก

๑. ใช้ในการทำฟัน

๒. ใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลว

๓. ใช้ในยาฆ่าแมลง

๔. ใช้ในการรักษาไม้

๓. คลอไรด์ - เป็นแกสสีเขียวแกมเหลือง

ก) อาจพบเห็นได้จาก

๑. ในพวกผงซักฟอก

๒. ใช้ในการทำน้ำให้บริสุทธิ์ (น้ำประปา)

๔. โปรมีน - เป็นไอสีแดง

ก) อาจพบเห็นได้จาก

๑. ใช้ในการล้างและอัดรูป

๒. เป็นสารที่ใช้เติมในน้ำมันเบนซิน เพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

๕. ไอโอดีน เป็นแกสสีม่วง ถ้าเป็นของแข็งเป็นสีเทาดำ

ก) อาจพบเห็นได้จาก

๑. ยาฆ่าเชื้อ

๒. ยาบางชนิด

๖. อันตรายที่อาจได้รับ

ก) อาจทำให้เกิดกลิ่นที่รบกวน

ข) อาจทำให้เกิดแผลไหม้จากปฏิกริยาเคมี

ค) อาจทำให้เป็นกรด

๗. ข้อควรระวัง

ก) ป้องกันควันโดยสวม OBA

ข) สวมถุงมือ, และเครื่องป้องกันหน้า

ค) เวลาเก็บต้องให้มันระเหยได้เพราะน้ำอาจจะทำให้เกิดปฏิกริยารุนแรง

**ช. <u>น้ำมันเชื้อเพลิงไวไฟ</u>**

๑. เชื้อเพลิงเครื่องยนต์เจ็ต

ก) ลักษณะทั่วไป

๑. เป็นส่วนผสมของเบ็นซิน น้ำมันก๊าด และน้ำมันเชื้อเพลิง

๒. ชนิด JP-3, JP-4, JP-5 เป็นการแตกต่างกันจำนวนส่วนผสม

๒. น้ำมันสำหรับเครื่องบินใบพัด

ก) ลักษณะทั่วไป

๑. ปกติจะเป็นน้ำมันใส ๆ ถ้ามีสีแสดงว่ามีอ๊อกเทนผสมอยู่

๓. วิธีดับ

ก) ใช้ฟอง (FOAM)

ข) ใช้ฝอยน้ำ (ยกเว้นน้ำมันสำหรับเครื่องบินใบพัด)

ค) ถ้าไฟไม่มากนักใช้ $CO_2$ หรือ ผงเคมีแห้ง (DRY CHEMICAL POWDER)

๔. อันตรายที่อาจจะได้รับ

ก) อาจเกิดการระเบิด

ข) ไวไฟมาก

ค) เมื่อโดนความร้อนหรือ เปลวไฟจะเป็นอันตรายมาก

ฌ. <u>น้ำมันหนัก</u> (GREASE) เช่น น้ำมันหล่อลื่น, น้ำมันหุงต้มในครัว, จาระบี

ก) อาจพบเห็นได้จาก

๑. ในครัว

๒. ในห้องเครื่องจักร

๓. พวกเครื่องมือ, และเครื่องจักร

ข) อาจเกิดไฟไหม้เล็กน้อยจาก

๑. น้ำมันหกลงตามพื้น

๒. ได้รับความร้อนสูงเกินไปจนถึงจุดติดไฟ

๓. มีอันตรายมากกว่าไฟไหม้ประเภท "ข" ธรรมดา

ค) วิธีดับ

๑. ใช้ผงทำขนมปัง

๒. ใช้ผงเคมีแห้ง

๓. $CO_2$ แต่ไม่ดีเพราะอาจเกิดลุกไหม้ขึ้นอีก

๔. ใช้วิธีการคลุมไฟด้วยผ้าดีที่สุด

ง) ข้อควรระวัง

๑. ห้ามใช้น้ำเพราะน้ำจะทำให้ไฟกระจัดกระจายและลุกลามมากขึ้น

ญ. <u>น้ำมันไฮโดลิกส์</u>

๑. อาจพบเห็นได้จาก

ก) ใช้กับพวกลิฟท์

ข) ในระบบควบคุมน้ำหยาดในเรือ

ค) เครื่องหางเสือในเรือ

ง) ฐานปืน

๒. อันตรายที่อาจได้รับ

ก) เมื่ออยู่ภายใต้กำลังดัน ไอระเหยจะไวไฟมากและอาจทำให้เกิดการระเบิดได้

๓. วิธีดับ

ก) ใช้ $CO_2$ หรือ ผงเคมีแห้ง

ข) ใช้ฟอง (FOAM)

ค) ใช้ฝอยน้ำ

ฎ. <u>อีเธอร์</u> (ETHER)

๑. เป็นของเหลวที่ระเหยได้รวดเร็วมาก

๒. ไอระเหยหนักกว่าอากาศ และถูกพัดพาไปได้ไกลโดยอากาศ

๓. เป็นอันตรายต่อการหายใจ จะทำให้หมดความรู้สึก หรือถึงตายได้

๔. วิธีดับอีเธอร์

ก) ใช้ $CO_2$ ดีที่สุด

ข) ใช้น้ำเป็นฝอย เพื่อลดอุณหภูมิภาชนะที่ใส่อีเธอร์ และเพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ

ค) ฟองใช้ไม่ได้ผลสำหรับอีเธอร์

ฏ. <u>แอลกอฮอล์</u> (ALCOHOLS)

๑. เป็นของเหลวที่ระเหยได้รวดเร็ว

๒. ไอระเหยระเบิดรุนแรง และถูกพัดพาไปได้ไกลโดยอากาศ

๓. แอลกอฮอล์ที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม มี ๒ ชนิด คือ.

ก) เอททีล แอลกอฮอล์

ข) เมททีล แอลกอฮอล์

๔. วิธีดับแอลกอฮอล์

ก) ใช้ $CO_2$ ดีที่สุด

ข) ใช้น้ำเพื่อทำให้ความเข้มข้นเจือจาง เพื่อให้จุดวาบไฟมีค่าสูงขึ้น เป็นการง่ายในการดับ

❑❑❑❑❑❑

# การป้องกันไฟในเรือ

## ก. ไฟอาจเกิดขึ้นในเรือได้หลายกรณี เช่น

๑. เกิดจากถูกยิงโดยอาวุธข้าศึก

๒. เกิดจากการทิ้งก้นบุหรี่โดยขาดความระมัดระวังของพลประจำเรือ

๓. เกิดจากการลุกไหม้ได้เองของวัตถุเชื้อเพลิงบางชนิด

๔. เกิดจากใช้เครื่องมือที่มีประกายไฟฟ้าในห้องที่มีไอระเหยแก๊สระเบิด

๕. เกิดจากการเก็บสารไวไฟไม่ถูกต้อง

๖. เกิดจากไฟฟ้าสถิตย์

๗. เกิดจากกรณีอื่น ๆ

## ข. อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับนักดับไฟ

๑. จากการโดนไฟไหม้ตัว

ก) ป้องกันตัวด้วยสิ่งปกคลุมที่กันไฟได้ทุกส่วนของร่างกาย

๒. ความร้อน

๓. ควัน

ก) ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ยาก

ข) ทำให้หายใจอยู่ไม่ได้นาน

ค) จำกัดความสามารถในการทำงานของนักดับไฟ

ง) ป้องกันได้โดย

๑) พยายามก้มหน้าให้ต่ำเท่าที่จะทำได้

๒) เคลื่อนไหวด้วยความระมัดระวัง

๓) ใช้หน้ากากช่วยในการหายใจ

๔) ระบายควันออกจากห้อง

๔. เถ้าถ่านและเขม่า

ก) ยังคุกรุ่นอยู่ พร้อมที่จะลุกไหม้ได้ใหม่

ข) อาจคุกรุ่นอยู่ถึงแกนภายใน

ค) ป้องกันได้โดย

๑) ใช้น้ำฉีดให้เปียกโชค

๒) รื้อชนเถ้าถ่านและเขม่าออกจากบริเวณไฟไหม้เท่าที่จะทำได้

๕. $O_2$ ไม่เพียงพอในการหายใจ

ก) เกิดขึ้นเมื่อไฟไหม้ในห้องจำกัดหรือปิดทึบ

ข) ป้องกันได้โดยการสวมหน้ากาก ช่วยในการหายใจ ตลอดเวลาและตรวจสอบจำนวนได้โดยใช้ตะเกียงนิรภัย

๖. $CO_2$

ก) เกิดขึ้นได้เสมอเมื่อไฟไหม้

ข) ไม่เป็นแก๊สพิษ แต่ไม่ช่วยในการหายใจ

ค) ป้องกันได้โดยการสวมหน้ากากช่วยในการหายใจ ตลอดเวลา

๗. คาร์บอนโมนอคไซด์ (CO)

ก) เรียกว่า BLACK DAMP

ข) เป็นแก๊สพิษ และแก๊สระเบิด

ค) จำนวนมากหรือน้อยแล้วแต่การเผาไหม้ที่เกิดขึ้น

๑) ถ้ามีอากาศพอเพียงในการเผาไหม้ CO จะมีจำนวนน้อยมาก

ง) ป้องกันได้โดยสวมหน้ากากช่วยในการหายใจตลอดเวลา และตรวจสอบแก๊สระเบิดได้โดยใช้เครื่องตรวจแก๊สระเบิด

## ค. หลักเบื้องต้นในการป้องกันไฟในเรือ

๑. เจ้าหน้าที่ป้องกันความเสียหายทุกนายต้องมีความรับผิดชอบในการป้องกันไฟในเรือได้เท่ากับการเข้าดับไฟเมื่อเกิดขึ้น

๒. เจ้าหน้าที่ป้องกันความเสียหายทุกนายในเรือที่รับผิดชอบตามภาคของตนต้องหมั่นตรวจดูความเรียบร้อยต่าง ๆ ของการป้องกันไฟในเรือ ซึ่งอาจรวมถึงการตรวจดังต่อไปนี้.-

ก) ตรวจสอบให้แน่ใจว่า เครื่องมือดับไฟต่าง ๆ ทุกชนิดอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้

ข) ตรวจสอบระบบ FIREMAIN เสมอว่ากำลังดันน้ำมีเพียงพอใช้งานได้ตลอดเวลาหรือไม่

ค) ตรวจสอบดูการปฏิบัติงานของผู้ใต้บังคับบัญชาว่าได้ปฏิบัติงานถูกต้องตามวิธีการที่ปลอดภัย หรือตามข้อระมัดระวังในการป้องกันไฟในเรือหรือไม่

ง) ตรวจสอบดูว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อการเกิดไฟไหม้ได้ ต้องไม่มี เช่น

๑) น้ำมันหรือสีที่หกเปรอะตามที่ต่าง ๆ

๒) เศษผ้าชำรุดที่เปรอะน้ำมัน, จารบี เก็บไม่ถูกที่

๓) เก็บวัตถุอันตรายต่าง ๆ เช่น สารไวไฟ ไม่ถูกต้อง

๔) ตลอดจนการไม่ปฏิบัติตามวิธีการเก็บสิ่งของที่ดีตาม GOOD HOUSE KEEPING

จ) ตรวจสอบห้องพัดลมและท่อทาง ต้องไม่มีสิ่งเกะกะขวางทางลมซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อการเกิดไฟไหม้ได้ ตรวจสอบท่อทางระบายอากาศไปยังห้องต่าง ๆ รวมทั้งแผ่นกรองอากาศ

(FILTERS) และเครื่องอุ่นอากาศ (HEATERS) ตามกำหนดเวลาซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นที่สะสมของฝุ่นหรือเศษผงต่าง ๆ ซึ่งทำให้สามารถลุกลามได้รวดเร็วจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง ระบบระบายอากาศเป็นเสมือนทางหายใจของเรือ ต้องรักษาให้สะอาดอยู่เสมอ มี ๒ ระบบ คือ.

๑) SUPPLY BLOWERS ระบบอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าในห้องต่าง ๆ

๒) EXHAUST BLOWER ระบบอากาศเสียออกนอกห้อง

ฉ) ตรวจสอบดูสิ่งที่อาจเป็นอันตรายต่อการเกิดไฟจากไฟฟ้าสถิตย์ต่าง ๆ แล้วรายงานให้เจ้าหน้าที่ทราบ เพื่อทำการแก้ไข เช่น ตรวจพบ

๑) ต่อปลั๊กไฟฟ้าไม่ถูกต้อง

๒) ใช้เครื่องไฟฟ้าโดยไม่ได้เป็นเจ้าหน้าที่

๓) เดินสายไฟฟ้าไม่ถูกต้อง

๔) อะไรก็ตามที่เป็นสาเหตุอันอาจจะเกิด OVER LOAD ในวงจร

ช) ตรวจสอบดูว่า ขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับเชื่อมประสาน, ขนถ่ายน้ำมัน หรือการขนถ่ายสรรพาวุธ มีการจัดยามเฝ้าไฟหรือไม่ ซึ่งจะต้องจัดสายสูบ หรือ เครื่องมือดับเพลิงอย่างอื่น คนประจำพร้อมอยู่ใกล้บริเวณนั้น

ช) ตรวจสอบห้องกลาสีว่า พลประจำเรือเก็บเสื้อผ้าทุกชิ้นเข้าตู้เรียบร้อยหรือไม่ ผ้าชำรุดที่เปรอะน้ำมันเก็บรวมไว้ในถังเหล็กและนำไปทิ้งทุกวันหรือไม่

ฌ) ตรวจสอบห้องเก็บของว่าเก็บของเฉพาะที่กำหนดไว้หรือไม่ ห้ามเก็บของที่เป็นเชื้อเพลิงรวมกับของทั่ว ๆ ไป ของเหลวที่เป็นอันตราย และวัตถุติดไฟ เก็บไว้ในห้องเก็บเชื้อเพลิงใต้แนวน้ำ

ญ) ตรวจสอบการเก็บสารเคมี และแก๊สที่มีกำลังดันให้เป็นไปโดยถูกต้อง

ก) SAFE MATERIAL วัตถุนี้ไม่ติดไฟได้เอง และไม่มีอันตรายรุนแรง ไม่มีการเก็บพิเศษแต่มีการป้องกันไฟและการระบายอากาศเพียงพอสารเหล่านี้ เช่น BFSSWAX, GLUE, BORAX

ข) SEMI SAFE MATERIAL วัตถุกึ่งปลอดภัยกึ่งอันตราย ควรเก็บไว้ในห้องสำหรับเก็บวัตถุดิบติดไฟใต้แนวน้ำ ไม่ควรใกล้คลังลูกปืน ควรเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดและไม่รั่ว เช่น สี, น้ำมันก๊าด, น้ำมันหล่อ จารบี

ค) DANGER MATERIAL เป็นวัตถุอันตรายมากต้องเก็บไว้ในห้องเก็บพิเศษเสมอ เช่น กระสุนดินดำ, แอลกอฮอล์, อาซีโทน, เบนซิน

ง) แก๊สที่มีกำลังดันต่าง ๆ ต้องเก็บไว้บนดาดฟ้าเปิด เช่น ACETYLENE

ฏ) ตรวจสอบดูการสูบบุหรี่ของพลประจำเรือ

๑) สูบบุหรี่เฉพาะเวลาที่กำหนด

๒) ห้ามสูบบุหรี่

ก) ขณะลำเลียงลูกปืน

ข) ขนถ่ายน้ำมัน

ค) นอนอยู่บนเตียง

๓) ห้ามทิ้งก้นบุหรี่ลงพื้น โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ที่เก็บน้ำมัน หรือ แก๊สระเบิดต่าง ๆ ให้ทิ้งก้นบุหรี่ในภาชนะที่จัดไว้

๔) ห้ามทิ้งก้นบุหรี่ออกนอกเรือ เพราะก้นบุหรี่อาจปลิวกลับเข้ามาและผิวหน้าน้ำอาจมีคราบน้ำมันอยู่ด้วย

## ง. กฎ ๕ ข้อในการป้องกันไฟในเรือ

๑. ต้องสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อการเกิดไฟไหม้ ต้องเป็นคนว่องไวที่จะแก้ไขสถานการณ์ได้เมื่อเกิดไฟไหม้ขึ้น

๒. หัดเป็นคนเจ้าระเบียบ เห็นการเก็บสิ่งของต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง รีบรายงานให้เจ้าหน้าที่ทราบ

๓. บำรุงรักษาเครื่องมือดับไฟต่าง ๆ ทุกชนิดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้ได้ทุกโอกาส วิธีนี้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการป้องกันการลุกลามของไฟ

๔. ต้องแน่ใจได้ว่าเจ้าหน้าที่ดับไฟทุกคนได้รับการฝึกอบรมในเรื่องอันตรายต่าง ๆ ที่อาจมีผลทำให้เกิดไฟไหม้ ได้ดีเท่ากับการฝึกอบรมในการเข้าดับไฟ

๕. ต้องพยายามหาเครื่องมือดับไฟที่ทันสมัยมาใช้อยู่เสมอ ตลอดจนเทคนิคในการเข้าดับไฟใหม่ ๆ เพื่อผลในการดับไฟที่รวดเร็ว

❑❑❑❑❑❑

# อันตรายต่าง ๆ และการระมัดระวัง

ก. ความรับผิดชอบในการป้องกันอันตราย

๑. รับผิดชอบต่อตนเอง

๒. รับผิดชอบต่อส่วนรวม

ข. ความรับผิดชอบต่อตนเอง

๑) มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในขณะสงคราม

๒) การทิ้งก้นบุหรี่ผิดที่อาจจะทำให้เกิดความเสียหายได้มากหรือน้อยกว่าความเสียหายจากลูกปืนข้าศึก

๓) ไฟอาจจะเกิดขึ้นได้โดยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของแต่ละบุคคล เช่น จุดไม้ขีด หรือใช้เครื่องมือที่มีประกายไฟในห้องที่มีไอระเหยแก๊สระเบิดอยู่

๔) เศษผ้าชำรุด หรือ ยุต ที่เปียกน้ำมันถูกทิ้งไว้ตามที่ต่าง ๆ อาจจะทำให้สิ่งเหล่านี้ลุกติดไฟได้

ค. ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

๑. การเก็บสิ่งของและจัดสถานที่ให้ถูกต้องตามหลักการที่ดี (GOOD HOUSE KEEPING)

ก) รวมถึงการบำรุงรักษาให้ตะแกรง หรือฝาครอบระบบระบายอากาศ และห้องปรุงอาหาร ปราศจากคราบน้ำมันและจาระบี

ข) ระมัดระวังให้ภาชนะบรรจุวัตถุเชื้อเพลิงที่ระเหยเร็ว ถูกปิดแน่น และเก็บอย่างถูกต้อง

ค) อย่าให้ใต้ท้องเรือเป็นที่สะสมห้องน้ำมัน และจาระบีต่าง ๆ

ง) ระวังรักษาให้ที่อยู่อาศัย และห้องปฏิบัติงานปราศจากเศษวัตถุเหลือใช้

จ) ผ้าน้ำมัน ไขสัตว์ และผ้าชำรุดต่าง ๆ เก็บใส่ภาชนะเหล็ก แล้วนำไปเก็บให้ห่างไกลจากบริเวณอันตรายต่าง ๆ ให้มากที่สุด

ง. อันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ แบ่งออกตามคุณลักษณะการเกิดได้ ๓ ประเภท

๑. อันตรายจากการระเบิดของไอระเหยแก๊สระเบิด

ก) ไอระเหยแก๊สระเบิดที่อาจระเบิดได้แก่

๑. น้ำมันเบนซิน ซึ่งปล่อยไอระเหยออก ณ อุณหภูมิ -๔๕° ฟ.

๒. น้ำมันเชื้อเพลิงหนัก ปล่อยไอระเหยออกเมื่อได้รับความร้อนถึง ๑๕๐° - ๒๕๐° ฟ.

๓. แก๊สคาร์บอนมอนอคไซด์ (CO) จะเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ไม่หมดจดเนื่องจากขาดอ๊อกซิเจน

๔. ไอระเหยแอลกอฮอล์, อีเธอร์ และ กิโรซีน (KEROSENNE)

ก) ถึงแม้ว่าในเรือจะมีไอระเหยทั้ง ๓ นี้จำนวนน้อย แต่ก็เป็นอันตรายได้

ข) น้ำมันเบนซิน

๑) ความกดดันของไอระเหยสูงกว่าความกดดันของอากาศ

๒) ขยายตัวและไหลออกทางเปิดของภาชนะ

๓) ไอระเหยหนักกว่าอากาศ มันจะไหลลงสู่เบื้องต่ำเสมอ

ก) อาจจะถูกพาไปตามกระแสอากาศทั้งทางข้างและลอยสูงขึ้น

๔) ช่วงระยะการระเบิดของไอระเหยน้ำมันเบนซิน (EXPLOSIVE RANGE)

ก) น้ำมันเบนซินจะระเบิดได้ถ้ามีจำนวนระหว่าง ๑.๔ - ๖% โดยปริมาตร

ข) ต่ำกว่า ๑.๔% ส่วนผสมจะเจือจางเกินไป (TOO LEAN) ไม่สามารถจะระเบิดได้

ค) สูงกว่า ๖% ส่วนผสมมากเกินไป (TOO RICH) ไม่สามารถจะระเบิดได้เช่นเดียวกัน

๕) ไอระเหยน้ำมันเบนซิน มีโอกาสไหลตัวออกจากภาชนะไปยังบริเวณที่มีประกายไฟอยู่และทำให้เกิดการระเบิดได้

ก) การป้องกันก็คือ ต้องเก็บน้ำมันเบนซินไว้ในภาชนะปิดตลอดเวลา

๖) ถ้าบรรจุน้ำมันเบนซินเต็มถัง จะไม่มีอันตรายจากการระเบิด

ก) ส่วนผสมมากกว่า ๖% โดยปริมาตร

๗) ถังที่มีน้ำมันเบนซินอยู่บ้าง หรือใช้หมดถังแล้ว มีอันตรายจากการระเบิดมากกว่า

ก) มีส่วนผสมอยู่ระหว่าง ๑.๔ - ๖%

ข) เมื่อใช้น้ำมันเบนซินหมดถังแล้ว ให้เติมน้ำลงไปให้เต็ม เพื่อไล่ไอระเหยออกให้หมด

ค) น้ำมันเชื้อเพลิงอื่น ๆ

๑) ในอุณหภูมิธรรมดาจะไม่ระเบิด เพราะมีจุดวาบไฟสูง

๒) จะปล่อยไอระเหยเมื่อได้รับความร้อนถึง ๑๕๐° ฟ.

๓) ไอระเหยหนักกว่าอากาศ และมักจะสะสมอยู่ตามที่ต่ำ ๆ เช่น ใต้ท้องเรือ

๔) การเก็บรักษา เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับระบบน้ำมันที่ใช้เผา เช่น น้ำมันเตา ต้องระวังไม่ให้มีไอระเหยรั่วไหลไปได้

๕) ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับน้ำมันเครื่องบิน JP-4 เพราะมีจุดวาบไฟต่ำ

ก) ไวต่อการระเบิดจากประกายไฟฟ้า

ง) คาร์บอนมอนอคไซด์

๑) นอกจากจะเป็นแก๊สที่มีอันตรายจากการระเบิดแล้วยังมีอันตรายจากการเป็นพิษของมันด้วย

๒) เกิดจากการเผาไหม้ไม่หมดจดของเชื้อเพลิงเนื่องจากขาดอ๊อกซิเจน เกิดขึ้นแทนที่คาร์บอนไดอ๊อกไซด์

๓) มีในไอเสียของเครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้ภายใน (INTERNAL COMBUSTION - ENGINE)

๔) เกิดจากไฟที่ไหม้ในห้องที่มีการระบายอากาศ หรือห้องปิดทึบ

๕) เกิดในห้องที่ทาสีด้วยสีน้ำมันลินสีด (LINSEED - OIL PAINT) และปิดทึบห้องนั้นไว้

๖) ช่วงระยะการระเบิดกว้างมาก ๑๒.๕ - ๗๔% โดยปริมาตร

๗) อันตรายจากการเป็นพิษ

ก) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น

ข) ในการเข้าดับไฟ ถ้าไม่แน่ใจว่าจะมีคาร์บอนมอนอคไซด์อยู่หรือไม่ให้ใช้หน้ากากช่วยในการหายใจเสมอ (O.B.A.)

จ) การระบายไอระเหยแก๊สระเบิด

๑) ไอระเหยแก๊สระเบิดอาจจะสะสมอยู่ในห้องใดห้องหนึ่ง หรือหลายห้อง

ก) ถ้าเป็นห้องที่อยู่อาศัย จะใช้การระบายไอระเหยแก๊สระเบิดออกทางท่อของระบบระบายอากาศ

ข) ถ้าเป็นห้องที่ไม่ใช่ห้องที่อยู่อาศัย เช่น ห้องเก็บของ หรือห้องว่าง (VOID) ที่ไม่มีระบบระบายอากาศติดตั้ง จะปิดผนึกห้องนั้นไว้ชั่วคราวจนกว่าจะปลอดภัยในการระบายอากาศ

๑) เพราะถ้าห้องข้างเคียงขณะนั้นเกิดไฟ ไอระเหยจากการระบายที่รั่วอาจไปทำให้เกิดอันตรายได้

ค) ใช้พัดลมดูด (EXHAUST FAN) ระบายไอระเหยแก๊สระเบิดออก

๑) ต้องเป็นพัดลมดูดที่ไม่มีประกายไฟฟ้า

ง) ถ้าเป็นการระบายไอระเหยออกจากห้องปิดทึบ ไม่มีระบบระบายอากาศ

๑) ในการติดตั้งท่อทางดูดไอระเหยแก๊สระเบิด จะต้องแน่ใจไม่ให้มีการรั่วไหลระหว่างทางจนถึงบรรยากาศภายนอก

๒) ถ้าเกิดมีการรั่วไหลระหว่างทางไปเข้ายังห้องใดห้องหนึ่ง ห้องนั้นจะต้องถูกปิดผนึกแล้วจัดการระบายออกในภายหลัง

จ) ใช้ $CO_2$ บรรจุเข้าไปยังห้องที่มีไอระเหยแก๊สระเบิดให้เต็ม เป็นอีกวิธีหนึ่ง

๑) $CO_2$ จะเข้าไปลบล้างอำนาจการระเบิดของไอระเหยแก๊สระเบิด

๒) เมื่อบรรจุ $CO_2$ เข้าเต็มห้องแล้ว ปิดผนึกห้องกั้นไว้ เมื่อการระบายอากาศอำนวย $CO_2$ และไอระเหยแก๊สระเบิดก็จะถูกระเบิดออกไปพร้อมกัน

๒. อันตรายจากไฟฟ้าสถิตย์

ก) เกิดจากการขัดสี หรือ เสียดสีระหว่างวัตถุของแข็ง ๒ ชนิด หรือระหว่างวัตถุของแข็งกับของเหลว เช่น การเสียดสีของน้ำมันที่ไหลผ่านท่อเหล็กเป็นเวลานาน

ข) เกิดจากการที่วัตถุของแข็ง ๒ ชนิด ติดมาด้วยกันตลอดเวลาแล้วถูกแยกให้ออกจากกัน

ค) เกิดขึ้นที่เสาอากาศวิทยุ

ง) เกิดจากการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของทั้งคนและสิ่งของ เช่น สายพานกับมู่เล่

จ) ไฟฟ้าสถิตย์จะสะสมอยู่ตามผิวหน้าของวัตถุ

๑) แต่ถ้าผิวหน้านั้นมีความชื้นอยู่ด้วย ไฟฟ้าสถิตย์จะถ่ายเทหายไป

๒) จะเกิดสะสมขึ้นบนผิวหน้าที่แห้งของคน

ก) การทำงานของคนเกี่ยวกับเครื่องมือที่มีประกายไฟฟ้าในห้องที่มีอากาศแห้งปราศจากความชื้น และมีไอระเหยแก๊สระเบิดปรากฏอยู่ด้วย จะมีอันตรายมาก

๓) เมื่อผิวหน้าของวัตถุหรือคนที่มีจำนวนไฟฟ้าสถิตย์ไม่เท่ากัน เมื่อเข้าใกล้กันไฟฟ้าสถิตย์จะกระโดยถ่ายเทให้มีจำนวนเท่ากัน

ก) การกระโดดของไฟฟ้าสถิตย์จะเกิดประกายไฟฟ้า ซึ่งอาจจุดไอระเหยแก๊สระเบิดได้

๔) การป้องกันการสะสมของไฟฟ้าสถิตย์

ก) โดยการต่อเครื่องมือต่าง ๆ ลงดิน

๑) เจ้าหน้าที่ดับไฟไม่มีหน้าที่นี้โดยเฉพาะ แต่ก็ควรรู้หลักการอันนี้

๑.๑ อาจถูกใช้ให้นำพัดลมระบายอากาศที่ใช้ไฟฟ้าเข้าไประบายอากาศในห้องที่มีไอระเหยแก๊สระเบิด จะต้องตรวจให้แน่ใจว่าพัดลมระบายอากาศนั้นมีการต่อลงดินด้วย

๒) ในการเติมน้ำลงในถังน้ำมันเปล่าที่ใช้แล้วเพื่อไล่ไอระเหยน้ำมันออกนั้น จะต้องต่อหัวฉีดน้ำลงดินเสมอ

๒.๑ ไอระเหยน้ำมันที่ไหลออกสู่ทางออกนั้นจะเสียดสีกับหัวฉีดเกิดเป็นไฟฟ้าสถิตย์และอาจเกิดการกระโดดเป็นประกายไฟฟ้าได้ในภายหลังถ้าไม่ต่อหัวฉีดลงดิน

๓) ห้ามใช้หนังสัตว์ เช่น หนังชาร์มัว ทำให้เป็นเครื่องกรองน้ำมัน นอกจากจะมีการควบคุมอย่างใกล้ชิด

๓.๑ หนังสัตว์เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์อย่างดี

ข) ป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ได้ถ้าควบคุมรักษาให้ความชื้นสัมพันธ์มีค่าระหว่าง ๔๐ - ๕๐%

๑) ความชื้นจำนวนนี้จะทำให้ไฟฟ้าสถิตย์ถ่ายเทเป็นกลางหมด

ค) ใช้วิธีทำให้ไฟฟ้าสถิตย์เป็นกลาง

๑) ประดิษฐสาร (....TONIZATION ) ให้มีอยู่ในอากาศ

๒) สารนี้จะเป็นตัวทำให้ไฟฟ้าสถิตย์ที่ดี และจะดึงดูดไฟฟ้าสถิตย์จากวัตถุต่าง ๆ เก็บเอาไว้ ทำให้วัตถุเหล่านั้นเป็นกลาง

๓. อันตรายจากการลุกติดไฟได้เอง

ก) น้ำมันและเศษผ้าชำรุดต่าง ๆ ซึ่งโชกด้วยสารที่มีอุณหภูมิติดไฟต่ำ ๆ เช่น น้ำมันเบนซิน วางทิ้งอยู่ตามที่ต่าง ๆ ในเรือ โดยเฉพาะบริเวณที่อาจเกิดการลุกไหม้ได้ง่าย จะทำให้เรือลำนั้นอยู่ในสภาพอันตราย

๑) บริเวณที่อาจเกิดการลุกไหม้ได้ง่ายได้แก่บริเวณที่ครบองค์ประกอบแห่งการเกิดไฟทั้ง ๓

ข) วัตถุต่าง ๆ ที่โชกด้วยสารต่อไปนี้ มีโอกาสลุกติดไฟได้เอง คือ.

๑) น้ำมัน TERPENTINE

๒) น้ำมัน LINSEED

๓) น้ำมันมะกอก (OLIVE OIL)

๔) น้ำมันถั่ว (PEANUT OIL)

๕) น้ำมันไขสัตว์

๖) น้ำมันชนิดอื่นที่ไม่ได้สกัดจาก ปิโตรเลียม (PETROLEUM)

ค) อ๊อกซิเจนมีความสำคัญในการช่วยการลุกติดไฟได้เอง แต่เราก็สามารถลดความร้อนลงได้โดยการระบายอากาศออก

ง) วัตถุที่มีลักษณะเป็นเส้น เป็นฝอย จะมีผิวหน้าที่สัมผัสกับอ๊อกซิเจนมากกว่าวัตถุเป็นก้อน เช่น เศษผ้าชำรุด ยุดต่าง ๆ และจะมีโอกาสติดไฟได้เองแม้ว่าจะโชกด้วยสารที่มีอุณหภูมิติดไฟต่ำเพียงจำนวน ๓ - ๕% โดยปริมาตร

จ) วัตถุบางอย่างเมื่อโชกด้วยสารอุณหภูมิติดไฟต่ำ ไม่มากเกินไปนัก และมีความร้อนแรกเริ่มจำนวนหนึ่งช่วยสะสมต่อไปเรื่อย ๆ ก็จะลุกติดไฟได้เองเมื่ออุณหภูมิที่สะสมสูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิติดไฟ

๑. ความร้อนแรกเริ่มนั้น เช่น ความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์

ฉ) กระสอบเสบียงมีโอกาสลุกติดไฟได้เอง จึงควรเก็บให้ถูกต้อง

๑. จัดวางเป็นชั้น ๆ

๒. มีระบบระบายอากาศภายในห้องเก็บเสบียง

๓. วางบนที่วางสูงจากดาดฟ้า ๑ - ๒ นิ้ว

๔. มีระบบหยาดน้ำในห้อง ถ้าเกิดไฟไหม้ในห้องเก็บเสบียงระบบหยาดน้ำจะทำให้ดาดฟ้าในห้องเก็บเสบียงไม่ร้อนจนอาจเป็นอันตรายต่อกระสอบเสบียงได้

ช) ไม้ที่ได้ถูกเผามาเป็นเวลานานถึงแม้จะไม่ถึงอุณหภูมิติดไฟของมัน (๕๐๐ ° ฟ.) มันจะกลายเป็นถ่าน และพร้อมที่จะติดไฟได้ แม้แต่เพียงได้รับความร้อนจากท่อไอน้ำเท่านั้น

ช) วิธีป้องกันการลุกติดไฟได้เอง

๑. ผ้าชำรุด นำใส่ถังโลหะที่มีฝาปิด

๒. นำไปทิ้งหรือเผาก่อนเลิกงานทุกวัน

๓. มีการระบายอากาศในห้องเก็บเสบียงอย่างถูกต้อง

๔. หมั่นทำความสะอาดท่อทางระบายอากาศ

๕. เก็บสิ่งของถูกต้องตามหลักการ (GOOD HOUSE KEEPING)

❑❑❑❑❑❑

# เครื่องมือดับเพลิงเบื้องต้น

## ซี.โอ.ทู ($CO_2$) หรือ คาร์บอนไดอ๊อกไซด์

๑. <u>คุณสมบัติและลักษณะ</u>

ก. ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีรส

ข. ไม่เป็นพิษ ไม่ช่วยในการดำรงชีวิต

ค. ถ้าผสมในอากาศเกิน ๔% โดยปริมาตรอาจเป็นอันตรายถึงตายได้

ง. หนักกว่าอากาศ ๑.๕ เท่า

จ. ปล่อยจากขวดจะขยายตัว ๔๕๐ เท่า

ฉ. ปริมาณของแก๊ส $CO_2$ ในอากาศดับไฟได้ผลประมาณ ๑๔ - ๒๔%

ช. อุณหภูมิของหิมะ -๑๑๐° ฟ.

ซ. ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า

ฌ. ไม่เป็นสนิม ไม่เหลือกากไว้ ไม่ทำอันตรายแก่เครื่องมือ

ญ. เก็บไว้ได้นานตลอดไป ไม่เสื่อมคุณภาพ

๒. <u>การดับไฟ</u>

ก. ใช้ดับไฟเบื้องต้นสำหรับไฟธรรมดาได้ทุกประเภท

ข. เหมาะสำหรับดับไฟประเภท ค. โดยเฉพาะ

ค. ประสิทธิภาพในการดับไฟ

- ไฟประเภท ข. และ ค. ได้ผลในขอบเขตของไฟในพื้นที่ ๔๘ ตร.ฟุต

ง. ได้ผลในทางคลุมไฟขจัดอ๊อกซิเจน

๓. <u>ส่วนต่าง ๆ ของขวด ซี.โอ.ทู</u>

ก. ขวด ซี.โอ.ทู

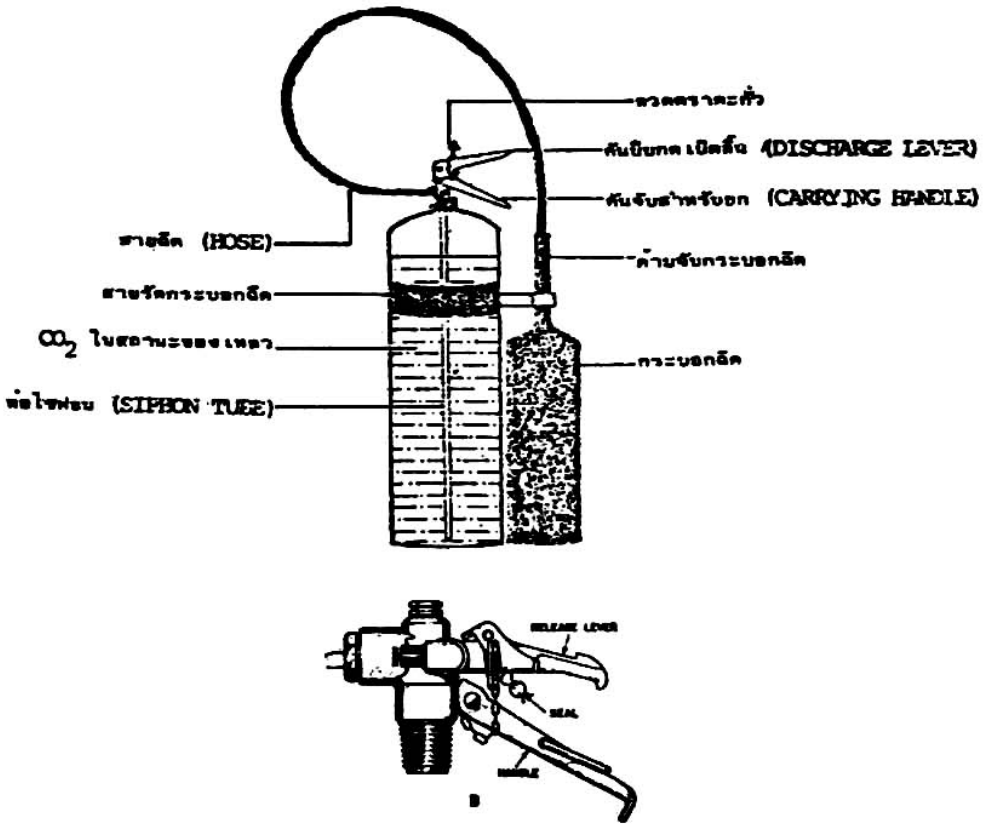
๑. เป็นรูปทรงกระบอกทำด้วยเหล็กหรือ โลหะผสม ทาสีแดงภายนอกเพื่อให้เห็นได้ง่าย

๒. ไม่มีรอยต่อ

๓. ทนกำลังดันได้ไม่ต่ำกว่า ๓,๓๗๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๔. ไม่แตกกระจัดกระจาย

๕. บรรจุแก๊สหนัก ๑๕ ปอนด์ น้ำหนักรวมทั้งขวดหนัก ๕๐ ปอนด์




**รูปที่ ๑ เครื่องมือดับเพลิงคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) ขนาด ๑๕ ปอนด์**

<u>ส่งรายงานบรรจุ</u> พื้นที่สัตหีบ ที่ กบร.
พื้นที่กรุงเทพ ที่ วศ.ทร.

๖. ซี.โอ.ทู ถูกอัดเป็นของเหลว ๒ ใน ๓ ของท่อส่วนที่เหลือเป็นแก๊ส

ข. หลอดไซฟอน

๑. เป็นโลหะทองเหลือง

๒. ยาวจากคอขวดถึงก้นขวด ห่างก้นขวดประมาณ ๑ นิ้ว

๓. เป็นทางเดินของแก๊ส $CO_2$ ออกจากขวด

ค. ลิ้นปล่อยแก๊ส

๑. เป็นแบบคันบีบกด

๒. ปกติลิ้นนี้จะปิดอยู่ด้วยกำลังดันสปริง

๓. คันบีบกดนี้ใช้เป็นที่จับเคลื่อนที่ด้วย

ง. สลักนิรภัย

๑. ใช้ล็อคไม่ให้ลิ้นเปิด

๒. ห่วงยึด (D-RING) สำหรับยึดให้ลิ้น $CO_2$ เปิดเองตลอดเวลาในโอกาสที่ผู้ดับไฟไม่สามารถอยู่ที่บริเวณไฟไหม้ได้

๓. แผ่นอันตราย เป็นแผ่นทองแดงสำหรับป้องกันท่อแตก เมื่อกำลังดันสูงเกิน ๒,๖๕๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๔. รูฉีด $CO_2$ เป็นข้อต่อสายฉีด และกระบอกฉีด

๕. สายฉีด ทำด้วยยางปนผ้า ทนกำลังดันได้ ๔๕๐-๕๐๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๖. กระบอกฉีด แบ่งเป็น ๒ ชนิด

๖.๑ ชนิดกลม

๖.๒ ชนิดแบน

ทั้งสองชนิดทำด้วยสารพลาสติก
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- ทนความเย็น
- มีฉนวนสำหรับจับ

๗. ห่วงแขวนท่อ สำหรับแขวนท่อกับแท่น

จ.ปลอกรัด

๑. มีข้อแนะนำการใช้

๒. มีที่รัดกระบอกฉีด

๓. มีข้อควรระวังรักษา

๔. <u>ข้อควรระมัดระวัง</u>

๑. หิมะของ $CO_2$ ทำให้ผิวหนังพอง

๒. อย่าให้แก๊ส $CO_2$ เข้าจมูก เข้าตา

๓. อย่าให้ถูกน้ำมัน และจารบี (OIL & GREASE) อาจจะระเบิดได้

๕. <u>การใช้ขวด</u>

ก. นำขวด $CO_2$ ไปที่บริเวณเพลิงไหม้ โดยเข้าทางเหนือลมให้ใกล้ที่สุด และถือขวดตั้งตรง

ข. ถอดสลักนิรภัย

ค. ถอดกระบอกฉีด
- จับตรงฉนวน

ง. ชี้ปลายกระบอกฉีดไปที่ฐานของไฟ
- ระยะที่ได้ผลห่างจากไฟ ๕ ฟุต

จ. เปิดแก๊ส $CO_2$ โดยบีบคันบีบกดลิ้นปล่อยแก๊ส

ฉ. ถ้าเปิดติดต่อกันแก๊สจะหมดขวดภายใน ๓๐ - ๔๕ วินาที (ต่อเนื่อง)

ช. ถ้าเป็นไฟประเภท ค. ตัดวงจรไฟฟ้าออกเสียก่อน

๖. <u>การตรวจสภาพท่อ</u>

ก. ใช้งานหนักเช่นตามเรือ ตรวจทุก ๆ ๕ ปี

ข. ใช้งานปกติบนบก ตรวจทุก ๆ ๑๒ ปี

ค. ถูกกระทบกระเทือนอย่างแรงหรือถูกไฟไหม้ ส่งไปตรวจทันที

๗. <u>การระวังรักษา</u>

ก. ทุกสัปดาห์ ตรวจสายแก๊ส กระบอกฉีด สลักนิรภัย แท่นยึด

ข. ทุก ๑ เดือน ตรวจชั่งน้ำหนักและบรรจุใหม่ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์เมื่อติดตั้งบนเรือ

ค. ทุก ๖ เดือน ตรวจชั่งน้ำหนัก และบรรจุใหม่ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์เมื่อติดตั้งบนบก

ง. บรรจุ ๙๐ % ภายในห้องที่มีความร้อน (อุณหภูมิสูงกว่า ๑๓๕° ฟ.)

จ. เมื่อใช้ไป ๑ ๑/๒ ปอนด์ ต้องบรรจุใหม่

ช. ต้องทำการชั่งน้ำหนักทุกครั้งก่อนที่จะติดตั้ง

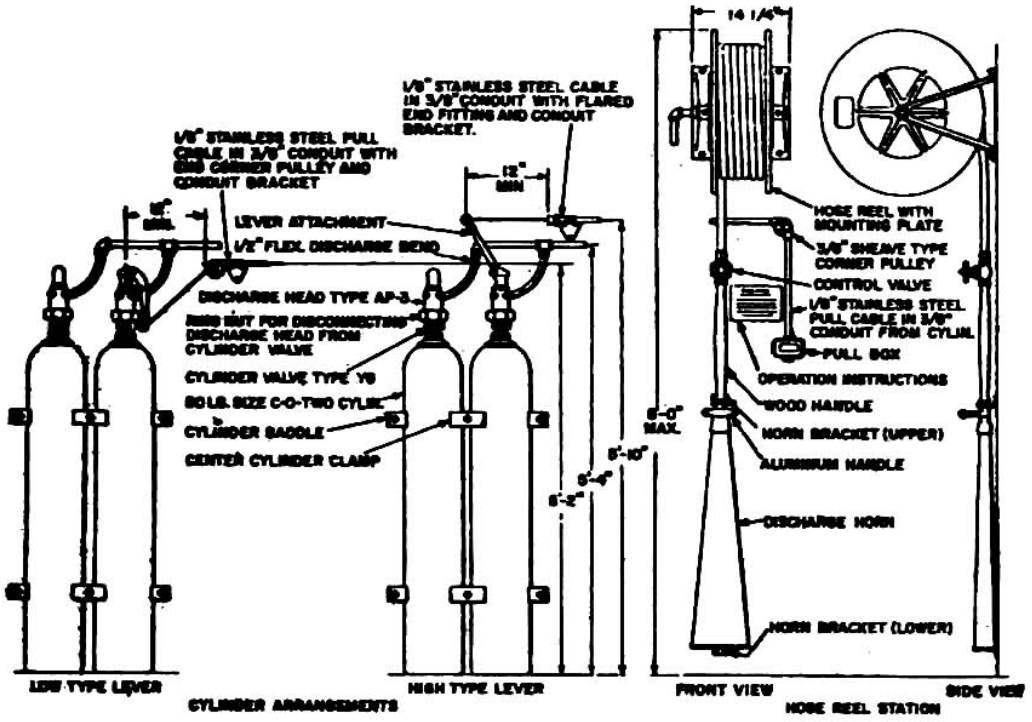
ซ. อุณหภูมิบริเวณที่ติดตั้งต้องไม่เกิน ๕๐° ซ.

## เครื่องมือดับไฟ $CO_2$ ชนิดติดตั้งประจำที่ (Installed $CO_2$ Extinguishers)

เครื่องมือดับไฟ $CO_2$ ที่ติดตั้งประจำที่ในเรือรบทั่วไป มีความมุ่งหมายที่จะให้ $CO_2$ สาดลงมาคลุมพื้นที่เฉพาะแห่ง ซึ่งเกิดไฟไหม้ขึ้น อาการกระทำของระบบเช่นนี้จะเป็นไปอย่างรวดเร็วและได้ผล ระบบ $CO_2$ ติดตั้งประจำที่ ประกอบด้วย $CO_2$ ขนาด ๕๐ ปอนด์หนึ่งขวด หรือ มากกว่า ขวด $CO_2$ เหล่านี้จะติดตั้งเดี่ยว ๆ หรือจัดเป็นหมู่ละสองขวด หรือ มากกว่า $CO_2$ ขนาด ๕๐ ปอนด์ส่วนใหญ่แล้ว มีลักษณะเช่นเดียวกับขวด $CO_2$ ๑๕ ปอนด์ ชนิดเคลื่อนที่ได้ทุกประการ นอกจากจะมีขนาดใหญ่กว่า และระบบกลไก ในการเปิดลิ้นไม่เหมือนกันเท่านั้น

$CO_2CO_2$ ชนิดระบบติดตั้งประจำที่มี ๒ แบบ คือ แบบสายก๊าซพันอยู่ในรน (Hose-and-Reel Installatiom) และระบบเปิดก๊าซท่วม (Flooding System)

ระบบติดตั้งแบบสายก๊าซพันอยู่ในรน ประกอบด้วยขวด $CO_2$ สองขวด สายก๊าซ $CO_2$ ชนิดพิเศษพันอยู่รอบวงล้อ และกระบอกฉีดที่เป็นฉนวนไฟฟ้าพร้อมด้วยลิ้นควบคุมการเปิด-ปิดติดอยู่ถ้าสายก๊าซ และวงล้ออยู่ใกล้กับขวด $CO_2$ ที่ขวด $CO_2$ แต่ละขวดจะมีที่ควบคุมการเปิด-ปิด แยกจากกัน (ตามรูปที่ ๒) ถ้าขาด $CO_2$ อยู่ไกลจากสายก๊าซและวงล้อ จะมีหีบควบคุมการเปิด-ปิดจากระยะไกล ติดอยู่ที่วงล้อสายก๊าซ เพื่อทำการเปิด $CO_2$ จากขวดใดขวดหนึ่งได้ (ตามรูปที่ ๓) ระบบนี้มักจะพบในห้องเครื่องจักรใหญ่และห้องเครื่องจักรช่วย ส่วนจำนวนขวด $CO_2$ ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องนั้น ๆ




**รูปที่ 4-13 ซี โอ ทู ชนิดสายก๊าซพันอยู่ในรถโดยใช้ควบคุมที่ตัวขวด**

**วิธีการใช้**

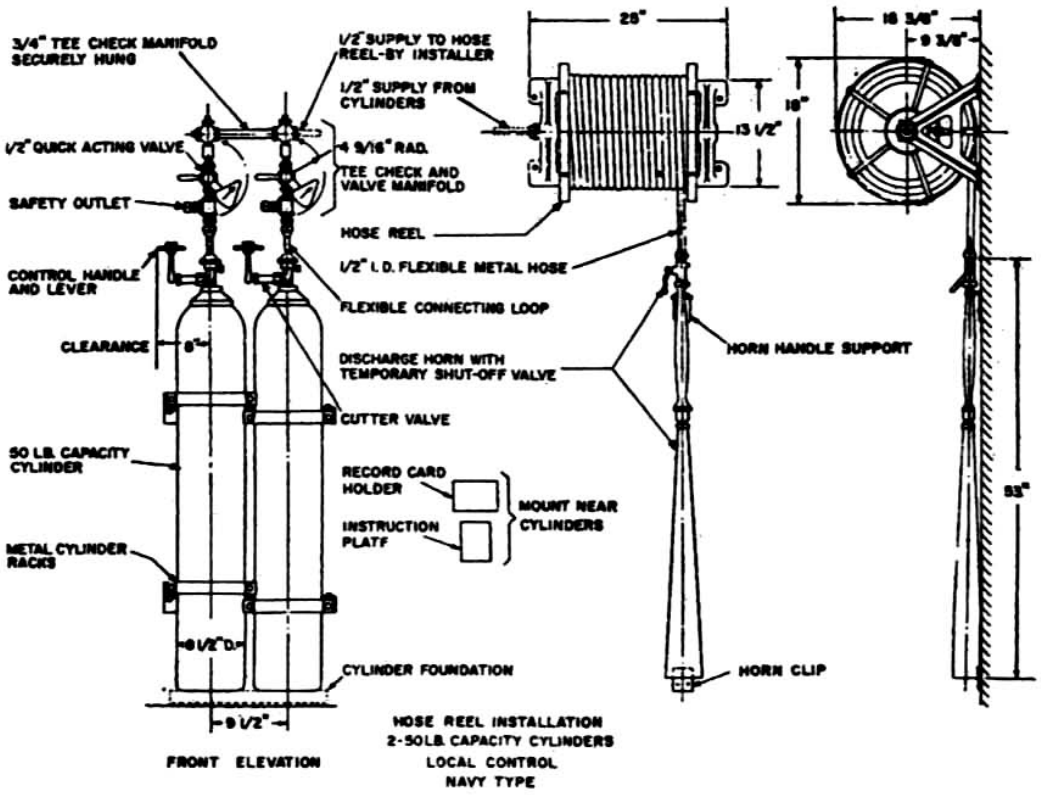
๑. ตรวจลิ้นปิดที่กระบอกฉีดให้อยู่ในตำแหน่ง "OFF"

๒. ถอดสลักนิรภัย หรือเปิดลิ้นที่หัวต่อขวด $CO_2$ หรือดึงสลักปล่อยที่อยู่ไกลออกไป (Remote Release) ซึ่งแล้วแต่บริษัทผู้ผลิตจะออกแบบมาให้

๓. นำกระบอกฉีดและสายฉีดไปที่บริเวณไฟ

๔. เปิดลิ้นปิดที่กระบอกฉีดและทำการดับไฟ

๕. ปิดลิ้นปิด เมื่อทำการดับไฟเรียบร้อยแล้ว




**รูปที่ 4-14 ซี โอ ทู ชนิดสายก๊าซพันอยู่ในรนโดยใช้ควบคุมที่ทีบควบคุม**

**วิธีการเก็บหลังจากเลิกใช้แล้ว**

๑. ม้วนสายก๊าซเข้าที่เดิม

๒. ใส่สลักนิรภัย หรือเครื่องกลไกการเปิด-ปิด $CO_2$ เข้าที่เดิม

๓. ปลดสายก๊าซออกจากหัวต่อขวด

๔. นำขวด $CO_2$ ออกจากแท่น เพื่อไปทำการบรรจุใหม่ หรือเปลี่ยนใหม่

**การทดลองและตรวจตรา**

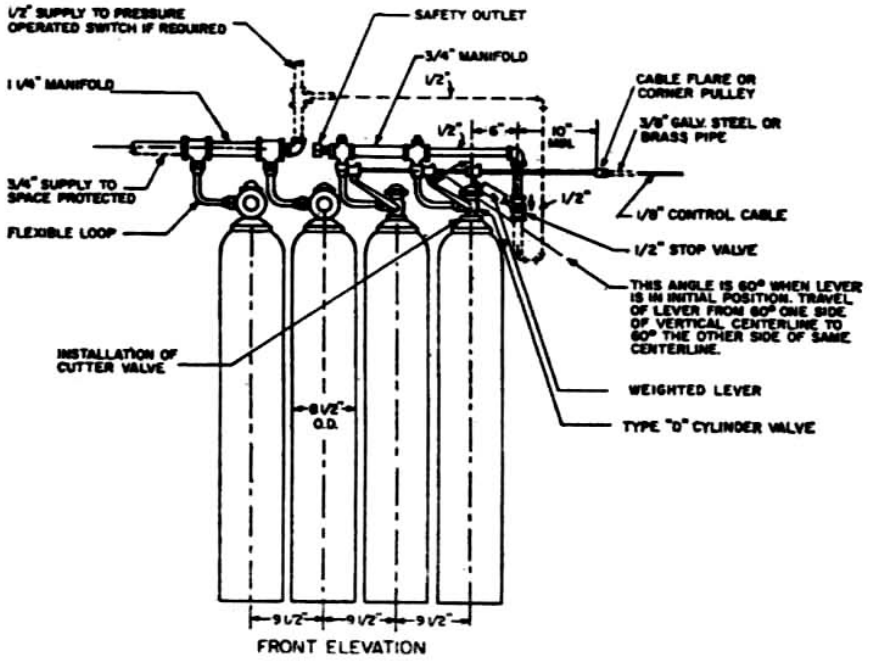
๑. ในทุกสัปดาห์ให้มีการตรวจสายก๊าซ และกระบอกฉีด สลักนิรภัย และแท่นยึด ด้วยเหตุที่แท่นยึดมักจะคลอน อันเนื่องมาจากอาการโคลง หรืออาการสั่นของเรือ จึงต้องทำการกวดให้แน่น เพื่อไม่ให้ขวด $CO_2$ เสียหาย

๒. ทุกหกเดือน ทำการชั่งน้ำหนักและบรรจุใหม่ ถ้าลดลงไป ๑๐% ให้บรรจุใหม่

๓. ต้องทำการชั่งขวด $CO_2$ ทุกครั้งก่อนที่จะทำการติดตั้ง (๑๕ ปอนด์ เหลือน้อยกว่า ๑๓.๕)

$CO_2$ ระบบเปิดก๊าซท่วม ($CO_2$ Flooding System) ระบบนี้ ปกติจะตั้งอยู่ในกระชับสี หรือ

ห้องเก็บถังน้ำมันเชื้อเพลิงที่นำมาไว้รวมกัน ซึ่งห้องต่าง ๆ เหล่านี้ มักจะไม่ค่อยมีเจ้าหน้าที่ประจำ จำนวนขวด $CO_2$ ที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องนั้น ๆ $CO_2$ ระบบนี้ ประกอบด้วยขวด $CO_2$ หนึ่งขวดหรือมากกว่า มีท่อต่อถึงกัน (Manifold) ด้วยข้อต่อ และมีท่อจ่ายไปยังห้องที่ต้องการ โดยแยกออกไปจากท่อนี้ ด้านนอกห้อง ซึ่งเป็นที่ติดตั้งขวด $CO_2$ จะมีหีบควบคุมการปิด-เปิด (Pull Boxes) โดยมีสายเคเบิลควบคุมไปยังลิ้นเปิด-ปิดที่ขวด $CO_2$ การเปิด $CO_2$ กระทำได้โดยการทุบกระจกด้านหน้าหีบให้แตก แล้วจึงดึงสลักขึ้นมา นอกจากนั้น บางชนิดยังติดตั้งระบบสัญญาณภัย (Alarm System) แบบแสงและเสียง ซึ่งติดตั้งสวิทช์อัตโนมัติ โดยการกระตุ้นด้วยกำลังดันของ $CO_2$ ที่ผ่านมาตามท่อจ่าย สัญญาณไฟที่ติดตั้งอยู่ข้างช่องทางเข้าไปยังห้องที่เปิด $CO_2$ เข้าไป ปกติมี สามสี สีขาว และสีเขียว แสดงถึงสภาพปกติ เมื่อยังไม่ได้ใช้ $CO_2$ (Normal) สีแดง แสดงถึงเมื่อได้เปิด $CO_2$ เข้าไปในห้องนั้นแล้ว สวิทช์ไฟทั้งสามสีเหล่านี้ เปิดได้โดยอาการกระตุ้นจากการที่กำลังดันเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันสัญญาณกริ่งจะดังขึ้น เป็นการช่วยเตือนให้ทราบอีกระบบหนึ่ง นอกจากนั้น ยังได้ติดตั้งสวิทช์ตัวที่สอง ซึ่งมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับสวิทช์ตัวแรก เมื่อเปิด $CO_2$ เข้าไป สวิทช์ตัวที่สองนี้จะตัดทางระบายอากาศไปยังห้องนั้นทันที สวิทช์ตัวที่สองนี้ เมื่อได้เปิดอัตโนมัติแล้ว จะต้องใช้เจ้าหน้าที่ไปตั้งใหม่ด้วยตนเอง




**รูปที่ 4-15 ซี โอ ทู ระบบเปิดก๊าซท่วม**

**วิธีการใช้**

๑. ดึงสายเคเบิลที่สถานีควบคุมการเปิด-ปิดจากระยะไกล สถานีควบคุมชนิดนี้อาจมีหนึ่งหรือหลายสถานีแล้วแต่ชนิดของเรือนั้น ๆ

๒. ปิดห้องที่จะปล่อย $CO_2$ เข้าไปโดยทำการปิดช่องทางเข้า-ออก และช่องทางระบายอากาศทุกด้าน

๓. หลังจากปล่อย $CO_2$ เข้าไปแล้ว ให้เวลาไว้ ๑๕ นาที เพื่อปล่อยให้สารไหม้ไฟเย็นลงต่ำกว่าจุดติดไฟเอง (Ignition Temperature)

๔. ทำการสำรวจความเสียหายภายในห้อง โดยการสวมหน้ากาก OBA หรือ เครื่องช่วยหายใจอย่างอื่น ๆ ในระหว่างนี้ ห้ามทำการระบายอากาศอย่างเด็ดขาด

**การทดลองและตรวจตรา**

๑. ทุกสัปดาห์ ทำการตรวจลิ้นปิด-เปิดที่ขวด $CO_2$ หัวต่อ สลักนิรภัย และซีลผนึกขวดทุกแห่ง

๒. ทำการชั่งขวด $CO_2$ ขนาด ๕๐ ปอนด์ ทุก ๆ ๖ เดือน

**เครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง (DRY CHAMICAL POWDER)** ประเภท.....ดีที่สุด (น้ำมัน, ไฟฟ้า)

๑. ใช้ผงโซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate Base) แนะนำ ข และ ค

๒. ใช้ผงโปแตสเซียมไบคาร์บอนเนต (Potassium Bicarbonate Base)

- มีท่อแก๊ส $CO_2$ หรือ ไนโตรเจนเป็นตัวขับดันผงยาอยู่อีกส่วนหนึ่ง เครื่องดับเพลิงทั้งสองแบบนี้มีคุณภาพทัดเทียมกันมีลักษณะแตกต่างกันเล็กน้อยจึงขอกล่าวควบคู่กันไป

**คุณสมบัติของผงโซเดียมไบคาร์บอเนต**

- ไม่เป็นพิษแต่อาจทำให้หายใจไม่สะดวก ถ้าใช้ดับไฟในห้องทึบ อาจเป็นผงฝุ่นปกคลุมทำให้เห็นต้นเพลิงไม่ชัด
- ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า
- เมื่อเข้าตาทำให้ระคายเคือง ล้างแล้วหายเป็นปกติ
- มีส่วนผสมของ
  - โซเดียมไบคาร์บอเนต ๙๗% (Sodium Bicarbonate)
  - แมกนีเซียมสเตียเรท ๐ ๑/๒% (Magnesium Stearate)
  - แมกนีเซียมคาร์บอเนต ๑% (Magnesium Carbonate)
  - ไทรแคลเซียมฟอสเฟต ๑/๒% (Tricalsium Phosphate)
- เพื่อช่วยให้มีคุณสมบัติไม่เปียกน้ำและไหลง่าย

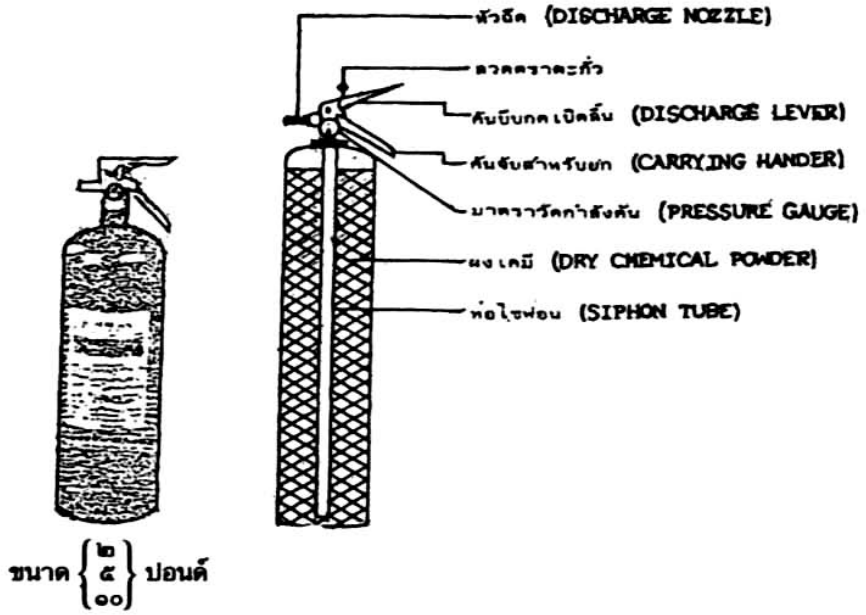
- ถูกความร้อนบางส่วนสลายตัวเป็นก๊าซ $CO_2$ ประมาณน้ำหนัก ๑ ปอนด์/ ๔ ๑/๔ ลบ.ฟุต

**คุณสมบัติผงโปรแตสเซียมไบคาร์บอเนต**

- ไม่เป็นพิษแต่อาจทำให้หายใจไม่สะดวก ถ้าดับไฟในห้องทึบอาจปกคลุม ทำให้เห็นต้นเพลิงไม่ชัด
- เมื่อเข้าตาอาจทำให้ระคายเคือง ล้างแล้วหายเป็นปกติ
- ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า
- ทำให้โลหะผุกร่อน ได้และอาจจะละลายรวมตัวเป็นก้อนแข็ง เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า ๑๔๐° ฟ.
- มีส่วนผสมของฟอสเฟต และซิลิคอนเล็กน้อย เพื่อให้ไหลง่ายไม่เปียกน้ำ

**การดับไฟ**

- ดับไฟประเภท ข. ได้ผลดีมาก
- ดับไฟไหม้ก๊าซภายใต้ความกดดัน เช่น โปรเทน นิวเทน (ก๊าซหุงต้ม) มีเทน อ๊อกซิเจน เซททีลิน ฯลฯ ได้ผลดีมาก
- ดับไฟไหม้โลหะเบาที่มีความร้อนสูง เช่น ลิเทียม โซเดียม แมกนีเซียม แคลเซียม ได้ผลดีมาก
- ดับไฟประเภท ค. ได้ผลดี ดับไฟแล้วต้องทำความสะอาดชำระผงออก
- ดับไฟประเภท ก. ที่ไหม้เล็กน้อย ได้ผลพอใช้
- ดับไฟประเภท ข. และ ค. ได้ผลในพื้นที่ ๘๐ ตารางฟุต ใช้ติดต่อผงจะหมดท่อใน ๑๖ วินาที
- ได้ผลในการแยกองค์ประกอบของไฟ




**รูปที่ 5 รูปเครื่องมือดับเพลิงผงเคมีแห้ง ขนาด ๕ ปอนด์ ชนิด ABd**

**ลักษณะและส่วนประกอบ**

ตัวท่อเครื่องดับเพลิง

- เป็นรูปทรงกระบอกทำด้วยโลหะ ตอนบนมีช่องฝาปิด ทาสีแดงเพื่อให้เห็นง่าย
- ทนกำลังดันได้ ๓๖๗.๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว
- น้ำหนักเครื่องดับเพลิงรวมทั้งผงเคมีแบบ $CO_2$
- อยู่ภายใน ๔๙.๐ ปอนด์
- อยู่ภายนอก ๔๐.๗ ปอนด์
- ท่อ $CO_2$ อยู่ภายในเครื่องดับเพลิง
- ความจุ ๘ ๓/๔ ออนซ์ หรือ ๒๕๐ กรัม ประกอบอยู่ภายในตอนบนเครื่องดับเพลิง
- เมื่อใช้งาน $CO_2$ จะออกติดต่อกันจนหมดท่อ ปิด - เปิด ตามต้องการไม่ได้
- ท่อ $CO_2$ เมื่อใช้แล้วนำไปบรรจุใหม่ใช้ได้อีก
- ท่อ $CO_2$ อยู่ภายนอกเครื่องดับเพลิง
- ท่อ $CO_2$ ประกอบอยู่ภายนอกเครื่องดับเพลิงด้านข้าง
- เมื่อใช้งานสามารถหมุนพวงมือ เปิด - ปิด ลิ้นให้ $CO_2$ เข้าไปชับผงเคมีในเครื่องดับเพลิงได้ตามต้องการ
- ท่อ $CO_2$ ที่ใช้แล้วนำไปบรรจุใช้ใหม่ได้อีก

<u>ส่วนประกอบอื่น ๆ</u>

- ฝาปิดท่อดับเพลิงที่มี $CO_2$ อยู่ภายใน
- เป็นฝาเกลียวสำหรับยึดติดกับเครื่องดับเพลิงตอนบน
- มีเหล็กแหลมต่อกับปุ่มกดสำหรับเจาะท่อ $CO_2$ เพื่อชับผงเคมีออกจากขวด ขณะใช้งาน
- มีฝาครอบจุก หรือสลักขัดปุ่มกดสำหรับป้องกันการเจาะท่อ $CO_2$ ก่อนใช้งาน
- ขอบวงกลมตอนบนของฝา เป็นที่จับยกเคลื่อนที่, ฝาปิดตัวท่อเครื่องดับเพลิงแบบท่อ $CO_2$ อยู่ภายนอก
- เป็นฝาเกลียวสำหรับยึดติดกับเครื่องดับเพลิง ตอนบนซึ่งเป็นช่องบรรจุผงเคมี
- สายฉีดผงเคมีมีลักษณะเป็นท่อบางต่อจากตอนบนของเครื่องดับเพลิง ตอนต่อปลายสายฉีดมีลิ้น ปิด - เปิด แบบคันบีบกด
- หูหิ้วเครื่องดับเพลิงแบบท่อ $CO_2$ อยู่ภายนอกมีลักษณะเป็นด้ามโค้งติดอยู่บนเครื่องดับเพลิง
- หูแขวนติดอยู่ข้างตัวท่อเครื่องดับเพลิง

**วิธีใช้** (ไม่เหมาะที่จะใช้ไฟในห้อง) เหมาะกับที่โล่งแจ้ง

- เมื่อจะดับไฟประเภท ค. ปลดวงจรไฟเสียก่อน
- นำเครื่องดับเพลิงไปบริเวณไฟไหม้เข้าทางเหนือลม
- วางเครื่องดับเพลิงตั้งตรงห่างไฟ ๑๐ - ๒๐ ฟุต
- ถอดสายฉีดออกจากที่เก็บโดยมือข้างหนึ่งจับที่คันบีบกดที่ปลายสายหันหัวฉีดไปที่ฐานของไฟ
- อีกมือหนึ่งฉีด $CO_2$ โดยเปิดจุกคอบปุ่มกด $CO_2$ ลวดตราตะกั่วจะขาดออกแล้วกดปุ่ม $CO_2$ หรือหมุนพวงมือทวนเข็มนาฬิกา เป็นการเปิดก๊าซ $CO_2$ ก๊าซ $CO_2$ จะชับผงเคมีภายในไปถึงปลายสายฉีดพร้อมที่จะใช้ดับเพลิง
- บีบคันบีบกดที่หัวฉีด
- ระหว่างฉีดผงเคมีอยู่นั้นสามารถหยุดฉีดได้โดยหยุดบีบคันบีบกดที่ปลายหัวฉีด
- เมื่อใช้งานแล้วผงเคมีและ $CO_2$ เหลืออยู่มากน้อยเท่าใด ฉีดทิ้งให้หมด เพราะจะทำให้ลิ้นปิดไม่สนิท $CO_2$ ซึมออกได้
- ใช้แล้วส่ง วศ.ทร.บรรจุใหม่ (พ.ท.กรุงเทพฯ)
- เครื่องที่ใช้แล้วควรเก็บไว้ต่างหาก เพื่อป้องกันการเข้าใจผิดในการใช้ครั้งต่อไป

**การระวังรักษา**

- ทุกเดือนตรวจ

- สายฉีด หัวฉีด อย่าให้มีสิ่งอุดตัน
- ลวด และตราตะกั่ว ถ้าลวดขาดชำรุดชั่งน้ำหนักใหม่ ถ้าน้ำหนักคงที่ให้ผูกลวดและตราตะกั่วใหม่
- ถ้าน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ ตรวจการรั่วไหลของผงเคมีและ $CO_2$
- บันทึกตรวจบัตรประจำเครื่อง
- อุณหภูมิใช้งาน ๒๕ - ๖๕° ซ.
- สถานที่ติดตั้งเห็นได้ง่ายอย่าให้ตากแดดตากฝน
- ถ้าเครื่องถูกกระทบกระเทือนอย่างแรง หรือไฟไหม้ส่งไปตรวจ วศ.ทร.ในโอกาสแรก

**ข้อควรระมัดระวัง**

- อย่าใช้เครื่องดับเพลิงดับไฟประเภท ก. ที่มีลักษณะฟุ้งกระจายง่าย เช่น เศษไม้, เศษกระดาษ, เศษผ้า, ขี้เลื่อย, ขี้กบ, ความแรงของผงเคมีจะทำให้สิ่งเหล่านี้กระจายฟุ้ง ทำให้ไฟลุกลามมากยิ่งขึ้น
- ถ้าจะดับควรใช้น้ำช่วยด้วย

## เครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง (ขนาด ๒.๒ ปอนด์)

เครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง ขนาด ๒.๒ ปอนด์นี้ ๒.๒ ปอนด์ เป็นน้ำหนักเฉพาะผงเคมีเท่านั้น

**ลักษณะและส่วนประกอบ**

๑. ตัวท่อบรรจุผงเคมี
- เป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายโค้งเป็นรูปกะทะ ทำด้วยพลาสติกแดง
- ตอนบนเป็นช่องฝาปิดแบบฝาเกลียว สำหรับบรรจุผงเคมีและท่อ $CO_2$
- ภายในมีปลอกรัดท่อ $CO_2$ และเข็มเจาะท่อ $CO_2$

๒. ฝาและลิ้นเปิดผงเคมี ส่วนประกอบร่วมกัน
- ฝาปิดทำด้วยพลาสติก ประกอบด้วยหัวฉีด จุกปิดหัวฉีด ด้ามถือ
- ลิ้นเปิดผงเคมี แบบคันบีบกดด้วยหัวแม่มือ มีก้านส่งลงไปกดท่อ $CO_2$ ซึ่งอยู่ภายในเครื่องดับเพลิง เพื่อเปิดก๊าซ $CO_2$ ไปขับดันผงเคมี
- สลักห้ามคันบีบกด ทำด้วยพลาสติก
- ลวดและตราตะกั่ว ติดอยู่ที่สลักห้ามคันบีบกด

๓. ส่วนประกอบอื่น
- ที่แขวนเครื่องดับเพลิงกับฝาผนัง ลักษณะเป็นโครงลวด

**ข. สารดับเพลิง**

- ใช้ผงโซเดียมไบคาร์บอเนต ๒.๒ ปอนด์

- ไม่เป็นพิษต่อการหายใจ แต่ทำให้หายใจไม่สะดวก
- เข้าตาทำให้ระคายเคือง ล้างแล้วหายเป็นปกติ
- ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า

**ค. การดับไฟ**

- ใช้ดับไฟประเภท ข. และ ไหม้รถยนต์ได้ผลดีมาก
- ใช้ติดประจำรถ และเรือขนาดเล็ก
- ใช้ดับไฟประเภท ค. ได้ผลดี
- ใช้ดับไฟประเภท ก. ได้ผลพอใช้
- ใช้ดับไฟที่ไหม้รถยนต์ ก๊าซต่าง ๆ ได้ผลดีมาก
- ใช้ดับไฟประเภท ข. และ ค. ในพื้นที่ ๑๐ ตร.ฟุต
- ได้ผลในการแยกองค์ประกอบของไฟ heat, $O_2$, material

**ง. วิธีใช้**

- จับด้ามถือที่เครื่องดับเพลิงดึงออกจากที่ นำไปยังบริเวณไฟไหม้ในระยะ ๔ ฟุต
- ใช้มืออีกข้างหนึ่งดึงสลักห้ามคันบีบกดคันบีบกดหันหัวฉีดไปทางไฟ
- ใช้หัวแม่มือถือเครื่องดับเพลิงกดคันบีบกด ผงเคมีจะพ่นออกทางหัวฉีด
- ระหว่างฉีดผงเคมีอยู่จะหยุดฉีดไม่ได้ต้องปล่อยให้ผงเคมีออกไปจนหมดท่อ
- ใช้หมดแล้วส่ง วศ.ทร. เพื่อบรรจุใหม่
- เครื่องดับเพลิงที่หมดแล้วให้แยกเก็บต่างหาก

**จ. การระวังรักษา**

- ทุกเดือนตรวจ
- ลวดตราตะกั่วถ้าชำรุดให้ชั่งน้ำหนักใหม่ ถ้าน้ำหนักคงที่ผูกลวดตราตะกั่วใหม่
- ถ้าเครื่องดับเพลิงชำรุด ส่ง วศ.ทร. ตรวจ ขอเอกสารรับรองเพื่อเบิกเปลี่ยนใหม่
- ถ้าน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ให้ตรวจการรั่วไหล เติมผงเคมีใหม่
- ติดตั้งเครื่องดับเพลิงให้มองเห็นได้ง่าย หยิบใช้สะดวก
- ระวังอย่าให้ตากแดดตากฝน

**ฉ. ข้อควรระมัดระวัง**

- ไฟไหม้เกี่ยวกับไฟฟ้า ตัดวงจรไฟเสียก่อน
- การใช้เครื่องดับเพลิงผงเคมีกับไฟประเภท ก. ที่มีลักษณะฟุ้งกระจาย เช่น ขี้เลื่อย เศษกระดาษ, เศษผ้า, จะทำให้ฟุ้งกระจายมากยิ่งขึ้น
- เมื่อใช้หมดแล้ว ส่ง วศ.ทร. เพื่อการบรรจุใหม่ทั้งผงเคมี และ ซี.โอ.ทู

## ฟองทางเคมี (Chamical Foam)

เครื่องดับเพลิงชนิดฟองเคมีเป็นเครื่องดับเพลิงที่ใช้ความดันจากการเกิดปฏิกริยาทางเคมีของตัวยาที่บรรจุอยู่ภายในเครื่อง ดันน้ำยาออกมาเป็นฟอง ภายในฟองมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บรรจุอยู่ตามอัตราส่วนขนาด ๗ ถึง ๑๒ เท่าของปริมาตรเดิม เช่น ถ้าตัวยามี ๒ ๑/๒ แกลลอน จะได้ฟองก๊าซหรือฟองน้ำยา ๑๘ ถึง ๒๐ แกลลอน

ก. มีลักษณะเป็นของเหลวประกอบด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต อลูมิเนียมซัลเฟต และฟองน้ำยา ฟองน้ำยาในที่นี้คือฟองน้ำยา จำพวก Faom Stabiliger เป็นส่วนผสมของ

๑. น้ำมันเตอรกีแดง (Turky Red oil)

๒. น้ำมันรากไม้ (Liquerice)

๓. สารที่ทำให้เป็นฟองคล้ายฟองสบู่ (Sapomine)

ทั้ง ๓ ชนิดนี้เมื่อรวมกันแล้วจะมีคุณสมบัติ ทำให้ฟองเหนียวและคงสภาพได้นาน ต้องรักษาอุณหภูมิของโฟมไม่ให้ต่ำกว่า ๒๕° F. หรือสูงกว่า ๑๒๕° F.

ข. บรรจุอยู่ในขวดเก็บน้ำยาชนิดเคลื่อนที่ ขนาด ๒. แกลลอน น้ำหนักรวมทั้งหมด ๓๕ ปอนด์ ขวดนี้มี ๒ ชนิด คือ

- ชนิดมี ลิ้น ปิด - เปิด เหมาะใช้กับเรือ
- ชนิดไม่มีลิ้น ปิด-เปิด อย่าให้ขวดเอียงเกิน ๑๖° (ไม่เหมาะกับเรือ เพราะถ้ามุมเอียงเกิน ๑๖° จะทำให้น้ำยาภายในเกิดปฏิกิริยากัน และทำงานทันที)

**๑. ลักษณะของขวดบรรจุ**

๑.๑ ตัวขวดเป็นรูปกระบอก ๒ ชั้น

๑.๑.๑. ชั้นนอกทำด้วยโลหะแผ่นภายในเคลือบด้วยสารตะกั่ว ตอนบนโค้งสอบลงเป็นคอขวดและทำเป็นเกลียวตัวผู้สำหรับใส่กับฝาปิด ทนความอัดดันของน้ำได้ไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว และบรรจุโซเดียมไบคาร์บอเนตภายนอกทาสีแดงเพื่อให้เห็นได้ง่าย

๑.๑.๒ ชั้นใน เป็นรูปทรงกระบอกมักทำด้วยพลาสติก ถ้าทำด้วยโลหะต้องเคลือบด้วยสารตะกั่ว ทั้งภายในและภายนอก เพื่อป้องกันยากัดโลหะ ขนาดพอเหมาะที่จะบรรจุไว้ภายในขวดชั้นนอกและพอดีกับความจุขนาด ๑.๒ ลิตร และบรรจุอลูมิเนียมซัลเฟตไว้

๑.๒ ฝาปิดขวด ทำด้วยโลหะมีเกลียวตัวเมีย และแป๊กกิ้งอัดกันรั่วสำหรับยึดติดกับขวดชั้นนอกตอนบน

๑.๓ ตะแกรงกรองผงและหัวฉีดรูโต ๑/๔ นิ้ว

๑.๔ หูหิ้ว

๑.๕ รูระบายความกดดันโตประมาณ ๑/๑๖ นิ้ว ๓ รู ที่ขอบข้าง ๆ ฝาปิดเพื่อลดอันตรายในขณะเปิดฝาเมื่อรูฉีดอุดตัน และน้ำยาผสมกันแล้ว

๑.๖ ฝาปิดชนิดมีลิ้น ปิด - เปิด

- สำหรับกระบอกชั้นใน
- ป้องกันน้ำยาผสมกันก่อนใช้งาน
- ไม่เหมาะสำหรับใช้กับรถ และเรือ ซึ่งมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

**๒. ก่อนใช้น้ำยาชั้นในและชั้นนอกยังไม่ผสมกัน**

**๓. การดับไฟ**

๓.๑ เหมาะสำหรับดับไฟประเภท ข. ประเภท ก. ได้ผลพอใช้

๓.๒ ไฟประเภท ก. คลุมพื้นที่ได้ ๘ ตร.ฟุต

๓.๓ ไฟประเภท ข. คลุมพื้นที่ ๑๖ ตร.ฟุต

๓.๔ ได้ผลในทางคลุมไฟ ลดความร้อน

**๔. ข้อควรระมัดระวัง**

๔.๑ อย่าฉีดฟองไปปะทะหน้าของเชื้อเพลิง

๔.๒ อย่าดับไฟประเภท ก. ที่ยังมีกระแสไฟฟ้าอยู่ ถ้ามีปลดออกเสียก่อน

๔.๓ ห้ามดับไฟประเภท ค. เพราะน้ำยาเป็นสื่อกระแสไฟฟ้า

๔.๔ ใช้แล้วเปิดฝาล้างด้วยน้ำสะอาด ส่ง วศ.ทร. บรรจุใหม่ หรือถ้ามีผงน้ำยาอยู่แล้วก็ทำการบรรจุได้โดย

- ละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตกับน้ำสะอาด ๙ ลิตร เมื่อละลายเข้ากันดีแล้วบรรจุลงในขวดชั้นนอกเติมน้ำให้ถึงขีดกำหนด
- ละลายอลูมิเนียมซัลเฟตด้วยน้ำเดือดประมาณ ๘๐๐ ลบ.ซม. เมื่อเข้ากันดีแล้วบรรจุลงในขวดชั้นในเติมน้ำถึงขีดกำหนด
- ใส่ขวดชั้นในลงในขวดชั้นนอกเข้าที่แล้วปิดฝาให้แน่น
- บันทึกรายการบรรจุ

**๕. วิธีใช้** (ใช้ได้ครั้งเดียวแล้วบรรจุใหม่) ๑๖ วินาทีหมดขวด

๕.๑ เปิดฝาครอบ ถ้าขวดมีลิ้น เปิดลิ้น

๕.๒ คว่ำขวด

๕.๓ น้ำยาผสมกันจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีเป็นฟองและมีคุณสมบัติเป็น $CO_2$

๕.๔ มีกำลังดัน ๑๕๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๕.๕ ฉีดไปที่พื้นหรือผนังในระยะ ๑๖ - ๒๐ ฟุต ถือนิ่ง

๕.๖ ใช้ในที่จำกัดหรือจำเป็นจริง ๆ จึงจะได้ผล

๕.๗ เมื่อใช้แล้วรีบทำความสะอาดอย่าทิ้งไว้เกิน ๑ ชม. น้ำยาเป็นอันตรายต่อโลหะ

**๖. การระวังรักษา**

๖.๑ ทุก ๆ เดือนหมั่นคนน้ำยา เพื่อมิให้น้ำยาทั้ง ๒ ชนิด ตกตะกอน

๖.๒ ทุก ๆ ๒ ปี เปลี่ยนน้ำยาใหม่

๖.๓ ถ้าไม่ทราบกำหนดในการตรวจสอบ ทดสอบโดย

๖.๓.๑ ตักน้ำยาในกระบอกชั้นนอกมา ๘ ส่วน ชั้นใน ๑ ส่วน

๖.๓.๒ นำมาผสมกัน ถ้ามีฟองมากแสดงว่าใช้ได้

๖.๓.๓ หรือวัดความถ่วงจำเพาะ ของน้ำยาชั้นใน ถ้าวัดความถ่วงจำเพาะได้ ๑.๓ แสดงว่าใช้ได้

## ถังสูบน้ำดับเพลิงด้วยมือ

**ลักษณะของถังและส่วนประกอบ**

- เป็นถังรูปทรงกระบอก ทำด้วยโลหะแผ่น ภายนอกทาสีแดงเพื่อให้เห็นง่าย
- เส้นผ่าศูนย์กลาง ๗ นิ้ว สูง ๑๙ นิ้ว สูงทั้งหมด ๒๔ นิ้ว
- กระบอกสูบน้ำติดอยู่กลางถังตอนบน
- ก้านสูบเป็นห่วงสำหรับมือจับ เพื่อสูบน้ำ
- สายยางฉีดน้ำ ประกอบติดอยู่ที่ตอนบนของกระบอกสูบน้ำ
- ปลายสายยางเป็นหัวฉีดรูโต ๑/๘ นิ้ว
- ช่องเติมน้ำมีฝาปิด ประกอบอยู่ที่ฝาถังตอนบน
- หูแขวน ประกอบติดอยู่กับขอบถังตอนบนตรงข้ามหูหิ้ว
- ที่เหยียบถังขณะใช้งาน ประกอบที่ขอบถังด้านล่าง

**สารดับเพลิง**

- ใช้น้ำสะอาด ๒.๕ U.S. Gal (ประมาณ ๙.๕ ลิตร) โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใด ๆ

**การดับไฟ**

- ใช้ดับไฟประเภท ก.
- ในขอบเขตพื้นที่ไฟไหม้ ๘ ตร.ฟุต
- ได้ผลในทางลดความร้อน

**วิธีใช้**

- นำขวดดับเพลิงไปที่บริเวณไฟไหม้ทางเหนือลม
- ตั้งขวดให้ตรงห่างไฟพอสมควร เพราะเครื่องดับเพลิงนี้สามารถฉีดน้ำได้ไกลถึง ๓๐ ฟุต
- ใช้เท้าเหยียบที่ยึดถังด้านล่าง มือหนึ่งจับหัวฉีดไปทางไฟ อีกมือหนึ่งจับห่วงยึดก้านจับ

- สูบน้ำโดยชักก้านสูบ ขึ้น - ลง
- ฉีดน้ำเป็นลำออกไปทางหัวฉีดทุกครั้งที่ชักขึ้นหรือลง เป็นการทำงาน ๒ จังหวะ
- ฉีดน้ำไปที่วัตถุเชื้อเพลิงที่อยู่ใกล้ก่อน
- ถ้าน้ำไม่พอให้เติมน้ำไปเรื่อย ๆ และชักสูบขึ้นลงดับไฟไปเรื่อย ๆ โดยไม่ต้องหยุด
- เมื่อเปลวไฟดับหมดแล้วให้ปรับแต่งให้น้ำฉีดออกไปเป็นฝอยโดยใช้นิ้วมืออุดที่ปลายหัวฉีดและฉีดต่อไปจนวัตถุเชื้อเพลิงเปียกชุ่ม เพื่อกันไม่ให้คุลุกไหม้ขึ้นอีก
- เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว เติมน้ำให้เต็มเก็บเข้าที่
- ถ้ามีส่วนประกอบชำรุด แจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทราบ

**การระวังรักษา**

- หมั่นตรวจเติมน้ำให้เต็มเสมอ
- ทุก ๆ เดือน ทดลองฉีดน้ำ เปลี่ยนน้ำ ขจัดตะกอน
- ถ้าจำเป็นต้องใช้น้ำทะเลดับ ดับแล้วต้องล้างด้วยน้ำจืด อย่าบรรจุน้ำทะเลทิ้งไว้ ถังจะผุเร็ว
- ติดตั้งตามสถานที่เห็นได้ง่าย

**ข้อควรระมัดระวัง**

- ห้ามใช้ดับไฟประเภท ค.
- ถ้ามีกระแสไฟฟ้า ปลดออกเสียก่อน
- อย่าใช้ดับไฟประเภท ข. เพราะไม่ได้ผล

## ถังอัดน้ำดับเพลิง

**ลักษณะของถังและส่วนประกอบ**

๑. <u>ตัวถังดับเพลิง</u>
- เป็นรูปทรงกระบอก ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิมผิวมันเงาไม่นิยมทาสี
- ความจุ ๒.๕ U.S. gal
- ทนกำลังดันได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว
- กำลังดันใช้งาน ๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว
- น้ำหนักถังเปล่า ๗.๕ ปอนด์
- บรรจุน้ำแล้วน้ำหนักรวม ๒๘ ปอนด์

๒. <u>ลิ้น ปิด - เปิด</u> ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ รวมเป็นชุดเดียวกัน
- ตัวลิ้นปิด - เปิด เป็นแบบคันบีบกด และเป็นที่หยิบยกเครื่อง
- ตัวลิ้นทั้งชุด เมื่อคลายเกลียวเปิดออกเป็นช่องเติมน้ำ

- เกจวัดกำลังดัน ๐ - ๒๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว
- หัวจุ๊บอัดลมแบบยางในรถยนต์
- สายฉีดทำด้วยยาง ปลายสายเป็นหัวฉีด
- สลักห้ามคันบีบกด

๓. <u>ส่วนประกอบอื่น ๆ</u>

- หูแขวนถังดับเพลิงอยู่ข้างตัวถังตอนบน
- ขอแขวนเครื่องดับเพลิงสำหรับติดข้างฝา
- แทนบยึดสายฉีดติดอยู่กับแผ่นป้ายแสดงรายการซึ่งร้อยอยู่ขอบตัวถัง
- บัตรบันทึกประจำเครื่องดับเพลิง

๔. <u>สายดับเพลิง</u>

- ใช้น้ำสะอาด ๒.๕ U.S. gal (ประมาณ ๙.๕ ลิตร) โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใด ๆ

๕. <u>การดับไฟ</u>

- ใช้ดับไฟประเภท ก.
- ในขอบเขตพื้นที่ ๘ ตร.ฟุต
- ได้ผลในทางลดความร้อน
- ถ้ามีกระแสไฟฟ้า ตัดวงจรไฟเสียก่อน

๖. <u>วิธีใช้</u>

- นำเครื่องดับเพลิงไปที่บริเวณไฟไหม้ห่างจากไฟพอควร เพราะเครื่องแบบนี้สามารถฉีดได้ไกล ๓๐ - ๔๐ ฟุต
- ดึงหัวฉีดออกจากที่แล้วหันไปทางไฟ มืออีกข้างหนึ่งดึงสลักห้ามคันบีบกดออกแล้วจับคันบีบกด
- น้ำจะออกจากหัวฉีดเป็นลำสายน้ำแตกเป็นฝอย และฉีดไปที่ฐานของไฟส่วนที่ใกล้ที่สุดก่อนจนไฟดับหมด
- ระหว่างฉีดน้ำอยู่นี้สามารถหยุดได้ตามต้องการ โดยหยุดการบีบกด
- เมื่อไฟดับแล้วให้ฉีดต่อไปอีกจนวัตถุเชื้อเพลิงเปียกชุ่มเพื่อกันการลุกไหม้ขึ้นอีก
- ใช้งานเสร็จแล้ว ตรวจความเรียบร้อยของเครื่อง
- เติมน้ำสะอาดตามเกณฑ์แล้วนำไปอัดลม ๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว
- ผูกลวดตะกั่ว เก็บเข้าที่

๗. <u>การระวังรักษา</u>

- ทุกเดือนตรวจ ลวดตราตะกั่ว เกจวัดกำลังดัน ถ้าทั้งสองอย่างไม่ได้ตามเกณฑ์ให้ชั่งน้ำหนัก ถ้าน้ำหนักคงที่เติมลม ถ้าน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ฉีดลมทิ้ง บรรจุน้ำและลมใหม่

- ติดตั้งตามสถานที่เห็นได้ง่าย หรือทำเครื่องหมายสีแดงให้เห็นง่าย เพราะเครื่องแบบนี้ไม่นิยมทาสี

๘. ข้อควรระมัดระวัง

- ห้ามดับไฟประเภท ค. เพราะน้ำเป็นสื่อไฟฟ้า
- เมื่อจะดับไฟบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้า ตัดวงจรออกเสียก่อน
- อย่าใช้ดับไฟประเภท ข. เพราะไม่ได้ผล

**พลั่ว - ทราย**

**ก. พลั่ว**

๑. เป็นเครื่องมือตักทราย

๒. มีขนาดต่าง ๆ กันคือ

- ขนาดเล็กเป็นพลั่วสนาม
- ขนาดกลาง
- ขนาดใหญ่

๓. ทั้ง ๓ ชนิด ใช้ตักทรายดับเพลิง

**ข. ทราย** ภาชนะที่ใส่

- ถังไม้
- ถังเหล็ก
- ถังปูน
- ถังน้ำมัน ขนาด ๒๐๐ ลิตร
- ถังจะต้องมีฝาปิดและมีพลั่วตักทรายพร้อม

**ค. การดับไฟ** ใช้ดับไฟที่ไหม้ตามพื้นผิวบาง ๆ ได้แก่

- ใช้กลบไฟที่ไหม้น้ำมันตามพื้นราบได้ผลดีมาก
- ใช้กลบโลหะหลอมเหลว ซึ่งหกราดตามพื้นได้ผลดีมาก
- ใช้กลบไฟจากระเบิดเพลิง ซึ่งเป็นสารจำพวก เทอร์ไมท์ ฟอสฟอรัส หรือทำเป็นวุ้นเรียกว่า เจลาติน ได้ผลดี
- ใช้กลบไฟที่ไหม้วัตถุเชื้อเพลิงประเภท ก. ได้ชั่วคราวใช้น้ำช่วยจึงจะได้ผลแน่นอน
- ห้ามดับไฟประเภท ค.
- ได้ผลในการคลุมเชื้อเพลิง

**ง. วิธีใช้**

- ใช้พลั่วตักสาด, ในระยะ ๖ ฟุต

**จ. การระวังรักษา**

- เตรียมทรายที่แห้ง - ละเอียดไว้ให้ถูกต้อง เก็บในภาชนะที่ป้องกันทรายเปียกน้ำ
- เตรียมพลั่วตักทรายให้พร้อม
- หมั่นดูแลถังทรายอย่าให้สกปรก
- ทรายที่ใช้แล้วเก็บไว้ใช้ได้อีก

**ฉ. ข้อควรระมัดระวัง**

- เมื่อจะใช้ทรายดับไฟพิจารณาบริเวณใกล้เคียงเสียก่อนว่า ทรายที่สาดไปจะทำความเสียหายต่อวัตถุสิ่งของหรือไม่

## ถังน้ำดับเพลิง (Basket Bride)

- เป็นถัง ไม้, เหล็ก สังกะสี
- ที่มีขนาดบรรจุ ๒๐ - ๓๐ ลิตร
- สามารถยกเคลื่อนย้ายได้ง่าย
- ภาชนะสำหรับตักพร้อม

**การดับไฟ**

- ดับไฟประเภท ก. ดีที่สุด
- ไฟประเภท ข. ห้ามใช้

**วิธีใช้**

- ตักสาด
- ในระยะ ๖ ฟุต

**การระวังรักษา** เตรียมถัง และน้ำให้เพียงพอ

## ผ้าดับไฟ

- ใช้ดับไฟที่ไหม้เล็กน้อย ตามพื้นผิวบาง ๆ หรือไฟไหม้ในภาชนะ เช่น ถัง กะทะ

**การดับไฟ**

- ใช้ดับไฟที่ไหม้น้ำมัน ซึ่งหกราดตามพื้นราบได้ผลดีมาก
- ใช้ดับไฟที่ไหม้น้ำมัน ในถัง ในกะทะ ได้ผลดีมาก
- ใช้ดับไฟประเภท ก. โดยดับเปลวไฟได้ชั่วคราว ต้องใช้น้ำช่วยดับจึงจะได้ผลแน่นอน
- ไฟประเภท ก. ห้ามใช้
- ได้ประโยชน์ในทางคลุมเชื้อเพลิง (Blanketing)

**ลักษณะของผ้าดับไฟ**

- ใช้ผ้าอะไรก็ได้ที่มีความกว้าง - ยาว ๓ x ๓ หรือ กว้างยาวพอสมควร ชุบน้ำก่อนใช้ดับไฟ
- เช่น เสื้อ ผ้าห่ม ผ้าปูที่นอน ผ้าม่าน กระสอบ ฯลฯ
- ผ้าแอสเบสทอส เป็นวัตถุทนไฟ ใช้ดับไฟโดยไม่ต้องชุบน้ำ ขนาดประมาณ ๓ x ๓ ฟุต ควรเตรียมไว้หลายผืน
- ฝาหม้อ ฝาตุ่ม แผ่นโลหะ ก็ใช้ดับไฟที่ไหม้ภาชนะได้

**วิธีใช้**

เตรียมผ้าให้เพียงพอเท่าปริมาณไฟที่ไหม้, เอาผ้าชุบน้ำเข้าทางเหนือลม, เอาผ้านั้นคลุมไปที่ฐานของไฟ ส่วนที่อยู่ใกล้ตัวก่อน เพื่อป้องกันไฟแลบถูกตัว เอาผ้าผืนต่อไปคลุมไฟส่วนที่เหลือต่อไป

**ข้อควรระมัดระวัง**

ระวังไฟแลบถูกตัวขณะใช้ผ้าคลุม, อย่าใช้ผ้าฟาดไฟจะทำให้กระจายลุกลามมากขึ้น

❑❑❑❑❑❑

# ฟองดับไฟและเครื่องประกอบ

**ก. คุณสมบัติและความประสงค์ในการใช้**

๑. เพื่อใช้ดับไฟประเภท ข. โดยการคลุมไฟ

๒. น้ำหนักเบากว่าน้ำมันเบนซิน น้ำมันหล่อหรือน้ำ

๓. เคลื่อนตัวได้ง่าย จึงสามารถกลับเข้าคลุมผิวหน้าได้อีก ถ้าผิวหน้าถูกกวนให้แยกจากกัน

**ข. ฟองดับไฟ (FOAM)** มีอยู่ ๒ ชนิด คือ

๑. ฟองทางกล (Nechanical Foam)

๒. ฟองทางเคมี (Chamical Foam)

**ค. ส่วนผสมของฟองทางกล** คือผลอันเกิดจากการผสมของน้ำยาฟองทางกล น้ำและอากาศเข้าด้วยกันด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสม น้ำยานี้ทำจากสารประกอบระหว่างไฮโดรเจนกับโปรตีน ได้แก่ เลือดจากสัตว์ต่าง ๆ กระดูกสัตว์ต่าง ๆ ถั่วเหลือง ทำให้เกิดฟองโดยมี FOAM STABILIZER เป็นตัวนำให้ฟองเหนียวคงสภาพอยู่เสมอ นอกจากนั้นยังผสมด้วยเกลืออินทรีย์ต่าง ๆ เพื่อทำให้เกาะตัวกันและต้านความร้อน น้ำยา FOAM STABILIZER นั้นประกอบด้วย

๑. น้ำมันเตอร์กีแดง (Turky Red oil)

๒. น้ำกั้นจากรากไม้ (Liquorice)

๓. สารที่ทำให้เป็นฟองคล้ายสบู่ (Saponine)

- ต้องรักษาอุณหภูมิของน้ำยาไม่ให้ต่ำกว่า ๒๕ °F และสูงกว่า ๑๒๕ °F เป็นน้ำยาเข้มข้นโดยมีอัตราส่วนผสมของน้ำ ๙๔% น้ำยา ๖%

- บรรจุอยู่ในถังขนาด ๕ U.S.Gal สามารถทำฟองได้ ๖๖๐ U.S.Gal

**ง. ส่วนผสมของฟองทางเคมี** คือ

๑. ไบคาร์บอเนตของโซดา

๒. อลูมิเนียมซัลเฟต (Aluminiumsulphate) อาจใช้ Feric Sulphate แทนได้

๓. Foam Stabilizer

- ต้องรักษาอุณหภูมิของโฟมไม่ให้ต่ำกว่า ๒๕ °ฟ และสูงกว่า ๑๒๕ °ฟ สำหรับฟองทางเคมีน้ำเหมาะสำหรับใช้กับไฟเบื้องต้น เพราะมีจำนวนไม่มากพอดับไฟใหญ่ได้

**จ. การใช้ฟองทางกล**

๑. เวลาใช้ต้องฉีดฟองไปที่พื้นห้องหรือผนัง เพื่อให้คลุมไปทั่วผิวพื้นที่ไหม้

๒. แผ่นฟองควรหนา ๖-๘ นิ้ว จะได้ผลดีในการดับและสามารถอยู่เป็นฟองได้นาน ๖-๘ ชั่วโมง จะสลายตัว ชม.ละ ๑ นิ้ว

๓. ถ้าใช้ในขณะเรือแล่นต้องให้ฟองหนาพอที่จะไม่ทำให้ฟองแยกจากกัน ขณะเรือโคลงไปมา

๔. ใช้ในพื้นที่มีขอบเขตจำกัด

๕. ควรใช้เมื่อมีความจำเป็น ถ้าใช้ดับไฟในห้องเครื่องหรือห้องไฟฟ้า เมื่อไฟดับแล้วต้องรีบทำความสะอาด อย่าทิ้งฟองไว้นานกว่า ๑ ชม.

๖. ฟองทางกลจะใช้ให้ได้ผลสำหรับวัตถุเชื้อเพลิงระเหยเร็ว เช่น แอลกอฮอล์ และน้ำมันเบนซิน ที่มีอ็อกเทนสูง ๆ

**๘. ฟองทางกลและเครื่องมือที่ใช้ผลิต**

๑. ฟองทางกล

ก. น้ำยาฟองข้นบรรจุอยู่ในถัง ๕ แกลลอนหนัก ๕๐ ปอนด์

ข. เมื่อใช้สายสูบหนา ๑ ๑/๒ นิ้ว ดูดจากถัง ๕ แกลลอน ฟองจะใช้หมดภายใน ๙๐ วินาที

ค. น้ำยาฟองเหลวที่ออกจากเครื่องผสมฟองทุกชนิด จะมีส่วนผสมของน้ำ ๙๔% และน้ำยาฟองข้น ๖%

ง. จะผลิตเป็นฟองเหลวออกมาได้ ๖๖๐ แกลลอน

๒. เครื่องมือที่ใช้ผลิต

ก. ใช้กับหัวฉีดทำฟองกล และหลอดน้ำยาฟองกล (Mechanical Foam Nozzle and Pickup tube หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า N.P.U. (Navy Pickup Unit) (ตามรูปที่ ๖)

๑. <u>ลักษณะ</u>

- ประกอบด้วยสายสูบ ขนาดโต ๑ ๑/๒ นิ้ว ยาว ๒๑ นิ้ว
- ทำด้วยโลหะยืดหยุ่นได้ หรือส่วนผสมของแอสเบสทอส
- ปลายหัวฉีดทำด้วยโลหะ มีโซ่ขนาดเล็กสำหรับคล้องไหล่
- ปลายหัวฉีดที่อยู่ด้านหลัง ประกอบด้วยช่องทางดูด Suction Chamber และช่องอากาศเข้า
- หัวฉีดทำฟองกลนี้ใช้ร่วมกับหลอดดูดน้ำยาฟองกลเสมอ (Pickup Tube)
- นอกจากจะใช้เครื่องมือผสมน้ำยาฟองกลแยกออกไปต่างหาก
- ปลายหลอดดูดน้ำยาฟองกลด้านหลังจะต่อเข้ากับหัวฉีดด้านหลัง
- มีช่องต่อเยื้องไปทางด้านหลังของอากาศเข้าเล็กน้อย
- ปลายหลอดอีกด้านหนึ่งทำด้วยโลหะมีลักษณะคล้ายตีนกา (Crow foot) และแหย่ลงไปในถังน้ำยาฟองกลทำให้น้ำยาไหลได้ตลอดเวลาและยังสามารถใช้เปิดฝาน้ำยาฟองกลได้ด้วย

๒. <u>การใช้หัวฉีดทำฟองกลพร้อมด้วยหลอดดูด</u>

- ขันเกลียวที่ปลายหลอดดูดน้ำยาฟองกล เข้าไปในช่องต่อที่ปลายหัวฉีดด้านหลังให้แน่น
- ถือหัวฉีดทำฟองกลและใช้โซ่คล้องไหล่ไว้

- เปิดน้ำเข้าไปในหัวฉีด กำลังดันน้ำ ๗๕-๑๐๐ ปอนด์-ตร.นิ้ว
- สอดปลายหลอดทางดูดลงไปในถังบรรจุน้ำยาฟองกลโดยกดลงให้ตีนกาติดกับก้นถัง
- เมื่อน้ำไหลผ่านช่องทางดูด (Suction Chamber) และช่องอากาศจะเกิดวักกัมดูดเอาน้ำยาฟองกลในถังขึ้นมาประมาณ ๖% ปนน้ำให้หัวฉีด ๙๕% ฉีดออกไปเป็น ๑๐๐%
- เมื่อน้ำยาฟองกลใกล้จะหมดถัง เอาหลอดดูดออก และใส่ลงไปในน้ำยาฟองกลถังใหม่ทำอยู่อย่างนี้จนกว่าไฟจะดับ
- น้ำยาฟองกลจะใช้หมดถังใน ๑ ๑/๒ นาที
- ได้ฟองหนา ๖-๘ นิ้ว อยู่ได้นาน ๖-๘ ชม. หลังจากนั้นจะสลายตัว ชม.ละ ๑ นิ้ว

๓. <u>การดับไฟ</u>

- เหมาะสำหรับดับไฟประเภท ข.
- ได้ผลในทางคลุมไฟ

๔. <u>การระวังรักษา</u>

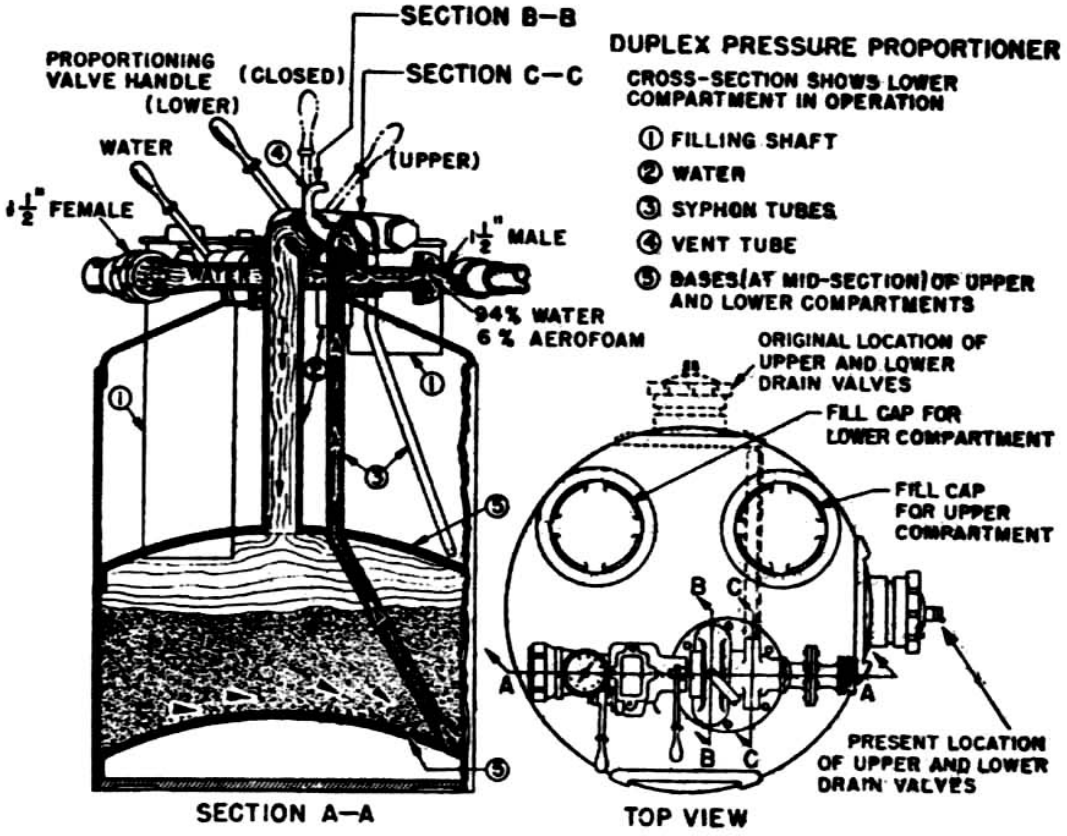
- เมื่อไฟดับแล้วให้รีบทำความสะอาดล้างฟองน้ำยาออกให้หมด
- น้ำยาเป็นอันตรายต่อโลหะ จะผุกร่อนเร็ว

ข. ใช้กับเครื่องผสมฟองแบบกำลังดันต่อเนื่อง (Duplex Pressure Propertioner)

- ผสมชนิดที่มีทั้งแบบติดตั้งประจำที่และเคลื่อนที่ได้

๑. ลักษณะ

- เป็นถังโลหะรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔๕ ซม. ๕๘ ซม.
- เป็น ๒ ตอน คือ ตอนบน กับ ตอนกลาง
- แต่ละตอนบรรจุน้ำยาฟองได้ ๑๐ U.S.Gal
- ใช้น้ำยาหมดตอนละ ๓ นาที
- มีช่องบรรจุน้ำยาและช่องระบายออกแยกกัน
- หัวต่อน้ำยาเข้าขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว ทางออก ๑ ๑/๒ นิ้ว
- คันโยกเปิดใช้น้ำชั้นบน-ชั้นล่าง
- ห้องผสมฟอง
- เกจนาฬิกา
- แป๊ปโซฟอน
- กำลังดันน้ำต้องไม่ต่ำกว่า ๗๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว




**รูปที่ ๔-๖ เครื่องมือผสมน้ำยาฟองกลดูเปลีกซ์**

๒. วิธีใช้

- ต่อทางน้ำเข้าจากไฟรเมนหรือ เครื่องสูบและต่อสายสูบหัวฉีดกับท่อทางน้ำออก
- เติมน้ำยาฟองกลทั้งตอนบนและตอนล่าง ตอนละ ๑๐ U.S.Gal
- โยกคันเปิดน้ำเข้า
- โยกคันเปิดน้ำเข้าตอนบนหรือตอนล่าง
- ตั้งเกจนาฬิกา เมื่อเกจนาฬิกาดังขึ้นแสดงว่าน้ำยาหมด ประมาณ ๓ นาที

๒.๑ สมมุติว่าในชั้นบน

- เมื่อโยกคันเปิดน้ำไปที่ใช้ชั้นบน
- น้ำจำนวนประมาณ ๖% จะไหลลงไปไล่น้ำยาชั้นบนประมาณ ๖%
- ให้ไหลออกทางหลอดไซฟอนเข้าไปผสมกับน้ำจำนวน ๙๔% ในห้องผสมฟอง (ASBIRATOR-GAUGE)

- เมื่อน้ำจำนวน ๙๔% กับน้ำยา ๖% ผสมกันแล้วจะออกเป็นฟองรวม ๑๐๐% ที่หัวฉีด

๒.๒ ในทำนองเดียวกันเมื่อจะใช้ชั้นล่างก็ปฏิบัติเช่นเดียวกันชั้นบนและโยกคันบังคับไปที่เปิดน้ำชั้นล่าง

- ในขณะที่ใช้ชั้นล่างอยู่นั้น
- เมื่อจะใช้ชั้นบนอีก
- เปิดฝาครอบด้านบนและฝาครอบสำหรับถ่ายทิ้งด้านข้างออก เพื่อถ่ายของเก่าออกแล้ว
- ปิดฝาครอบด้านข้างแล้วเติมฟองลงที่เติมด้านบนแล้วปิดฝาครอบเตรียมพร้อมใช้ต่อไปอีกเมื่อตอนล่างที่กำลังใช้อยู่น้ำยาจะหมด ปฏิบัติหมุนเวียนกันไปเช่นนี้จนกว่าไฟจะดับโดยไม่ต้องหยุดใช้เครื่องเลย

๓. การดับไฟ

- เหมาะสำหรับใช้ดับไฟประเภท ข.
- ได้ผลในทางคลุมไฟ

๔. การระวังรักษา

- เมื่อเลิกใช้ทุกครั้ง ระบายน้ำที่ติดค้างอยู่ในถังออกให้หมด
- ทำความสะอาด อย่าให้มีน้ำขังอยู่ในถัง

๕. ข้อควรระวัง

ระวังอย่าให้มีน้ำปนกับน้ำยาหลงเหลืออยู่ในถัง ถ้ามีเหลือค้างอยู่จะทำให้กลิ่นเหม็นและผุชำรุดเร็วขึ้น

## เครื่องมือทำฟองกลด้วยมอเตอร์กำลังน้ำ (Water Motor Proportioner)

เครื่องผสมน้ำยาฟองกลนี้ มีชื่อว่า FP-180 Water Motor Proportioner ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำยาฟองกลซึ่งขับด้วยมอเตอร์ ที่หมุนด้วยกำลังดันน้ำ (Water Motor) ตามรูปที่ ๗ สายสูบขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว ต่อระหว่างท่อทางเข้าและทางออกท่อดูด (Pickup Tubes) ขนาด ๑/๒ นิ้ว จำนวน ๒ ท่อ ต่อเข้าดังภาพ น้ำซึ่งไหลผ่านมอเตอร์ จะทำให้เครื่องสูบ สูบเอาน้ำยาฟองกลขึ้นมาผสมกับลำน้ำ จำนวนของน้ำยาฟองกลที่ถูกดูดขึ้นมาจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตำแหน่งของลิ้นแต่งน้ำยาฟองกล (Foam Valve) ลิ้นบังคับน้ำยาฟองกลนี้ จะตั้งไว้ให้มีจำนวนน้ำยาฟองกล ๖%

ลิ้นแต่งน้ำยาฟองกล (Foam Valve) สามารถตั้งได้ ๓ ตำแหน่ง คือตำแหน่งปิด (off) ส่วนอีก ๒ ตำแหน่งสำหรับสับไปที่ท่อดูด (Pickup Tubes) ตำแหน่งละท่อ ขณะที่น้ำยาฟองกลในถังใดถังหนึ่งหมดซึ่งจะสังเกตเห็นได้จากท่อที่ทำด้วยเปลือกซ์ซีกล๊าสเราก็สามารถเปลี่ยนการใช้ท่อหนึ่งไปยัง

อีกท่อหนึ่งได้ทันที ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า เราสามารถใช้ได้ติดต่อกันไปตลอดเวลา มอเตอร์กำลังน้ำแบบ Fp-๑๘๐ สามารถใช้ดับไฟโดยใช้ลำน้ำหรือฝอยน้ำได้อีกด้วย เมื่อลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกลอยู่ในตำแหน่ง "ปิด" น้ำที่ออกจากปลายหัวฉีดอาจใช้เป็นลำน้ำ หรือฝอยน้ำตามที่ต้องการ

มอเตอร์กำลังน้ำแบบ FP-๑๘๐ ได้ออกแบบให้มีส่วนผสมของน้ำยาฟองกล ๖% กับน้ำที่กำลังดัน ๗๕ ปอนด์ ถึง ๑๗๕ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ด้วยอัตราการไหล ๖๐ ถึง ๑๘๐ แกลลอนต่อนาที กำลังดันน้ำที่ดีที่สุด คือ ๑๒๕ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว

มอเตอร์กำลังน้ำสามารถใช้ได้ ๔ ลักษณะคือ

๑. ใช้สายทางส่งขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว หนึ่งสาย โดยต่อลดมาจากทางส่ง ๒ ๑/๒ นิ้ว ส่วนหัวฉีดใช้หัวฉีดทำฟองกล (Mechanical Foam Nozzle) สำหรับทางดูด อาจใช้สายสูบขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว หรือ ๒ ๑/๒ นิ้ว อย่างใดอย่างหนึ่ง

๒. ใช้สายทางส่งขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว สองสาย โดยต่อลดจากทางส่ง ๒ ๑/๒ นิ้ว ใช้หัวฉีดทำฟองกลทั้งสองสาย ส่วนสายทางดูด ใช้ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๓. ใช้สายทางส่งขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว สามสาย โดยใช้ท่อต่อตามทาง (Trigates) ต่อจากทางส่งขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว ใช้หัวสูบทำฟองกลทั้งสามสาย ส่วนสายทางดูดใช้ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๔. ใช้สายทางส่งขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว หนึ่งสาย ต่อกับหัวสูบ FFF(Fog, Form; Fixed Form Nozzle of High Capacity Foam Nozzle) ส่วนสายทางดูดใช้ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

**มอเตอร์กำลังน้ำแบบ FP- มีวิธีใช้ตามลำดับดังนี้**

๑. ต่อสายทางดูดและทางส่งตามลักษณะที่ต้องการใช้

๒. ตั้งถิ่นจ่ายน้ำยาฟองกลไว้ที่ตำแหน่ง "OFF" ลิ้นนี้ควรจะตั้งไว้ที่ "OFF" ตลอดเวลา นอกจากเมื่อต้องการใช้น้ำยาฟองกลจริง ๆ เท่านั้น

๓. สอดหลอดดูด (Pickup Tube) ลงในถังน้ำยาฟองกล

๔. เริ่มเดินน้ำ

๕. สับลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกลไปที่ตำแหน่ง "จ่าย" ไปยังสายดูดน้ำยาฟองกลสายหนึ่ง ขณะที่ลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกลหมุนผ่านตำแหน่งกลาง ลำน้ำที่ไหลเข้าไปในหลอดดูดน้ำยาฟองกลจะไล่อากาศออกไป เป็นการ Priming สูบได้ทันที ด้วยลักษณะอันนี้ จึงไม่จำเป็นต้องให้ลิ้นค้างไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลาง แต่สามารถสับจากตำแหน่ง "OFF" ไปยังตำแหน่ง "จ่าย" ได้โดยตรง

๖. ตรวจดูหลอดเปลือกซิกล๊าส ถ้าน้ำยาฟองกลไม่เข้าหลอด จะมองไม่เห็น สีของน้ำยาฟองกลในหลอดเปลือกซิกล๊าสภายใน ๒ หรือ ๓ วินาที ให้ทำการเปลี่ยนไปใช้อีกหลอดหนึ่ง และทำการตรวจดูว่ามีอากาศรั่วไหลเข้าไปหรือไม่

๗. เมื่อเห็นว่าน้ำยาฟองกลในถังแรกเกือบจะหมดแล้วให้สับลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกลไปใช้อีกหลอดหนึ่ง ต่อจากนั้น ให้ทำการเปลี่ยนถังน้ำยาฟองกลใหม่ทันที

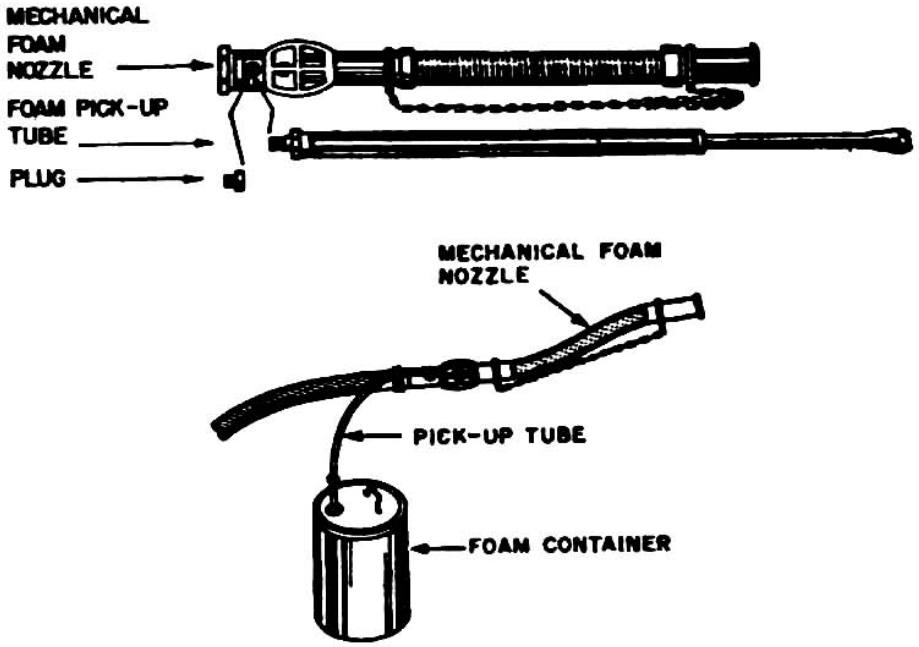
๘. หลังจากใช้เครื่องมือนี้เรียบร้อยแล้ว ให้ปิดลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกล แต่ปล่อยให้น้ำไหลเข้าไปล้างเครื่องสูบ ประมาณ ๒ ถึง ๓ นาที ขณะเดียวกัน สับลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกลไปยังตำแหน่ง "OFF" กลับไปกลับมาสองสามครั้ง เมื่อเลิกล้างเครื่องด้วยน้ำแล้ว ให้สับลิ้นจ่ายน้ำยาฟองกลไปที่ตำแหน่ง "OFF" ตามเดิม

## มอเตอร์กำลังน้ำแบบ FP-๑๔๐ ชนิดติดตั้งประจำที่

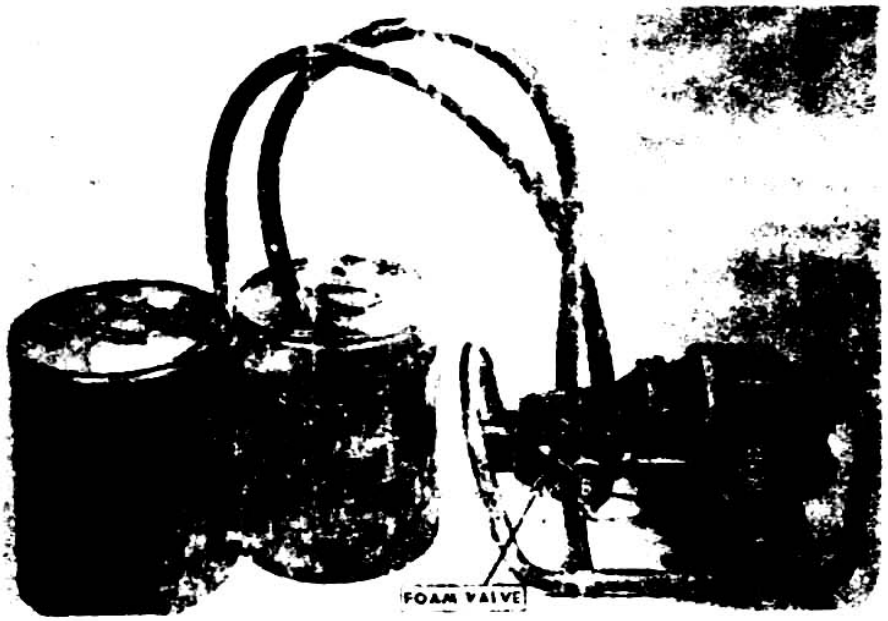
ประกอบด้วยมอเตอร์กำลังน้ำ ถังน้ำยาฟองกลขนาด ๕๐ แกลลอน ท่อต่อและลิ้นต่าง ๆ เพื่อทำการติดตั้งมอเตอร์กำลังน้ำแบบนี้อย่างถาวร จำเป็นต้องใช้ข้อต่อ ต่อเข้าที่ทางเข้าและทางออก นอกจากนี้ยังมีท่อติดตั้งประจำที่อีกท่อหนึ่ง ต่อระหว่างถังน้ำยาฟองกล ๕๐ แกลลอน และหลอดดูดท่อหนึ่ง ส่วนทางต่อไปยังหลอดดูดอีกท่อหนึ่ง ใช้ลูกอุดอุดไว้ ถังน้ำยาฟองกล ๕๐ แกลลอนนี้ ถ่ายมาจากถังน้ำยาฟองกล ๕ แกลลอน จำนวน ๑๐ ถัง ระบบติดตั้ง ประจำที่สามารถตั้งลิ้นได้เพียง ๒ ตำแหน่ง คือตำแหน่ง "OFF" และตำแหน่ง "FOAM" เนื่องจากใช้หลอดดูดเพียงท่อเดียวเท่านั้น

มอเตอร์กำลังน้ำแบบ FP-๑๔๐ ไม่ว่าจะเป็นแบบเคลื่อนที่หรือชนิดติดตั้งประจำที่จะต้องได้รับการระมัดระวังรักษาที่ถูกต้อง และสม่ำเสมอ ด้วยเหตุที่น้ำยาฟองกลเมื่อแห้งแล้วจะจับตัวเป็นฟิล์มแข็งซึ่งจะเป็นเหตุให้มอเตอร์ไม่ทำงานได้ จึงถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องชำระเครื่องมือด้วยน้ำจืดหลังจากการใช้ทุกครั้ง เมื่อชำระล้างด้วยน้ำจืดแล้ว จะต้องระบายน้ำที่ค้างอยู่ออกทิ้งให้หมด ต่อจากนั้นให้ใช้น้ำมันหล่อลื่น โล้ลื่นบาง ๆ ตามตัวมอเตอร์กำลังน้ำลิ้นจ่ายตลอดจนทางดูดและทางส่ง วิธีการหล่อลื่นตัวสูบทำได้โดยหยอดน้ำมันหล่อลื่น ลงในท่อทางดูด ให้ลงไปในตัวสูบทำการหมุนเพลาด้วยมือหลาย ๆ รอบ เพื่อให้น้ำมันหล่อโล้ลื่นเฉลี่ยไปตามผิวโดยทั่วไปตัวมอเตอร์ควรได้รับการหมุนโดยอิสระตามระยะเวลา ซึ่งทำได้โดยเปิดฝาครอบออกทำการหมุนด้วยมือ และทำการปิดฝาครอบไว้ตามเดิม หากหลงลืมไม่ทำการปิดฝาครอบไว้ อาจทำให้น้ำมันรั่วไหลออกมาภายนอกได้ นอกจากนั้นยังอาจทำให้สิ่งสกปรกเข้าไปภายในได้อีกด้วย

**หัวฉีดทำฟองกลและหลอดดูดน้ำยาฟองกล** (Mechanical Foam Nozzle and Pickup Tube)
หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า N.P.U. (Navy pickup unit)




รูปที่ ๖ หัวฉีดทำฟองกลและน้ำยาฟองกล



# สายสูบและส่วนประกอบ

## ก. สายสูบ

๑. ขนาดมาตรฐาน ๓ แบบ

ก) ขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว ปกติใช้สำหรับ

๑) ใช้ตลอดสำหรับเรือพิฆาต หรือเล็กกว่า

๒) ใช้สำหรับหัวต่อดับเพลิง (FIRE PLUG) ใต้ดาดฟ้าสำหรับเรือใหญ่

ข) ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๑) ใช้สำหรับหัวต่อดับเพลิงบนดาดฟ้าสำหรับเรือใหญ่

ค) ขนาด ๓ ๑/๒ นิ้ว

๑) ใช้บนดาดฟ้าของเรือบรรทุกเครื่องบิน

๒) ใช้ประกอบกับระบบ FOG-FOAM

๒. ความยาวมาตรฐาน ๕๐ ฟุต

๓. โครงสร้าง

ก. ปลอกทำด้วยผ้าฝ้าย ๒ ชั้น

ข. ท่อภายในทำด้วยยาง

๔. เกลียวที่ปลายสายสูบ ตัวเมียข้างหนึ่ง และตัวผู้อีกข้างหนึ่ง

ก) ตัวเมีย

๑. มีเกลียวภายใน

๒. มียางกันรั่ว (GASKET) ประกอบอยู่ก่อนใช้ต้องตรวจดูเสมอ

ข) ตัวผู้

๑) มีเกลียวยื่นออกมาภายนอก

๕. การทดลองกำลังดันน้ำ

ก) สายใหม่ใช้กำลังดันทดลองจนถึง ๔๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ข) ทุก ๖ เดือน ทดลองกำลังดัน ๒๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

## ข. ส่วนประกอบ

๑. เกลียวต่อ (COUPLINGS)

ก. เกลียวต่อตัวเมียคู่ (DOUBLE FEMALE COUPLING)

๑) มียางกันรั่วทั้ง ๒ ด้าน

๒) ใช้ต่อเกลียวตัวผู้สองตัวเข้าด้วยกัน

ข. เกลียวต่อตัวผู้คู่ (DOUBLE MALE COUPLING)

๑) ต่อตัวเมียเข้าด้วยกัน

๒) อาจจะใช้ต่อหัวฉีดเข้ากับเกลียวตัวเมียของสายสูบ

ค. เกลียวต่อลด (REDUCER COUPLING)

๑) ใช้ลวดขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว มาเป็นขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว

๒) ด้าน ๒ ๑/๒ นิ้ว เป็นเกลียวตัวเมีย ด้าน ๑ ๑/๒ นิ้ว เป็นเกลียวตัวผู้

๓) ใช้สำหรับต่อสายสูบ ๑ ๑/๒ นิ้ว เข้ากับ FIRE PLUG ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๔) ใช้ต่อสายสูบ ๒ ๑/๒ นิ้ว เข้ากับเครื่องทำฟอง

ง. เกลียวต่อเพิ่ม (INCREASER COUPLING)

๑) เพิ่มจากขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว เป็นขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๒) ด้าน ๑ ๑/๒ นิ้ว เป็นเกลียวตัวเมีย ด้าน ๒ ๑/๒ นิ้ว เป็นเกลียวตัวผู้

๓) ใช้ต่อสายสูบ ๒ ๑/๒ นิ้ว เข้ากับ FIRE PLUG ขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว

๔) ใช้กับเครื่องทำฟอง DUPLEX PROPORTIONER

จ. เกลียวต่อแยก (WYE GATE)

๑) เกลียวตัวเมียขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว ของ WYE GATE ต่อเข้ากับ FIRE PLUG ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๒) จะแยกออกเป็นขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว ตัวผู้สองทาง

๓) มีลิ้นเปิด-ปิด ๒ ลิ้น

ฉ. เกลียวต่อพิเศษ

๑) สำหรับเครื่องสูบน้ำ P-๕๐๐ หรือเรียกว่า TRI GATE

ก) เกลียวตัวเมียทางเข้าขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

ข) แยกเป็นเกลียวตัวผู้ทางออกขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว ๓ ทาง

ค) ลิ้นบังคับปิด-เปิด แยกแต่ละตัว

๒) เกลียวต่อสำหรับเครื่องสูบน้ำ P-๖๐

ก) เกลียวตัวเมียคู่จาก ๑ ๑/๒ นิ้ว เป็น ๒ นิ้ว

๑) ใช้ต่อ P-๖๐ เป็นอันดับเรียงกัน

ข) เกลียวตัวเมียคู่จาก ๒๑/๒ นิ้ว เป็น ๒ นิ้ว

๑) ใช้ต่อ P-๖๐ ดูดจาก FIRE PLUG

๒. หัวฉีดรวม

ก) มีสองขนาด ๑๑/๒ นิ้ว และ ๒๑/๒ นิ้ว

ข) ลิ้นเปิด-ปิด อันเดียวบังคับได้ ๓ ตำแหน่ง

๑) หน้าสุด "ปิด"

๒) กึ่งกลางตั้งฉาก "ฝอยน้ำ"

๓) หลังสุด "เป็นลำ"

หัวฉีดบางอันจะมีกระเดื่องบังคับไว้ เวลาเปลี่ยนตำแหน่งต้องกดกระเดื่องนี้

ค) หัวทำฝอยน้ำ (FOG TIP)

๑) ทำฝอยน้ำกำลังสูง

๒) ถอดออกได้

๓) มียางกันรั่วรูปตัว "U"

๔) มีโซ่ต่อกันหาย

ง) ระยะและกำลังดัน

๑) ขนาด ๑๑/๒ นิ้ว ขณะเปิดใช้รูจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕/๘ นิ้ว

ก) ถ้าฉีดน้ำเป็นลำไปได้ไกล ๖๕ ฟุต เมื่อกำลังดัน ๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

ข) ถ้าฉีดน้ำเป็นฝอยไปได้ไกล ๓๕ ฟุต เมื่อกำลังดัน ๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๒) ขนาด ๒๑/๒ นิ้ว ขณะเปิดใช้รูจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ นิ้ว

ก) ถ้าฉีดน้ำเป็นลำไปได้ไกล ๗๕ ฟุต เมื่อกำลังดัน ๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

ข) ถ้าฉีดน้ำเป็นฝอยไปได้ไกล ๓๕ ฟุต เมื่อกำลังดัน ๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๓. ท่อทำฝอยน้ำกำลังดันต่ำ (APPLICATOR) ใช้สวมเข้ากับหัวฉีดรวม

ก) ใช้ทำฝอยน้ำกำลังดันต่ำ

ข) มี ๓ ขนาด คือ ขนาด ๔ ฟุต, ๑๐ ฟุต และ ๑๒ ฟุต

๑) ขนาด ๔ ฟุต ปลายทำมุม ๖๐° ใช้กับหัวฉีด ขนาด ๑๑/๒ นิ้ว ใช้ได้ดาดฟ้าเรือเล็ก

๒) ขนาด ๑๐ ฟุต ปลายทำมุม ๙๐° ใช้กับหัวฉีด ๑๑/๒ นิ้ว ใช้บนดาดฟ้าเรือเล็ก

๓) ขนาด ๑๒ ฟุต ปลายทำมุม ๙๐° ใช้กับหัวฉีด ขนาด ๒๑/๒ นิ้ว ใช้บนดาดฟ้าเรือใหญ่

ค) ฝอยน้ำกำลังดันต่ำ มีประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิมาก

ง) ทำให้อยู่ห่างไฟได้มาก

๔. เครื่องกรอง (UICK CLEANING STRALNER)

ก) ติดอยู่ตาม FIRE PLUG ก่อนเข้าสายสูบ

ข) ขนาดของเครื่องกรองทั้งทางเข้าและทางออก ๒½ นิ้ว และ ๑½ นิ้ว

ค) มีทางออกสำหรับสิ่งสกปรกต่าง ๆ

ง) ใช้กรองสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น สาหร่ายทะเล สนิม เป็นต้น

จ) มีคันโยกบังคับ ปิด-เปิด เพื่อไล่สิ่งสกปรกออก

ฉ) ธรรมดาจะอยู่ในตำแหน่งปิด เวลาใช้ เปิด-ปิด ได้รวดเร็วเพียงแต่โยกคันบังคับ

๕. ประแจกวดเกลียว (SPANNER)

ก) ออกแบบให้สามารถแต่งได้สำหรับท่อขนาดต่าง ๆ มี ๒ แบบ คือ

๑) ยาว ๖ นิ้ว สำหรับท่อ ๓/๔ นิ้ว ถึง ๒½ นิ้ว

๒) ยาว ๘½ นิ้ว สำหรับท่อ ๑½ นิ้ว ถึง ๔ นิ้ว

## ค. สถานที่ติดตั้งสายสูบ

๑) การติดตั้งได้ดาดฟ้าแบบมาตรฐาน

ก) มีเกลียวต่อแยก WYE GATE ติดอยู่ที่เครื่องกรอง

ข) สายสูบ ขนาด ๑½ นิ้ว สองสายแยกกัน อันหนึ่งยาว ๑๐๐ ฟุต (สายหนึ่งมีสายสูบ ๒ เส้น)

ค) สายหนึ่งต่อไว้กับเกลียวต่อแยก (เพื่อใช้ยามฉุกเฉิน) โดยลิ้นอยู่ในลักษณะปิด

ง) อีกสายหนึ่งไม่ต้องต่อกับเกลียวต่อแยก โดยลิ้นอยู่ในลักษณะเปิด

๑) เพื่อสำหรับตรวจการทำงานของลิ้น FIRE PLUG ว่าชำรุดหรือไม่

ก) ถ้าชำรุดจะมีน้ำไหลออกมาทางเกลียวต่อแยกท่อที่เปิดนี้

จ) หัวฉีดต้องต่อไว้กับสายสูบทั้ง ๒

ฉ) ต้องมี APPLICATOR ขนาด ๔ ฟุต ติดตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง

ช) มีประแจกวดเกลียวประจำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

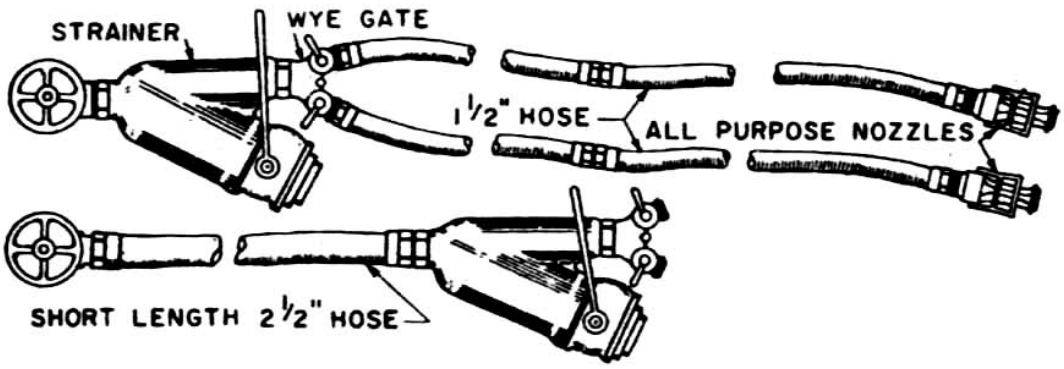
๒. การติดตั้งสายสูบ ขนาด ๒½ นิ้ว แบบมาตรฐานบนดาดฟ้า

ก) สายสูบ ๑ สาย ยาว ๑๐๐ ฟุต

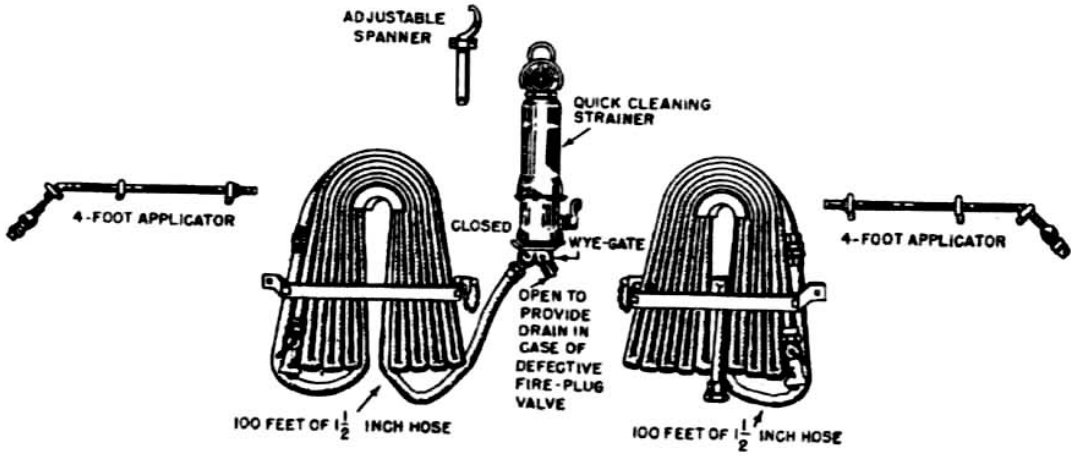
ข) ต่อสายสูบเข้ากับทางออกของเครื่องกรอง

ค) ต่อหัวฉีดไว้กับสายสูบ

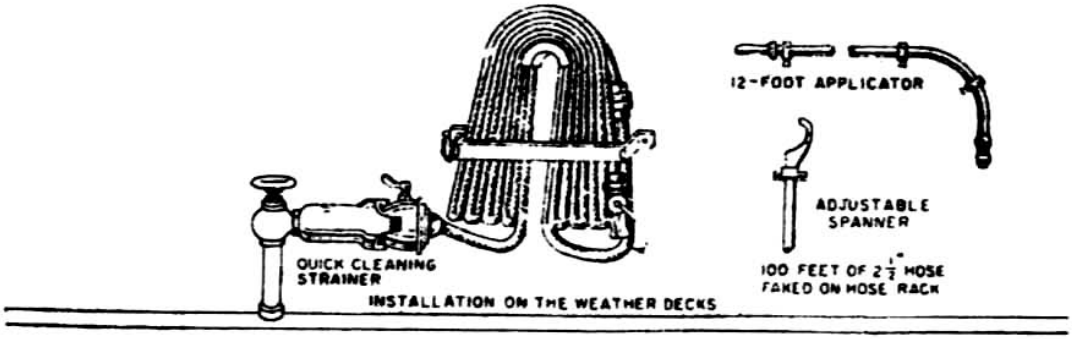
ง) มี APPLICATOR ขนาด ๑๒ ฟุต อยู่บริเวณใกล้เคียง




รูปที่ ๘ วิธีการต่อเครื่องกรองเข้ากับหัวต่อสายสูบ




รูปที่ ๙ การจัดวางสายสูบที่ถูกต้องที่สถานีดับไฟ




รูปที่ ๑๐ การจัดวางสายสูบที่ถูกต้องที่สถานีดับไฟ

๓. การม้วนสายสูบ

ก) สายสูบที่ไม่ได้ใช้งานให้ม้วนเก็บเป็นรูปวงกลมอาจจะผูกด้วยเชือกด้วยก็ได้

๑) คลี่สายวางลงบนพื้นตามยาว

๒) พับสายสูบ โดยให้เกลียวตัวผู้อยู่ด้านบน ห่างจากปลายเกลียวตัวเมียประมาณ ๓-๕ ฟุต

ก) เกลียวตัวผู้อยู่บน เพื่อให้เกลียวตัวผู้อยู่ด้านในเป็นการป้องกันเกลียวเสีย

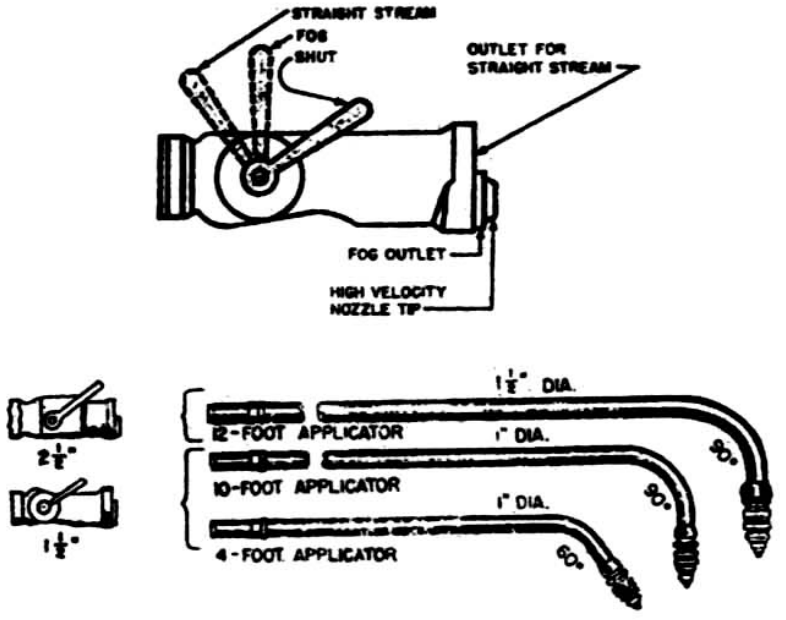
๓) ม้วนสายสูบ เริ่มต้นม้วนจากรอยพับ

๔) ม้วนจนกระทั่งให้ปลายสายสูบทั้ง ๒ อยู่รอบนอกของม้วน

## ง. กำลังดันใช้งาน

๑. ไม่ต่ำกว่า ๖๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

๒. ปกติควรมีกำลังดันระหว่าง ๖๐-๑๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว




**รูปที่ ๑ หัวฉีดรวมและแอพพลิเคเตอร์มาตรฐาน**

## จ. การตรวจสอบและระวังรักษาสายสูบ

๑. ทุกสัปดาห์

ก) ตรวจสายสูบที่ติดตั้งตาม FIRE PLUG

๑) ม้วนอยู่ในรนถูกต้องหรือไม่

๒) จะต้องแห้งไม่ชื้น หรือเปียก

ข) ตรวจสายสูบที่ม้วนเก็บว่าอยู่ในที่เก็บที่ดี หรือไม่

๑) เก็บในห้องที่ไม่ร้อนนัก และมีการระบายอากาศถูกต้อง

๒) ห้ามนำไปวงกองรวมบนดาดฟ้า

๒. ตรวจภายหลังการใช้

ก) คลี่สายสูบออกตรวจดูว่ามีรอยถลอกของผ้าใบ หรือรอยทะลุหรือเกลียวต่อชำรุดหรือไม่

ข) ส่วนต่าง ๆ ที่เป็นยาง เช่น ยางหุ้มภายนอกหรือท่อยางภายในอย่าให้เปรอะคราบน้ำมัน ต้องชำระล้างให้สะอาด ทิ้งให้แห้ง

๓. เกลียวต่อต่าง ๆ

ก) ตรวจเกลียวว่าชำรุดหรือไม่

ข) ทำความสะอาดด้วยแปรงลวดชนิดละเอียด

ค) เกลียวที่สกปรก ล้างด้วยน้ำสบู่อ่อน ๆ

๑) เกลียวตัวเมียหล่อลื่นด้วยการแช่ในน้ำสบู่ แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

ง) ห้ามใช้สบู่ชนิดแรง น้ำยาเคมี น้ำมันเบนซิน น้ำมันหล่อลื่น หรือจารบี ล้าง หรือหล่อลื่นเกลียวต่าง ๆ เพราะอาจทำให้ผ้าใบหุ้ม หรือท่อยางในสายสูบชำรุดได้

จ) ตรวจสอบสายยางกันรั่ว (GASKET) ถ้าชำรุดจัดการเปลี่ยนใหม่

ฉ) สายสูบหรือเกลียวต่อต่าง ๆ ถ้าพบว่าชำรุดหรือขัดข้อง ให้หาเปลี่ยนใหม่หรือส่งซ่อมทำในโอกาสแรก

๔. ตรวจทุกเดือน

ก) นำสายสูบขนาดต่าง ๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งประจำที่ที่ไม่เคยนำออกมาใช้งานเลยเป็นเวลานานกว่า ๓๐ วัน เมื่อตรวจสอบแล้วนำกลับคืนเข้าที่

๑) ระวังอย่าให้รอยพับอยู่ตรงที่เดิม เพื่อป้องกันการหักหรือแตกของสายสูบ

ข) สายทางดูดขนาด ๒ นิ้ว และ ๔ นิ้ว ของเครื่องสูบน้ำ P-๖๐, P-๕๐๐ ต้องได้รับการตรวจโดยละเอียด

๕. HYDROSTATIC TEST

ก) ใช้กำลังดันน้ำทดลอง ๒๕๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว

ข) ตรวจสอบสายสูบทุก ๆ ๖ เดือน

# เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิดและตะเกียงนิรภัย

## ก. ความมุ่งหมายในการใช้เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิด และตะเกียงนิรภัย

๑. เพื่อตรวจสอบว่ามีไอระเหยแก๊สระเบิดอยู่ในห้องที่ทำการตรวจหรือไม่โดยใช้เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิด

๒. เพื่อตรวจสอบว่าในห้องที่ทำการตรวจนั้นมีอ๊อกซิเจนเพียงพอในการเข้าไปปฏิบัติงานได้หรือไม่

## ข. ชนิดต่าง ๆ ของไอระเหย, แก๊ส, แก๊สระเบิด, แก๊สพิษ และแก๊สที่เข้าแทนที่อ๊อกซิเจน

๑. น้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL OIL)

ก) ไอระเหยหนักกว่าอากาศและมักจะลอยลงสู่เบื้องต่ำ

ข) อาจจะระเบิดได้หากผสมกับอากาศพอเหมาะ

ค) จะพบตามที่ต่ำ ๆ เช่น ใต้ท้องเรือ ก้นถัง หรือบริเวณใกล้กับที่รั่วต่าง ๆ ของน้ำมันเชื้อเพลิง

ง) อาจจุดให้ติดไฟได้โดยการสปาร์คเปลวไฟหรือจากสารเชื่อมประสาน

๒. น้ำมันเบนซิน (GASOLINE)

ก) มีจุดวาบไฟต่ำถึง -๔๕ ฟ. จะปล่อยไอระเหยได้แม้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดน้ำแข็ง

ข) ไอระเหยหนักกว่าอากาศลอยลงเบื้องต่ำ และไปได้ไกลตามกระแสอากาศ

ค) น้ำมันเบนซิน ๑ แกลลอน เมื่อเป็นไอระเหย และระเบิดจะมีอำนาจการระเบิดเท่ากับไดนาไมท์ ขนาด ๘๓ ปอนด์

ง) อากาศในอุณหภูมิธรรมดาจะสามารถดูดซับไอระเหยแก๊สโซลีนไว้ได้ถึง ๒๘%

จ) ช่วงระยะระเบิด (EXPLOSIVE RANGE) ๑.๔ ถึง ๖% โดยปริมาตร

๑) น้ำมันเบนซิน ๑ ควอต (QUART) ถ้าปล่อยให้ไอระเหยในห้องปิดที่มีปริมาตรห้อง ๕๒๐ ลบ.ฟุต หรือเท่ากับขนาดห้อง ๑๐x๖ ๑/๔x๗ ฟุต จะพอดีทำให้ห้องนั้นมีส่วนผสมไอระเหยแก๊สโซลีนอยู่ในช่วงระยะระเบิดพอดี

ฉ) ไอระเหยเป็นพิษถ้ามี TETRA ETHYL LEAD ผสมอยู่ซึ่งเป็นตัวเพิ่ม OCTANE ให้สูงขึ้น

ช) จุดให้ติดไฟได้ง่ายด้วยเปลวไฟและการสปาร์ค (SPARK)

ช) ถังเปล่ามีอันตรายมากกว่าถังที่บรรจุเต็ม

ฌ) น้ำมันเครื่องบินไอพ่น มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับเบนซินแต่มี TETRA ETHLY LEAD

ผสมมากกว่าจึงมี OCTANE สูงกว่า และเป็นพิษมากกว่า

๓. แก๊สอเซททีลีน (ACETYLENE)

ก) เป็นแก๊สคงตัว (STABLE) และปลอดภัย ถ้าบรรจุในขวดมาตรฐาน

ข) ถ้าไม่ใช้ขวดมาตรฐานจะไม่คงตัว และจะแยกตัวได้ง่ายอย่างรุนแรง

ค) เป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นคล้ายดอก GARLIC

ง) เป็นแก๊สติดไฟ และเบากว่าอากาศ

จ) ช่วงระยะระเบิดกว้างมาก ตั้งแต่ ๒.๕ ถึง ๘๒% โดยปริมาตร

๑) มีผลมากที่สุด ประมาณ ๗.๘%

ฉ) บรรจุในขวดด้วยความดันที่ปลอดภัยมากที่สุด คือ ๑๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว

๑) ความดันมากกว่า ๑๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว จะทำให้แยกตัวง่าย และรุนแรงถ้าถูกกระทบกระเทือน หรือความร้อน

ช) แก๊สอเซททีลีน ถ้าไหลผ่านท่อทองแดง หรือท่อที่มีรอยต่อเชื่อมด้วยเงินจะรวมตัวกับทองแดง หรือเงินเป็นสารผสม ACETYLIDES ซึ่งเป็นสารผสมที่ระเบิดได้เพียงแต่โดยการกระทบกระเทือนหรือความร้อน

๔. แก๊สคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ ($CO_2$)

ก) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น จึงตรวจสอบยาก

ข) หนักกว่าอากาศ ๑.๕ เท่า

ค) ถ้าถูกเก็บในขวดโดยเป็นของเหลว เมื่อปล่อยออกมาอุณหภูมิจะลดลงได้รวดเร็วมาก

ง) ไม่เป็นแก๊สพิษ แต่ไม่ช่วยในการดำรงชีวิต และเข้าแทนที่อ๊อกซิเจนในอากาศ

๑) ถ้ามีจำนวนมากกว่า ๖% โดยปริมาตรในอากาศจะทำให้หายใจอึดอัดเนื่องจากขาดอ๊อกซิเจน และอาจตายได้

จ) ไม่ช่วยในการลุกไหม้ และไม่เป็นแก๊สระเบิดจึงใช้เป็นเครื่องมือดับไฟ, ใช้อัดลมแพยางช่วยชีวิต และใช้อัดในน้ำอัดลม

๕. แก๊สคาร์บอนมอนอ๊อกไซด์ (CO)

ก) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส หนักกว่าอากาศ ยากในการตรวจสอบ

ข) เกิดจากการเผาไหม้ไม่หมดจด เช่น เกิดจากการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์

ค) เป็นแก๊สพิษอย่างร้ายแรง

๑) เมื่อหายใจเอา CO เข้าไป $O_2$ จะดูดซึมเข้ากับเม็ดโลหิตแดงซึ่งเป็นตัวนำพา $CO_2$ ทำให้ร่างกายขาด $O_2$

๒) ถ้าหายใจเอา CO เข้าไป ๐.๕-๑% โดยปริมาตรในเวลา ๒-๓ นาที จะทำให้ตายได้

ง) ช่วงระยะระเบิดกว้างมาก ๑๒.๕-๗๕% โดยปริมาตร

จ) มีอันตรายจากการเป็นแก๊สพิษก่อนที่จะเป็นอันตรายจากการระเบิด

๖. อ๊อกซิเจน $O_2$

ก) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส หนักกว่าอากาศ

ข) ไม่เป็นแก๊สพิษ ไม่ติดไฟ แต่ช่วยในการลุกไหม้

ค) เป็นแก๊สที่ช่วยในการดำรงชีวิต

๑) มนุษย์ต้องการ $O_2$ ๒๐% จะทำให้รู้สึกหายใจอึดอัดขึ้น

๒) $O_2$ จำนวนน้อยกว่า ๒๐% จะทำให้รู้สึกหายใจอึดอัดขึ้น

๓) $O_2$ ๗-๑๐% จะทำให้ไม่รู้สึกตัว และอาจตายได้

๗. ไฮโดรเจนซัลไฟต์ (HYDROGEN SULPHYDE)

ก) เป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นคล้ายไข่เน่า

ข) การเกิดของไฮโดรเจนซัลไฟต์

๑) เกิดจากการแยกตัวออกจากสารประกอบ SULPHER เช่น การเผาสารวัตถุระเบิดที่มี SULPHER รวมอยู่ด้วย

๒) เกิดจากการบูดเน่าของอาหาร เสื้อผ้า ซากสัตว์ และพืช

๓) มักจะเกิดขึ้นกับเครื่องทำความเย็นในห้องที่ถูกน้ำท่วม

ค) ไฮโดรเจนซัลไฟต์ ๔.๓-๔๖% โดยปริมาตรในอากาศ จะเป็นแก๊สระเบิด

ง) เป็นแก๊สพิษอย่างแรง ถึงแม้ว่าจะหายใจเข้าเป็นจำนวนเล็กน้อย

๑) ความเข้มข้น ๐.๐๑% ในอากาศอาจทำให้ตายได้ถ้าหายใจเข้านาน ๆ

๘. ไฮโดรเจน ($H_2$)

ก) เป็นแก๊สติดไฟได้ แต่ไม่เป็นแก๊สพิษ เบากว่าอากาศมาก

ข) ความเข้มข้น ๔-๗๕% ในอากาศจะทำให้เกิดระเบิดได้ถ้าถูกกักวัตถุที่ร้อนแรง

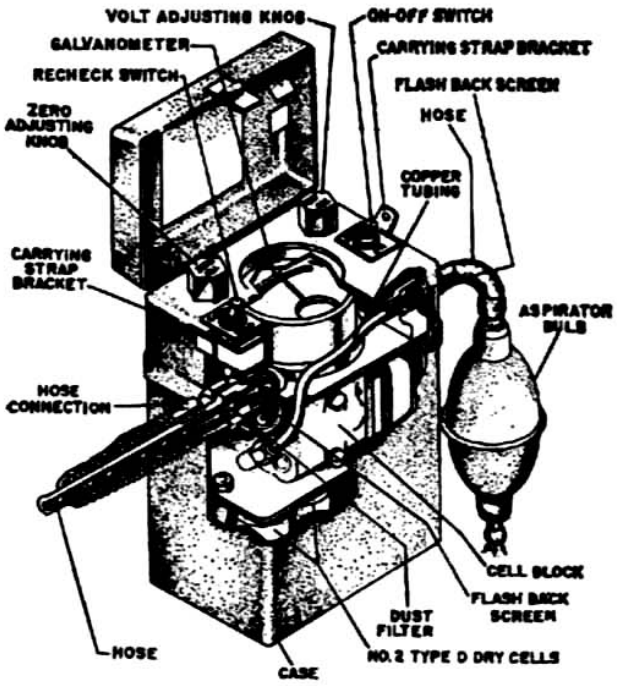
ค) พบในหม้อแบตเตอรี่ $H_2$ จะระเหยออกมาตลอดเวลา ถึงแม้ว่าจะใช้อยู่หรือไม่ก็ตาม

๑) ถ้านำเปลวไฟ หรือการสปาร์คเข้าใกล้ อาจเกิดระเบิดที่รุนแรง

ง) เข้าแทนที่ $O_2$ ได้ แต่เนื่องจากเบากว่าอากาศมาก จึงมีผลในการเข้าแทนที่น้อยกว่าแก๊สหนักอื่น ๆ

## ค. เครื่องตรวจก๊าซระเบิด (Combustible Gas Indicator of Explosimeter)

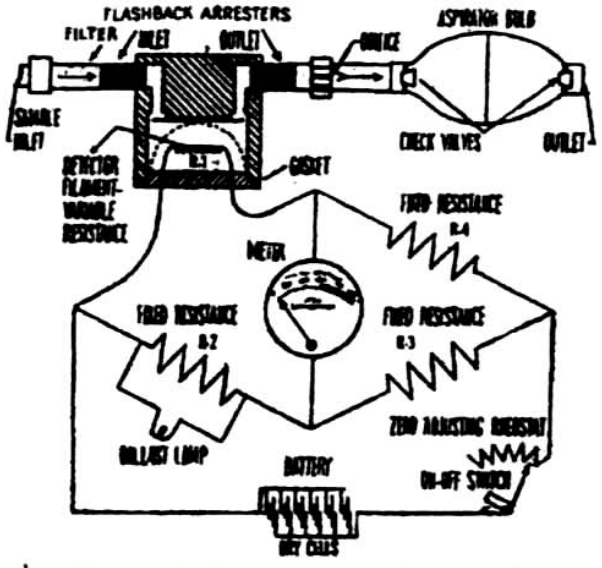
เครื่องตรวจก๊าซระเบิด (รูปที่ ??) เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจจับก๊าซหรือไอระเหยที่ติดไฟได้ โดยเหตุที่มีหลายบริษัทที่ได้ทำการผลิตเครื่องมือชนิดนี้ขึ้น ถึงแม้การจะใช้จะเป็นไปในลักษณะเดียวกันแต่อาจจะแตกต่างกันบ้างในเรื่องรายละเอียด ปกติแล้วจะมีคำแนะนำในการใช้และระวังรักษาติดอยู่กับเครื่องเสมอ นอกจากนั้นยังได้ติดคำแนะนำไว้ที่ฝาครอบด้านในอีกด้วย ฉะนั้นก่อนจะใช้เครื่องจะต้องศึกษาคำแนะนำอย่างถี่ถ้วนเสียก่อน




**รูปที่** **Combustible gas indicator**

เครื่องมือตรวจก๊าซระเบิดถูกสร้างขึ้นโดยใช้หลักของฟิลาเม้นท์ ที่ทำด้วยลวดปลาตินัมร่วมกับวีทสโตนบริดจ (Wheat Stone Bridge) หรืออาจเป็นวงจรแบบโปเตนโซมิเตอร์ที่ได้รับการดัดแปลงแล้ว เครื่องมือชนิดนี้สามารถทำการตรวจก๊าซหรือไอระเหยที่เป็นเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันเชื้อเพลิง แอลกอฮอล อาซิโตน ก๊าซเรืองแสง (Illuminating gas) ไฮโดรเจน และอะซิติลีนที่ผสมอยู่ในอากาศ หรืออ๊อกซิเจนซึ่งสามารถไวต่อการตรวจพบแม้แต่มีส่วนผสมอยู่น้อยมาก จนถึงส่วนผสมต่ำสุดที่ทำให้ก๊าซนั้นระเบิดขึ้นได้ (Lower Explosive Limit) โดยให้ผลการตรวจอย่างละเอียด รวดเร็ว และปลอดภัย เครื่องมือนี้ไม่ได้ให้รายละเอียดจนถึงชนิดของก๊าซติดไฟนั้น ๆ เพียงแต่แสดงให้เห็นว่ามีก๊าซติดไฟหนึ่งหรือหลายชนิดผสมอยู่ในบรรยากาศในสถานที่นั้น

**เครื่องมือตรวจก๊าซระเบิดแบบ E** (M-S-A Explosimeter of Navy Typa E)




**รูปที่** **Schematic flow system and wiring diagram**

เครื่องตรวจก๊าซระเบิดแบบ E สามารถตรวจหาก๊าซและไอระเหยที่ติดไฟได้โดยสะดวกรวดเร็ว การตรวจทำได้โดยการเอาตัวอย่างของอากาศที่ต้องการตรวจเข้าไปในเครื่อง โดยผ่านฟิลาเมนท์ซึ่งเป็นความต้านทานของวงจรไฟฟ้าอันหนึ่ง กระแสไฟในเครื่องได้จากถ่านไฟฉายจำนวน ๖ ก้อน ก๊าซเชื้อเพลิงที่ผสมอยู่ในอากาศตัวอย่างจะทำให้ฟิลาเมนท์ร้อน ซึ่งจะทำให้ความต้านทานสูงขึ้นตามความเข้มข้นของก๊าซติดไฟนั้น ๆ เมื่อความ

ด้านทานเปลี่ยน เข็มที่หน้าปัดจะกระดิกไปซึ่งมีสเกลบอกถึงความเข้มข้นของก๊าซ หรือไอระเหยติดไฟนั้น ๆ สเกลนี้จะแบ่งไว้เป็นเปอร์เซนต์ของความเข้มข้นต่ำสุด ที่จะสามารถทำให้เกิดระเบิดขึ้นได้ (Lower Explosive Limit)

วงจรบริดจ์ได้ออกแบบไว้ให้ทำงานปกติเมื่ออุณหภูมิของฟิลาเมนท์คงที่ การปรับแต่งกระแสไฟอาจกระทำได้โดยแต่งที่ตัวรีโอสตัท (Rheostat)

ตามรูปไดอะแกรมได้แสดงให้เห็นถึงระบบการเดินภายในเครื่องเมื่ออากาศตัวอย่างถูกดูดเข้าไปในตัวเครื่อง จะผ่านเครื่องกรองเข้าไปยังส่วนที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้น (Combustion Chamber) ซึ่งมีลวดฟิลาเมนท์อยู่แล้วจึงออกไปทางด้านหลังของลูกยางดูดอากาศ

**เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิด แบบ NAVY TYPE E** มีอุปกรณ์ต่าง ๆ และการทำการดังนี้

๑. ประกอบด้วยวงจรไฟฟ้าแบบ WHEATSTONE BRIDGE ซึ่งมีขดลวดความร้อนและมิเตอร์สำหรับวัดเป็นตัวทำงานที่สำคัญ

๒. แก๊สที่สงสัยจะถูกสูบเข้าไปยังบริเวณขดลวดความร้อน

ก) ถ้าเป็นอากาศธรรมดา หรือแก๊สที่ไม่ใช่แก๊สระเบิด วงจร WHEATSTONE BRIDGE จะสมดุลย์เข็มมิเตอร์ชี้ที่ศูนย์

ข) ถ้าเป็นแก๊สระเบิด จะทำให้เกิดการเผาไหม้ขึ้นเนื่องจากความร้อนของขดลวด

ค) การเผาไหม้ที่เกิดขึ้น จะเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น

ง) อุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้ค่าความต้านทานของขดลวดความร้อนนั้นสูงขึ้น

จ) วงจร WHEATSTONE BRIDGE เกิดการไม่สมดุลย์เนื่องจากความต้านทานของขดลวดความร้อนสูงขึ้น

ฉ) มีผลทำให้เข็มของมิเตอร์เคลื่อนตัวชี้ค่าให้เห็นทางหน้าปัทม์

๓. เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิดไม่สามารถบอกได้ว่าแก๊สที่สงสัยเป็นแก๊สชนิดอะไร

๔. ค่าที่อ่านได้บนหน้าปัทม์มิเตอร์ เป็นจำนวนเปอร์เซนต์ที่อาจจะมีส่วนผสมอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุดของช่วงระยะระเบิดของแก๊สนั้น ๆ

ก) แบ่งสเกลเป็น ๐-๑๐๐ เปอร์เซนต์

ข) ตั้งแต่ ๖๐-๑๐๐ เปอร์เซนต์ แสดงให้เห็นชัดด้วยสีแดงเพื่อให้ทราบว่าอยู่ในเกณฑ์อันตราย

๕. เมื่อเครื่องมือตรวจแก๊สระเบิดชนิดนี้ถูกปรับแต่งให้ถูกต้องจะมีค่าอัตราผิดได้ไม่เกิน ๑๐%

ก) ควรได้มีการตรวจปรับแต่งเครื่องมือนี้ในเรือทุก ๓ เดือน

๖. วงจรไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐานสำหรับกระบอกไฟฉายทั่วไปจำนวน ๖ ก้อน

๗. ใช้ตรวจสอบก่อนเครื่องมือตรวจสอบชนิดอื่น

๘. ตรวจสอบแก๊สได้หลายอย่าง เช่น Gas Tec ตรวจแก๊สพิษ

ก) แก๊สโซลีน

ข) ไฮโดรเจน

ค) ไอระเหยน้ำมันเชื้อเพลิงหนัก

ง) แอลกอฮอล์

จ) อเซททีลีน

ฉ) ไฮโดรเจนซัลไฟด์

ช) อาซีโทน

๙. ผู้ใช้เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิดสวมหน้ากาก O.B.A. เมื่อจะเข้าไปทำการตรวจในห้องที่ปิดทึบหรือในถังว่างต่าง ๆ

๑๐.หลักการใช้เครื่องมือตรวจแก๊สระเบิดแบบ NAVY TYPE E

ก) เปิดฝาครอบ ปกติปุ่ม ปิด-เปิด จะชี้ในตำแหน่ง OFF ล็อคไว้ด้วยเดือย

ข) ยกเดือยบังคับปุ่ม ปิด-เปิดขึ้น เพื่อให้พ้นจากล็อค

ค) หมุนปุ่มปิด-เปิด ไปตามเข็มนาฬิกาประมาณ ๑/๔ รอบ

๑) การหมุนนี้จะทำให้วงจรทำงานส่งกระแสไปยังตัวต้านทานต่าง ๆ ของ WHEAT-STONE BRIDGE

๒) เข็มหน้าปัทม์จะเคลื่อนตัวอย่างรวดเร็วไปจนสุดสเกล แล้วกลับไปยังตำแหน่งต่ำกว่าศูนย์ตามเดิม ทั้งนี้เนื่องจากความต้านทานแต่ละตัวได้รับกระแสไฟทำให้เกิดความร้อนไม่เท่ากัน

ง) บีบลูกโป่งยางสูบอากาศบริสุทธิ์เข้าเครื่องประมาณ ๕ ครั้ง

๑) ถ้าต้องใช้สายต่อสำหรับดูดอากาศในระยะไกล ให้เพิ่มการบีบอีก ๒ ครั้ง ต่อความยาว ๑๐ ฟุต ของสายต่อ

จ) หมุนปุ่มปิด-เปิด เพื่อแต่งค่าความต้านทาน จนกระทั่งเข็มหน้าปัทม์ชี้ตรงศูนย์พอดีโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา

๑) อย่าให้เข็มชี้ขึ้นเกินกว่าศูนย์ เพราะจะทำให้ขดลวดความร้อนได้รับกระแสไฟฟ้ามากเกินไปจะทำให้ชำรุดเร็ว

ฉ) นำเครื่องตรวจแก๊สระเบิดนี้ หรือปลายสายต่อไปยังบริเวณที่จะทำการตรวจ

ช) หมุนปุ่มปิด-เปิด แต่งค่าความต้านทานให้เข็มหน้าปัทม์ชี้ศูนย์อีกครั้งหนึ่งถ้ามีการเคลื่อน

ช) บีบลูกโป่งยางดูดแก๊สที่จะตรวจเข้าเครื่องจนกระทั่งเข็มหน้าปัทม์ในตำแหน่งศูนย์สูงสุด จากการทดลองการบีบลูกโป่งยางจำนวน ๕ ครั้ง เป็นการพอเพียงต่อการตรวจ แต่ถ้าใช้สายต่อในระยะไกลให้เพิ่มการบีบอีก ๒ ครั้ง ต่อความยาวทุก ๑๐ ฟุตของสายต่อ

ฌ) อ่านค่าตามเข็มหน้าปัทม์ที่ชี้ ซึ่งแสดงถึงความเข้มข้นของไอระเหยแก๊สระเบิดว่าจะมี

ความเข้มข้นถึงเกณฑ์ต่ำสุดของช่วงระยะระเบิดหรือไม่

๑) ถ้าเข็มชี้ ๑๐๐% หรือขวาสุด แล้วหยุดนิ่ง ๆ ตำแหน่งนั้นแสดงว่าแก๊สที่ทำการตรวจนั้นมีความเข้มข้น ถึงเกณฑ์ต่ำสุดของช่วงระเบิดของแก๊สนั้น

๒) ถ้าเข็มชี้ระหว่าง ๑-๑๐๐% แสดงว่าแก๊สที่ทำการตรวจนั้นมีความเข้มข้นใกล้ถึงเกณฑ์ต่ำสุดของช่วงระยะระเบิด

ก) สูงกว่า ๖๐% แสดงว่ามีความเข้มข้นใกล้ถึงเกณฑ์ต่ำสุดของช่วงระยะระเบิดมากขึ้นจนน่ากลัวและอาจเป็นอันตรายได้

๓) ถ้าเข็มชี้เคลื่อนตัวไปขวาสุดแล้วตกลงมาต่ำกว่าศูนย์โดยรวดเร็ว แสดงว่า ความเข้มข้นของแก๊สที่ทำการตรวจนั้น อยู่เลยเกณฑ์สูงสุดช่วงระยะระเบิด

ญ) การเลิกใช้เครื่อง

๑) หมุนปุ่มปิด-เปิด ไปทางทวนเข็มนาฬิกาจนกระทั่งลูกศรชี้ที่ OFF กดเดือยล็อคปุ่มปิด-เปิดเข้าที่ ปิดฝาครอบ นำเก็บเข้าที่

ฏ) เมื่อเข็มหน้าปัทม์อยู่ในตำแหน่งต่ำกว่าศูนย์ และไม่สามารถแต่งให้ไปอยู่ที่ศูนย์ได้ แสดงว่าแบตเตอรี่เสื่อม ต้องได้รับการเปลี่ยนใหม่

ฏ) เมื่อหมุนปุ่มปิด-เปิด ไปที่ ON แล้วเข็มชี้ที่หน้าปัทม์ชี้ให้ไปที่ ๑๐๐ หรือขวาสุดในทันที และไม่สามารถปรับแต่งให้กลับมาอยู่ที่ศูนย์ได้ แสดงว่าขดลวดความร้อน (R-๑) ชำรุดต้องได้รับการเปลี่ยนใหม่

ฐ) เมื่อใช้ไปนาน ๆ แบตเตอรี่จะถูกใช้ไปเรื่อย ๆ ทำให้แบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่เท่ากันตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้เกิดความไม่สมดุลย์ในวงจร WHEATSTONE BRIDGE เข็มชี้จะไม่คงตัวอยู่ที่ศูนย์ตลอดเวลา ต้องคอยปรับแก้อยู่เสมอ เพื่อให้การอ่านค่าถูกต้องยิ่งขึ้นจึงควรได้รับการปรับแต่งให้วงจรสมดุลย์ เข็มชี้อยู่ที่ศูนย์ทุกครั้งก่อนทำการตรวจ หรือเมื่อใช้เครื่องไปทุก ๑๐ นาทีก็ได้

ฑ) ถ้าจะเปรียบเทียบแก๊สสองชนิด ซึ่งมีความเข้มข้นอยู่ในระหว่างช่วงระยะระเบิดนี้ท่อพิเศษนี้จะผสมอากาศเข้าไปกับแก๊ส เพื่อให้แก๊สมีความเข้มข้นเจือจางน้อยลงให้ต่ำกว่า ๑๐๐% เพื่อจะได้เปรียบเทียบกับแก๊สชนิดอื่นได้ มี ๒ ชนิด ด้วยกันคือ

ก) ชนิดเจือจางแก๊สเป็นอัตราส่วน ๒๐:๑

ข) ชนิดเจือจางแก๊สเป็นอัตราส่วน ๑๐:๑

**ง. ตะเกียงนิรภัย (FLAME SAFETY LAMP)**

๑. ใช้ในการตรวจสอบ $O_2$ เพื่อให้ทราบว่ามีเพียงพอกับการหายใจเมื่อคนจะต้องเข้าไปทำงานในห้องใดห้องหนึ่งหรือไม่

๒. ใช้หลังจากการทดสอบด้วยเครื่องตรวจแก๊สระเบิดแบบ NAVY TYPE E เมื่อเครื่องตรวจแก๊สระเบิดนั้นแสดงว่าไม่มีแก๊สระเบิดอยู่ในห้องนั้น หรือมีอยู่ต่ำกว่า ๖๐%

๓. ในห้องที่สงสัยว่าจะมีแก๊สระเบิด หรือไอระเหยที่จะเกิดอันตรายต้องงดเว้น นอกจากจำเป็นต้องใช้ในกรณีฉุกเฉินที่สุด ซึ่งไม่สามารถหาเครื่องมืออย่างอื่นได้ขณะนั้น

ก) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะมีอันตรายจากการระเบิดมาก ถ้าห้องนั้นมีไอระเหยหรือแก๊สอเซททีลีน หรือไฮโดรเจน

๔. ถ้านำตะเกียงนิรภัยไปตรวจยังห้องที่มีไอระเหยแก๊สระเบิด

ก) โดยมีส่วนผสมของไอระเหยแก๊สระเบิดนั้นอยู่ในช่วงระยะระเบิด จะทำให้เกิดการระเบิดขนาดย่อมขึ้นภายในตะเกียง

๑) ถ้าไอระเหยของแก๊สนั้นไม่ใช่อเซททีลีน หรือไฮโดรเจน

ก) ตะแกรงลวดจะดูดซับความร้อนและเป็นการลดอุณหภูมิเนื่องจากคุณสมบัติของการส่งต่อความร้อน จึงไม่ทำให้การระเบิดย่อยนั้นส่งต่อออกไปภายนอกตะเกียงได้

๒) ถ้าไอระเหยของแก๊สนั้นมีเป็นอเซททีลีน หรือไฮโดรเจน

ก) ตะเกียงนิรภัยไม่สามารถป้องกันการส่งต่อการระเบิดออกไปภายนอกตะเกียงได้จะทำให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรง

๕. ลักษณะโดยทั่วไปของเปลวไฟที่เกิดขึ้น

ก) ถ้าบรรยากาศในห้องอยู่ในลักษณะปกติ เปลวไฟจะมีลักษณะเหมือนเปลวไฟทั่วไป

ข) ถ้าจำนวน $O_2$ ในบรรยากาศลดน้อยลงกว่าปกติ เปลวไฟจะหรี่ลง

ค) ถ้าจำนวน $O_2$ ในบรรยากาศลดน้อยกว่า ๑๖% โดยปริมาตร เปลวไฟจะดับ

๖. การเตรียมการก่อนใช้ตะเกียงนิรภัย

ก) เติมน้ำมันใส่ตะเกียงโดยใช้น้ำมันอย่างหนึ่งอย่างใดดังนี้

๑) NAPHTHA

๒) เบนซินสีขาวที่ไม่ผสมตะกั่ว (เบนซินที่ผสมตะกั่วห้ามใช้เด็ดขาด)

๓) น้ำมันไฟแช็ก

ข) ตรวจดูรอยหยดน้ำมันที่หก ถ้ามีให้เช็ดออกให้สะอาด

ค) ตรวจทำความสะอาดตะแกรงลวดต่าง ๆ ตะแกรงลวดเป็นอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการป้องกันการระเบิด ถ้าชำรุดหรือมีข้อบกพร่องแต่เพียงเล็กน้อยจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้

ง) ตรวจดูแผ่นกั้นแอสเบสทอส ทั้ง ๒ แผ่น จะต้องไม่มีรอยแตกรอยแยก หรือข้อบกพร่องอื่น ๆ

๑) ห้ามใช้แผ่นแอสเบสทอสที่พบข้อบกพร่องเพราะอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้

จ) ทำความสะอาดกระจกครอบและตรวจดูรอยแตก รอยบิ่น หรือรอยร้าวต่าง ๆ เพื่อป้องกันมิให้เปลวไฟแลบออกภายนอกตะเกียงได้

ฉ) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าห่วงเหล็กวงแหวนขยายตัวอยู่ในที่ของมันภายในฝาครอบเหล็ก

๐) ยกฝาครอบเหล็กที่ประกอบห่วงเหล็กวงแหวนขยายตัวไว้แล้ว ครอบลงบนตะแกรงลวดและกระจกครอบจับตรงฐานตะเกียงด้วยมือข้างหนึ่งหมุนฝาครอบเหล็กไปทางขวาหรือตามเข็มนาฬิกาด้วยมือ อีกข้างหนึ่งให้แน่นพอที่จะบังคับไม่ให้กระจกครอบเคลื่อนตัวได้

ช) ล็อคตะเกียงให้อยู่ในลักษณะที่แน่นแล้วโดยกุญแจกวดซึ่งอยู่ตรงกับรอยบาก

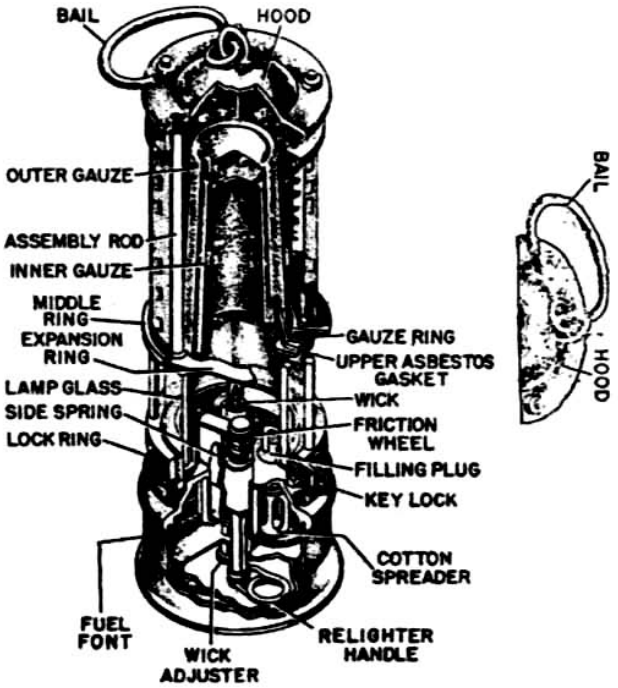
๗. วิธีจุดตะเกียง

ก) หมุนใส้ตะเกียงขึ้นพอประมาณ

ข) ดันปุ่มจุดใส้ตะเกียงซึ่งอยู่ใต้ฐานตะเกียงขึ้นพร้อมๆ กับปิดเพื่อจุดใส้ตะเกียง เมื่อจุดไฟติดแล้วปล่อยมือจากปุ่มกดใส้ตะเกียงมันจะกลับลงไปอยู่ในลักษณะเดิมเอง

ค) แต่งเปลวไฟและปล่อยให้ไฟติดใส้ตะเกียงประมาณ ๕ นาที ก่อนเริ่มทำการตรวจเพื่อให้ตะเกียงอยู่ในอุณหภูมิทำงานของมันแต่งเปลวไฟให้ใส้ตะเกียงอยู่สูงประมาณ ๗/๘-๑ นิ้ว

ง) ทดสอบการรั่วไหลของเปลวไฟโดยการทดลองเป่าลมไปยังกระจกและแผ่นอัดกั้นต่าง ๆ ถ้ามีการรั่วไหลเปลวไฟจะวูบไปมา




รูปที่ Flame safety lamp

๔. การนำตะเกียงเข้าทำการตรวจยังห้องที่สงสัย

ก) คอตะเกียงตั้งตรงตลอดเวลา

ข) เคลื่อนที่เข้าทำการตรวจในห้องช้า ๆ ถ้าเคลื่อนที่เร็วจะทำให้เปลวไฟวูบวาบผ่านตะแกรงลวดได้ และอาจจะจุดไอระเหยแก๊สระเบิดในห้องนั้นได้ถ้ามี

ค) ลักษณะเปลวไฟขณะทำการตรวจ

๑) ถ้าเปลวไฟดับวูบลงเฉย ๆ แสดงว่าบรรยากาศในห้องนั้นมี $O_2$ น้อยกว่า ๑๖% โดยปริมาตร

๒) เปลวไฟดับวูบลงพร้อมกับมีเสียงดังเกิดขึ้นเบา ๆ แสดงว่าบรรยากาศในห้องนั้นมีไอระเหยแก๊สระเบิดปนอยู่ด้วย และมีความเข้มข้นอยู่ในช่วงระยะระเบิด

๓) เปลวไฟสว่างจ้าขึ้น แสดงว่าบรรยากาศในห้องนั้นมีไอระเหยแก๊สระเบิดปนอยู่ด้วย แต่ความเข้มข้นต่ำกว่าเกณฑ์ต่ำสุดของช่วงระยะระเบิด

๔) เปลวไฟสว่างจ้าขึ้นแล้วดับลง แสดงว่าบรรยากาศในห้องนั้นมีไอระเหยของแก๊สระเบิดปนอยู่ด้วยและมีความเข้มข้นสูงกว่าเกณฑ์สูงสุดของช่องระยะระเบิด

❑❑❑❑❑❑

# เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ (PORTABLE PUMPS)

## ก. เครื่องสูบน้ำ พี.๒๕๐

๑. เครื่องสูบน้ำ พี.๒๕๐ เป็นเครื่องสูบน้ำขับด้วยเครื่องยนต์น้ำมันใส

๒. สามารถดูดน้ำด้วยตัวเองโดยไม่ต้องล่อน้ำ (SELF PRIMING)

๓. อัตราการสูบน้ำ ๒๕๐ แกลลอนต่อนาที

๔. ออกแบบเพื่อ

ก. สูบน้ำดับไฟ (FIRE FIGHTING)

ข. สูบน้ำออกนอกเรือ (DEWATERING)

๕. ส่วนประกอบของเครื่องสูบน้ำ

ก. เครื่องยนต์ขับเคลื่อนน้ำมันใส

ข. PUMP สูบน้ำแบบอาศัยการเหวี่ยงตัวออกนอกศูนย์กลางของน้ำ

ค. PUMP ช่วย (PRIMER PUMP) เพื่อช่วยดูดโดยไม่ต้องล่อน้ำ

ง. ทางส่งน้ำออก

จ. เครื่องปรับความดันน้ำ และมาตรวัด (PRESSURE REGULATOR AND GAGE)

ฉ. เชือกสตาร์ทเครื่อง หมุนกลับได้เอง

ช. ถังน้ำมันขนาด ๖ แกลลอน

๖. เครื่องประกอบอื่น ๆ ที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ

ก) เกลียวต่อแยก ๓ ทาง (TRI-GATE) แบบพิเศษ

๑) ต่อจากท่อ ๒ ๑/๒ นิ้ว แยกเป็น ๓ ทาง ๒ ๑/๒ นิ้ว, ๑ ๑/๒ นิ้ว และ ๑ ๑/๒ นิ้ว

ข) ถังน้ำมันอะไหล่

ค) ท่อทางดูดทำด้วยท่อแข็ง ยาว ๑๐ ฟุต และ ๒๐ ฟุต ขนาด ๓ นิ้ว

ง) ลิ้นปลายทางดูดและที่กรอง (FOOT VALVE AND STRAINER)

จ) ท่อไอเสียยาว ๒๐ ฟุต ขนาด ๒ นิ้ว

๗. ลักษณะของเครื่อง

ก) น้ำหนักของเครื่องไม่รวมถังน้ำมัน ๑๔๗ ปอนด์

ข) เครื่องยนต์ ๒ สูบ ๒ จังหวะ ๒๕ แรงม้าที่ ๔๕๐๐ รอบ ต่อนาที

ค) ใช้น้ำมันหล่อลื่นผสมกับน้ำมันเบนซิน เพื่อหล่อลื่นส่วนต่าง ๆ

ง) หล่อความร้อนด้วยน้ำที่สูบออกจำนวนหนึ่ง

จ) เมื่อเครื่องสตาร์ท PUMP ช่วยซึ่งทำด้วยแผ่นไดอะแฟรม จะสูบอากาศออกเป็นการไล่อากาศ เพื่อช่วยในการดูดน้ำด้วยตัวเองในความสูงจากระดับน้ำถึงเครื่องไม่เกิน ๑๖-๒๐ ฟุต

๘. ก่อนเดินเครื่อง พี.๒๕๐

ก) ตรวจสอบสายทางดูด ต้องกวดให้แน่น

ข) ลิ้นปลายทางดูดและที่กรอง ต้องจมมิดอยู่ในน้ำสะอาดตลอดเวลาการเดินเครื่องไม่ใช่จมอยู่ในโคลน หรือทราย ซึ่งถ้าดูดเข้าเครื่องไปแล้ว จะเป็นอันตรายต่อการทำงานของเครื่องได้

ค) ใช้ยางอัดกันรั่วขนาดพอดีทุก ๆ ส่วนต่อสายทางดูด

๑) ถ้าสายทางดูดกวดไม่แน่น มีอากาศเข้าได้ จะทำให้เครื่องไม่สามารถสูบน้ำขึ้นได้ หรือสูบขึ้น แต่มีน้ำออกไม่สม่ำเสมอ

ง) รองรับน้ำหนักของสายทางดูด ช่วยรับแรงกดอันเกิดจากน้ำหนักของสายทางดูด

จ) ห้ามเดินเครื่องในห้องปิดทึบ นอกจากจะได้ต่อท่อไอเสียออกสู่อากาศเปิดภายนอก

๑) ไอเสียเป็นพิษ เพราะมี CO อยู่ด้วย

๙. วิธีใช้เครื่อง พี.๒๕๐

ก) ต่อทางดูด, ท่อไอเสีย, ท่อทางส่ง

ข) เติมน้ำมันเครื่องเบอร์ S.A.E. 30 (U.S.N.NO 3065) ส่วนผสม ๑/๒ ไพน์ต่อทุกๆ แกลลอนของน้ำมันเบนซิน ซึ่งมีอ็อคเทนระหว่าง ๘๐-๑๐๐ เขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน

ค) ยกถังน้ำมันวางบนที่วางบนเครื่อง พี.๒๕๐ และยึดให้แน่น

ง) ต่อสายน้ำมันจากถังเข้าเครื่อง

จ) กดปั๊มน้ำมันบนส่วนบนของถังน้ำมันหลาย ๆ ครั้ง จนรู้สึกมีแรงต้าน เพื่อส่งน้ำมันเข้าคาร์บูเรเตอร์

๑) อย่ากดปั๊มต่อไปเมื่อรู้สึกมีแรงต้านแล้ว เพราะจะทำให้ตัวปั๊มซึ่งทำด้วยแผ่นไดอะแฟรมเสียหายได้

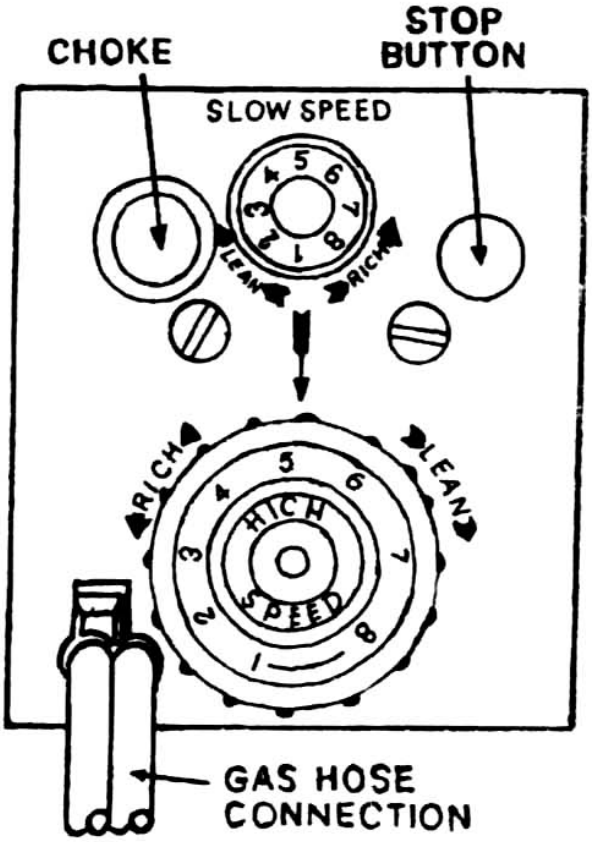
ฉ) โยกคันปิด-เปิดลิ้นทางส่งของน้ำอยู่ในตำแหน่งปิด และกวดเกลียวหางปลาคันโยกเพื่อดูดน้ำได้เอง โดยไม่ต้องล่อ (HAND PRIMING) ให้แน่น

ช) ดึงปุ่ม CHOKE ออกให้สุด หมุนปุ่มแต่งความเร็วสูงและต่ำ จากตำแหน่งปิดไปทางซ้าย ๗/๔ รอบ

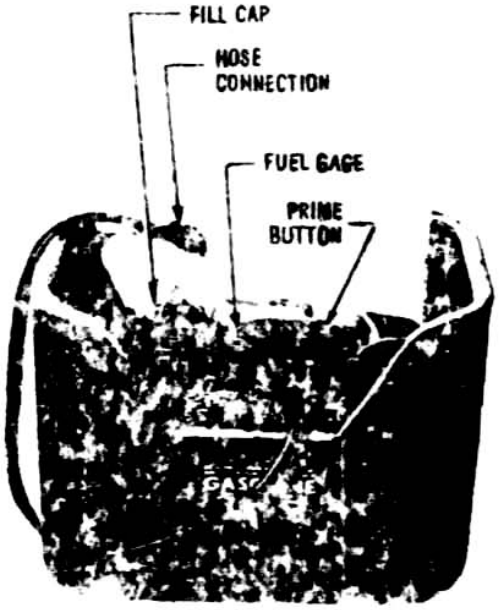
ช) ดึงเชือกสตาร์ท ระวังอย่าให้กระตุกกระชาก เมื่อเครื่องติดแล้ว รอให้เครื่องเดินประมาณ ๒-๓ วินาที จึงกดปุ่ม CHOKE เข้าที่ เชือกสตาร์ทจะม้วนกลับเข้าที่เองเมื่อปล่อยมือ

ฌ) ตรวจสอบดูเกจความดันน้ำ ความดันน้ำจะแสดงที่เกจ หลังจากสตาร์ทเครื่องแล้วประมาณ ๒๐ วินาที ณ ระดับความสูงจากระดับน้ำ ๑๖ ฟุต

๑) ถ้ากำลังดันน้ำไม่แสดงที่มาตรวัด (GAGE) ภายใน ๔๕ วินาที ให้ดับเครื่องแล้วตรวจสอบท่อทางดูดตลอดจนรอยต่อเสียใหม่




Control panel of P-250.



ญ) เมื่อมีกำลังดันน้ำขึ้นที่มาตรวัดแล้ว เปิดลิ้นทางส่งของน้ำช้า ๆ

ฏ) แต่งปุ่มความเร็วสูง เพื่อให้เครื่องเดินได้ดีที่สุด สำหรับการแต่งปุ่มความเร็วต่ำในการเดินเบา ทำได้เมื่อเบาเครื่อง โดยแต่งที่ปุ่มหยุดเครื่อง (STOP) ให้ลิ้นเปิดแต่เพียงเล็กน้อย เครื่องก็จะเดินเบา

ฏ) ใช้ไขควงแต่งกำลังดันน้ำออกได้ตามต้องการ

๑) ขณะเดินเครื่องตลอดเวลา ตรวจสอบดูบ่อย ๆ ว่า กำลังดันน้ำที่ออกถูกต้องหรือไม่

ด) เมื่อต้องการหยุดเครื่อง ให้กดปุ่มหยุดเครื่อง (STOP) กดไว้ตลอดเวลาจนเครื่องดับ

ต) ถ้าเครื่องเดินโดยที่ลิ้นทางส่งน้ำออกปิดอยู่เป็นเวลานานมากกว่า ๑๕-๒๐ วินาที เครื่องจะเดินแรงขึ้น เนื่องจากมีอากาศสะสมอยู่ในปั้ม ให้เปิดลิ้นทางส่งน้ำออกเป็นคราว เพื่อไล่อากาศออก

ถ) หลังจากเลิกเดินเครื่องแล้ว

๑) ระบายน้ำในปั้มของเครื่องทิ้ง โดยการพลิกให้ด้านที่มีมู่เล่ อยู่ด้านบน และเขย่าไปมาหลาย ๆ ครั้ง แต่ละครั้งแช่ทิ้งไว้ประมาณ ๑๐ วินาที

๒) ล้างเครื่องด้วยน้ำจืดก่อนเก็บเข้าที่

๓) เดินเครื่องทุกสัปดาห์ ประมาณครั้งละ ๕ นาที

**ข. เครื่องสูบน้ำ SUBMERSIBLE PUMP**

๑. สูบน้ำโดยอาการเหวี่ยงตัวออกนอกศูนย์กลางของน้ำ

๒. ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า AC. หรือ DC.

๓. ชนิดปัจจุบันออกแบบให้สูบน้ำออกได้ ๑๔๐ แกลลอนต่อนาที โดยมีระดับความสูงจากน้ำ ๗๐ ฟุต

ก) ถ้าลดระดับความสูงของน้ำเหลือ ๕๐ ฟุต จะสูบน้ำได้ ๑๘๐ แกลลอนต่อนาที

๔. ออกแบบเพื่อการสูบน้ำออกนอกเรือ หรือสูบน้ำถ่ายเทเท่านั้น ไม่มีประสิทธิภาพในการดับไฟ

๕. เวลาใช้สูบน้ำ ต้องหย่อนทั้งตัวเครื่องจมน้ำ โดยมีทางออกต่อเข้ากับสายสูบ ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๖. ระยะที่ลำน้ำพุ่งออกได้ไกลประมาณ ๓๐-๕๐ ฟุต

๗. เมื่อต้องการสูบน้ำในที่มีความสูงของระดับน้ำมาก ๆ ทำได้โดยการใช้ ๒ เครื่องต่อเป็นอันดับกันโดยให้ตัวล่างจมอยู่ในน้ำ ทางส่งของตัวล่างต่อเข้ากับทางดูดของตัวบน มีหีบสวิตช์หลายปลั๊กสำหรับทำความสะดวกในการต่อหลาย ๆ เครื่อง

๘. ห้ามใช้เครื่องสูบน้ำ SUB PUMP สูบน้ำเบนซิน หรือน้ำมันเครื่อง

ก) ของเหลวที่เข้าไปใน PUMP จะเข้าไปหล่อความเย็นมอเตอร์ด้วย

ข) ไอระเหยน้ำมันเบนซินอาจรั่วไหลเข้าไปในมอเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดระเบิดได้

ค) น้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดสูง อาจทำให้มอเตอร์ไหม้ได้ เพราะ OVERLOAD

ง) แต่หากสถานการณ์จำเป็นต้องทำ ก็ให้สูบน้ำมันได้โดยต่อเป็นอันดับกัน ๒ เครื่อง

๙. ในการใช้ SUB PUMP เมื่อจะหย่อนหรือดึงเครื่องห้ามจับตรงสายไฟฟ้า ให้ใช้เชือกผูกดึงหรือหย่อน เพราะอาจจะทำให้ยางอัดกันน้ำชำรุดได้

๑๐.ควรจัดเตรียมสายไฟฟ้าฉุกเฉินยาว ๗๕ ฟุต ไว้ กรณีไฟฟ้าบริเวณที่เกิดเหตุขัดข้อง

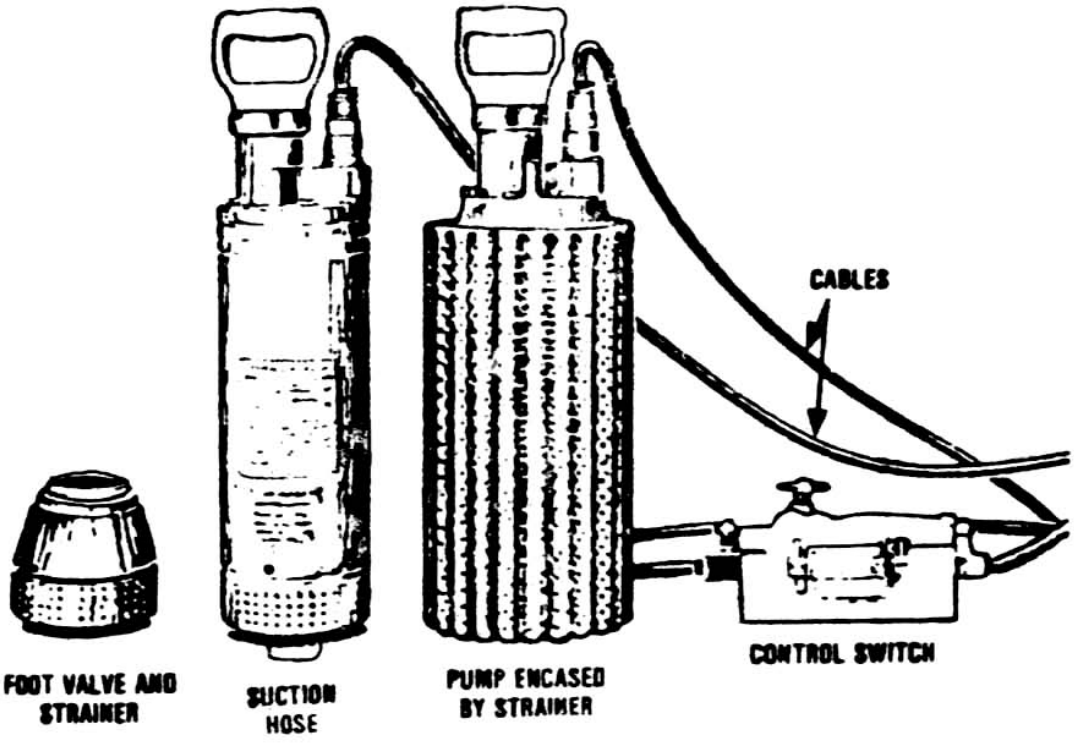
๑๑.ข้อควรระมัดระวัง

ก) อย่าให้สายทางส่งงอหรือพับ

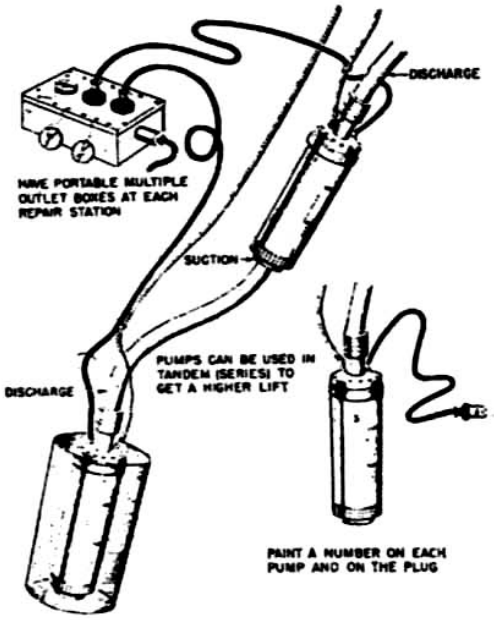
ข) ใช้ที่กรองประกอบด้วยเสมอ และต้องเป็นที่กรองที่สะอาดปราศจากสิ่งสกปรก

ค) ให้ตัวเครื่อง หรือทางดูดจมอยู่ในน้ำตลอดเวลาที่เครื่องเดิน

ง) ห้ามใช้ SUB PUMP ในบริเวณที่มีไอระเหยแก๊สระเบิดอยู่ด้วย




Parts of submersible pump




**Tandem connection for submersible pumps**

## ค. อีดั๊กเตอร์ (EDUCTIORS)

๑. อีดั๊กเตอร์เป็นสูบแบบ JET TYPE ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดเคลื่อนที่

ก) ทำงานโดยผ่านกำลังดันน้ำความเร็วสูงไปยังช่องที่เรียวเล็กลง (JET)

๑) จะเกิดกำลังดูดบริเวณส่วนที่เรียวเล็กลงนั้น

๒. สูบน้ำได้จากจำนวนที่มากกว่าสูบได้จากเครื่องสูบน้ำโดยตรงทั่วไป โดยมีความสูงของน้ำถึงทางส่งออกอีดั๊กเตอร์ไม่สูงมากนัก

๓. สามารถสูบน้ำสกปรกที่มีเศษผงชิ้นเล็ก ๆ ได้ รวมทั้งสูบของเหลวที่ไอระเหยติดไฟและระเบิดได้ เช่น น้ำมันต่าง ๆ น้ำใต้ท้องเรือที่มีคราบน้ำมัน เศษผง

๔. ต้องอาศัยน้ำที่มีความดันเข้าไปทำงาน

ก) อาจได้มาจาก FIRE MAIN โดยใช้สายสูบขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว สำหรับทางเข้าอีดั๊กเตอร์

๕. น้ำที่ส่งออกมาจากอีดั๊กเตอร์

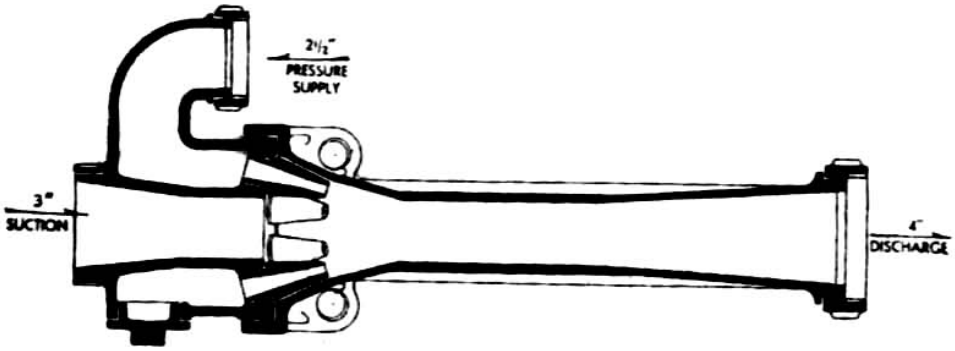
ก) ส่วนหนึ่งเป็นน้ำที่มาจาก FIRE MAIN หรือจากที่อื่น

ข) อีกส่วนหนึ่งเป็นน้ำที่ต้องการสูบออก

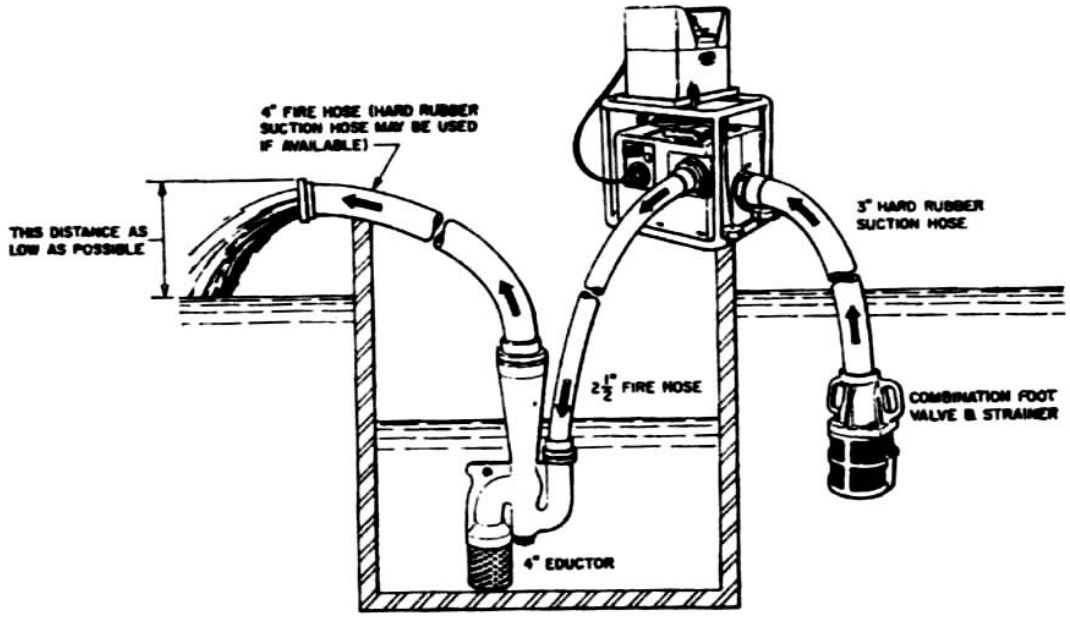
ค) ถ้าน้ำจาก FIRE MAIN ๑๐๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว ๑๘๒ แกลลอน/นาที อีดั๊กเตอร์ทำงานสูบน้ำที่มีความสูงน้ำ ๔๐ ฟุต จะสูบน้ำออกได้ทั้งหมด ๓๓๓ แกลลอน/นาที

๑) จะมีประสิทธิภาพสูบน้ำออกได้จริงเพียง ๓๓๓-๑๘๒ = ๑๕๑ แกลลอนต่อนาที

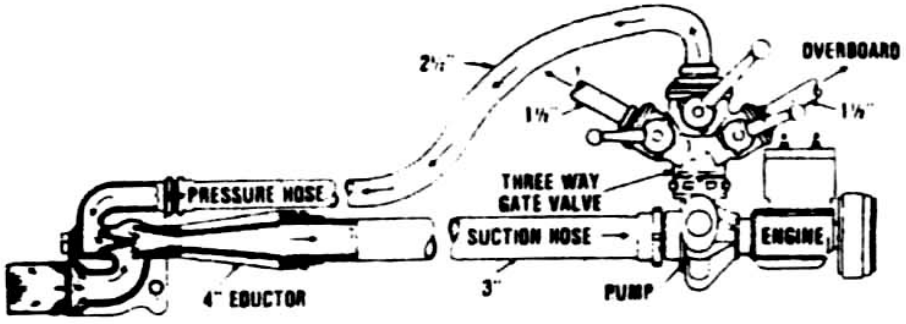
๖. อาจติดตั้งประจำที่ต่อเข้ากับ FIRE MAIN หรือใช้เคลื่อนที่ร่วมกับเครื่องสูบน้ำ พี.๒๕๑ ก็ได้

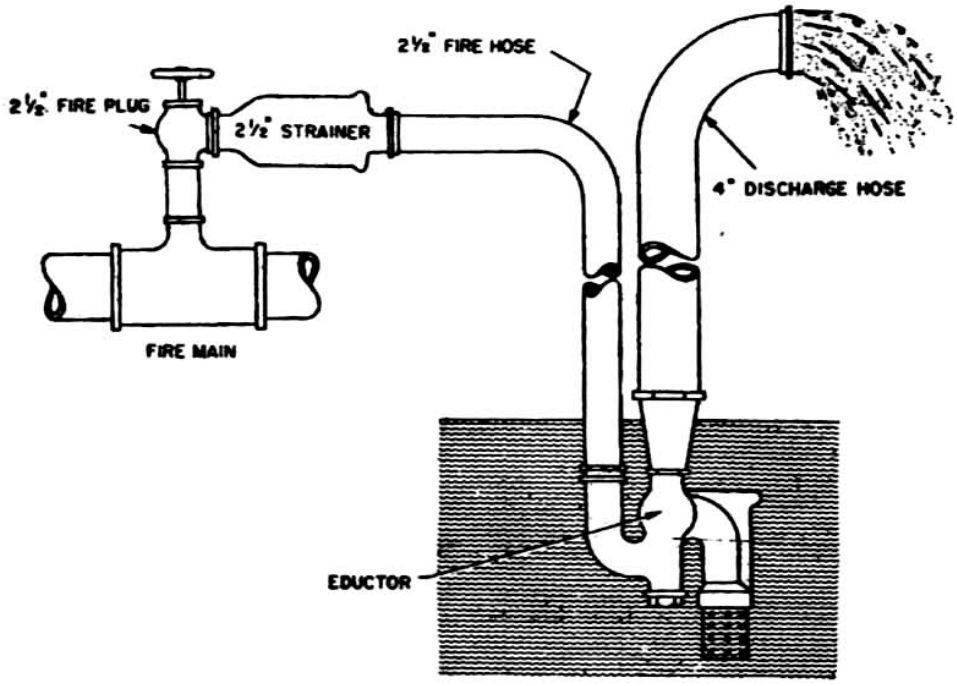



Cross-sectional view of perijet eductor.




q–250 pump being used to operate eductor.






**Eductor connected to firemain.**

ก) ใช้ประกอบกับ พี.๒๕๐ โดยให้ทางดูดของ พี.๒๕๐ และอีดั๊กเตอร์อยู่ในห้องที่ต้องการสูบน้ำห้องเดียวกันจะส่งน้ำออกได้ ๕๐๐ แกลลอน/นาที

๗. ต้องระลึกไว้เสมอว่า กำลังดันน้ำที่ใช้ทำงานในอีดั๊กเตอร์นั้น ต้องสูงกว่ากำลังดันน้ำที่อีดั๊กเตอร์ต้องการสำหรับสร้างแรงดูด

ก) ไม่เช่นนั้นน้ำที่จะเข้าไปทำงานในอีดั๊กเตอร์จะไหลกลับเข้าห้องที่ต้องการสูบออก

ข) กำลังดันน้ำที่ต้องการใช้เท่ากับ ๓ เท่า ของความสูงของน้ำจากระดับน้ำถึงทางส่งหรือคูณ ๐.๒๙๙ เข้ากับความสูงของน้ำ จะได้เป็นกำลังดันน้ำต่อสุดที่ต้องการเช่นความสูงของน้ำ ๕๐ ฟุต ต้องใช้น้ำที่มีกำลังดัน ๐.๒๙๙ คูณด้วย=๕๐ เท่ากับ ๖๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว (ประมาณ)

ค) สายสูบทางส่งที่งอพับ ก็อาจทำให้น้ำไหลเข้าห้องที่ต้องการสูบออกได้

๘. ในการใช้อีดั๊กเตอร์ ต้องหย่อนลงให้จมในน้ำ

๙. อีดั๊กเตอร์ที่ใช้ในเรือมี ๒ ชนิด แต่ละชนิดมีขนาดทางส่ง ๔ นิ้ว

ก) SINGLE-JET TYPE (S-TYPE) ประกอบด้วย JET ตัวเดียวมีลิ้นปลายทางดูดและที่เครื่องกรองป้องกันเศษผง สามารถใช้ประกอบเข้ากับทางดูดของพี.๒๕๐ ได้

ข) PERI JET TYPE ประกอบด้วย JET ๖ ตัว เป็นเส้นรอบวงของวงกลม

๑) ตรงกลางเป็นช่องว่างที่เกิดแรงดูดขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว

๒) สิ่งสกปรกหรือเศษผงขนาดโตไม่เกิน ๒ ๑/๒ นิ้ว สามารถผ่านได้

๓) มีลิ้นเปิด-ปิดเร็วขนาด ๔ นิ้ว อยู่ตรงทางออก ส่วนบนอีดั๊กเตอร์เพื่อปิดทางน้ำออก เป็นการสร้างแรงดันกลับให้เศษผงที่เข้าไปอุดหรือขัดตัวหดุดออกไปทางเดิมได้

๔) ไม่มีลิ้นปลายทางดูดและที่กรอง

ก) ถ้ากำลังดันน้ำ FIRE MAIN ต่ำ น้ำจะไหลกลับเข้าห้องที่ต้องการสูบออก

ค) มีประสิทธิภาพดีกว่า แบบ S-TYPE ๗%

**พี.อี.-๒๕๐**

ส่วนประกอบของเครื่องสูบน้ำ

เป็นเครื่อง ๒ สูบ

๒ จังหวะ

เป็นเครื่องยนต์น้ำมันใส

ขนาด ๔๒ HH. P., ๕,๐๐๐ RPM

หล่อลื่นโดยใช้น้ำมันผสม

ดับความร้อนด้วยอากาศ

ท่อแก๊สเสียดับความร้อนด้วยน้ำ

เริ่มเดินด้วย Battery ขนาด ๑๒ V.

สามารถไล่อากาศได้เองถ้าทางดูดสูงไม่เกิน ๒๐ ฟุต

แต่ถ้าสูงถึง ๕๐ ฟุต ด้วยการต่อ Special Tri-gate และ Eductor

แบบมาตรฐานแบบ "S"

ให้สวิทช์ OFF-Start-RUN อยู่ในตำแหน่ง Start เมื่อต้องการ Start

ให้สวิทช์ OFF-Start-RUN อยู่ในตำแหน่ง RUN เมื่อเครื่องเดินเรียบร้อยแล้ว

ปุ่มไล่อากาศและมีกำลังดันเกินกว่า ๔๐ PSI ค่อย ๆ เปิดลิ้นทางส่ง

ห้ามเดิน PUMP เกินกว่า ๒ นาที ถ้าน้ำไม่ขึ้น

Automatic Shutdown pressure switch จะหยุดเครื่องถ้ากำลังดันต่ำกว่า ๒๐ PSI สวิทช์ OFF-Start-RUN ต้องอยู่ในตำแหน่ง RUN

อุปกรณ์จะต้องล้างด้วยน้ำจืดหลังจากใช้กับน้ำทะเลทุกครั้ง

ห้ามเดิน PUMP นานเกินกว่า ๒๐ วินาที เมื่อลิ้นทางส่งปิดจะทำให้เกิดฟองอากาศขึ้นใน PUMP

การเริ่มเดินเครื่อง พี.อี.๒๕๐

๑. ต้องแน่ใจว่าสายทางส่งและทางดูดต่อไว้อย่างถูกต้อง Foot Valve and Strainer จมอยู่ในน้ำ

๒. ต้องแน่ใจว่าน้ำมันในถังถูกผสมไว้ถูกต้อง (2 Pts-2 cycle Oil) ต่อ ๖ แกลลอนต่อสายน้ำมันเข้ากับเครื่อง

๓. ต่อสาย Battery

- แดง +
- ดำ -

๔. ตั้งสวิทช์ OFF-Start-RUN ไว้ตำแหน่ง Start

๕. หมุน Speed Control ไว้ ๑/๔ ส่วน (ถ้าเครื่องเย็น) หมุน Choke ตำแหน่งปิดสุดแล้วหมุนกลับมา ๑/๒ ขณะ Start เปิด Choke เต็มที่เมื่อเครื่องเดิน

๖. ลิ้นทางส่งต้องอยู่ในตำแหน่งปิด

๗. กดปุ่ม Start จนกว่าเครื่องจะทำงาน (ปรับแต่ CHOKE and Speed Control ถ้าต้องการ)

๘. กดปุ่ม PRINE และค่อยเปิดลิ้นทางส่งอย่างช้า จนกระทั่งกำลังดันขึ้นถึง ๔๐ PSI

๙. ตั้งสวิทช์ OFF-START-RUN ไว้ในตำแหน่ง "RUN"

๑๐.ถ้าเครื่องหยุด ให้ตั้ง OFF-START-RUN ไว้ตำแหน่ง "Start" เริ่ม PRIME ใหม่ (ตรวจสอบ Atomatic shutdown presaure ถ้ากำลังดัน ๒๐ PSI หรือสูงกว่า เมื่อเลื่อนสวิทช์ OFF-Start-RUN จาก Strat ไปไว้ RUN แล้วดับเครื่องเปลี่ยนใหม่

การเลิกเครื่อง พี.อี.๒๕๐

๑. เลื่อน OFF-Start-RUN ไว้ในตำแหน่ง OFF (ลดความเร็วของเครื่องลงก่อนและเพื่อให้น้ำมันค้างอยู่ในระบบ)

๒. ล้าง PUMP และส่วนประกอบด้วยน้ำจืด

๓. เปิดก๊อกเดรนน้ำของ PUMP (อยู่ด้านล่างของ PUMP)

๔. ถอดสายต่าง ๆ ออก

❑❑❑❑❑❑

# การจัดหน่วยป้องกันความเสียหายในเรือ

## ก. เจ้าหน้าที่หน่วยป้องกันความเสียหายประกอบด้วย

๑. หัวหน้าศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๒. หัวหน้าหน่วยซ่อม

๓. ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ

๔. ผู้ตรวจความเสียหาย

๕. ผู้ช่วยผู้ตรวจความเสียหาย

๖. เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องมือเครื่องใช้ในการดับไฟ

๖.๑ เจ้าหน้าที่สายสูบหมายเลข ๑

๖.๑.๑ พลประจำหัวฉีดรวม

๖.๑.๒ พลประจำสายสูบ

๖.๒ เจ้าหน้าที่สายสูบหมายเลข ๒

๖.๒.๑ พลประจำหัวฉีดแอปพลิเคเตอร์ (APPLICATOR)

๖.๒.๒ พลประจำสายสูบ

๖.๓ พลประจำหัวต่อดับเพลิง

๖.๔ พลประจำ ซี.โอ.ทู

๗. เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องมืออุดปะ - คำจุน

๗.๑ เจ้าหน้าที่ลิ่ม, ลูกอุด, หีบปะเรือ (BOX PATCH), ผ้าลูกปลา

๗.๒ เจ้าหน้าที่ไม้ค้ำจุน

๗.๓ เจ้าหน้าที่เครื่องมือช่างไม้

๘. เจ้าหน้าที่ติดต่อ

๙. เจ้าหน้าที่เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่

๑๐. พลประจำเครื่องมือรื้อถอน

๑๑. ช่างไฟฟ้า

๑๒. พยาบาล

<u>หมายเหตุ</u>

- หัวหน้าศูนย์ป้องกันความเสียหาย ก็คือนายทหารป้องกันความเสียหายของเรือ ปกติรองต้นกลหน้าที่เป็นนายทหารป้องกันความเสียหาย เรือที่ไม่มีตำแหน่งรองต้นกล ให้นายช่างกลทำหน้าที่นายทหารป้องกันความเสียหาย สำหรับเรือขนาดเล็กที่ไม่มีตำแหน่งทั้งรองต้นกล และนายช่างกล ให้ต้นกลทำหน้าที่นายทหารป้องกันความเสียหาย

- ในกรณีที่กำลังพลของหน่วยป้องกันความเสียหายมีน้อยก็ต้องพิจารณาจัดให้เจ้าหน้าที่ ๑ คน ทำงานหลายหน้าที่

การปฏิบัติของเจ้าหน้าที่หน่วยป้องกันความเสียหายเมื่อเกิดไฟไหม้หรือเรือทะลุ

๑. หัวหน้าศูนย์ป้องกันความเสียหาย

- ประจำอยู่ที่ศูนย์ป้องกันความเสียหาย (DC CENTRAL)
- พิจารณาข่าวสารที่ส่งมาจากหน่วยซ่อมทุกหน่วย
- แจ้งให้ ผบ.เรือ หรือ นายยามเรือเดินทราบถึงสถานะการณ์ความเสียหายและสภาพทั่ว ๆ ไปของเรือ เช่น การลอยตัว, อาการเอียง, ทริม, การทรงตัวของเรือ และความสามารถในการกั้นน้ำ
- พล็อตความเสียหายต่าง ๆ ลงในแปลนเรือที่ได้รับรายงานจากหน่วยซ่อม
- เสนอแนะ ผบ.เรือ เพื่อลดความเร็วหรือหันเลี้ยวเรือเพื่อช่วยในการดับไฟ และอุดเรือสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
- แนะนำการควบคุมความเสียหายแก่หน่วยซ่อมเมื่อเห็นว่าจำเป็น เพื่อให้การดับไฟ, การป้องกันไม่ให้น้ำเข้าเรือ และการต่อต้านน้ำท่วม เป็นไปอย่างรวดเร็วได้ผล
- พิจารณาแก้ไขอาการลอย, อาการเอียง, ทริม และการทรงตัวของเรือ โดยการโยกย้ายถ่ายเทของเหลว หรือถ่วงถังอับเฉา

๒. หัวหน้าหน่วยซ่อม

- ประจำอยู่ที่หน่วยซ่อมของตน
- เป็นผู้อำนวยการดับไฟและอุดเรือในเขตที่หน่วยซ่อมของตนรับผิดชอบ
- เมื่อได้รับรายงานความเสียหายเนื่องจากไฟไหม้จากผู้ตรวจความเสียหายให้พิจารณาตำแหน่งที่เกิด, ประเภทและขอบเขตของไฟผลอันจะเกิดขึ้นกับสิ่งอื่นใกล้เคียงโดยพิจารณาประกอบกับแปลนเรือเพื่อตัดสินใจสั่งการที่เกิดเหตุใช้เครื่องมือที่ได้ผลรวดเร็วและแน่นอนจำกัดเขตของไฟไม่ให้ลุกลามต่อไป
- เมื่อได้รับรายงานความเสียหายเนื่องจากเรือทะลุจากผู้ตรวจความเสียหาย ให้พิจารณาตำแหน่งและขนาดของรูทะลุ ขอบเขตของความเสียหายที่ขยายไปโดยน้ำที่เข้าเรือโดยพิจารณาประกอบกับแปลนเรือในการตัดสินใจสั่งการให้ผู้สั่งการที่เกิดเหตุอุดปะรูทะลุให้ได้ผลหรือพิจารณาจำกัดขอบเขตของน้ำมิให้ท่วมไปยังห้องอื่นในเมื่อไม่สามารถอุดรูทะลุในห้องนั้นได้ โดยการค้ำจุนประตูลิ้นกั้นน้ำหรือผนังห้องซึ่งอยู่ติดกัน
- รับผิดชอบในการบันทึก และพล็อตการดับไฟ และอุดปะค้ำจุน ลงในแปลนเรือตามที่ได้รับรายงานจากที่เกิดเหตุ

- รายงานให้ศูนย์ป้องกันความเสียหาย (DC.CENTRAL) ทราบถึงสถานการณ์และการปฏิบัติตลอดเวลา

๓. <u>ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ</u>

- เมื่อหัวหน้าหน่วยซ่อมสั่งให้อำนวยการดับไฟ หรืออุดเรือในที่เกิดเหตุให้วินิจฉัยว่าต้องการเครื่องมืออะไรบ้างที่จะใช้กับ ประเภทของไฟที่เกิดขึ้น หรือใช้อุดรูทะลุ โดยสั่งให้เจ้าหน้าที่นำเครื่องมือเครื่องใช้ไปยังที่เกิดเหตุ

- สั่งเจ้าหน้าที่ในหน่วยป้องกันความเสียหาย ณ ที่เกิดเหตุ เข้าทำการดับไฟ หรืออุดเรือ โดยให้ปฏิบัติงานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ

- ขณะที่กำลังดับไฟ หรืออุดเรืออยู่ให้พิจารณาว่าจะต้องการเครื่องมือเครื่องใช้อะไรเพิ่มเติม

- ระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิดจากการปฏิบัติไม่ถูกต้องของเจ้าหน้าที่

- รายงานหัวหน้าหน่วยซ่อมตลอดเวลา เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์และการปฏิบัติ

- ดูแล ความปลอดภัยของตัวเอง และผู้ที่อยู่ในที่เกิดเหตุทั้งหมด

๔. <u>ผู้ตรวจความเสียหาย</u>

- นำ โอ.บี.เอ.พร้อมกับไฟฉายไปยังที่เกิดเหตุ

- สวมหน้ากาก โอ.บี.เอ. แล้วรีบเข้าไปสำรวจความเสียหาย (ในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องสวมหน้ากาก เช่น เรือทะลุโดยไม่มีควันในห้อง ก็ไม่ต้องสวมหน้ากาก คงสวม โอ.บี.เอ. โดยไม่ต้องสวมหน้ากาก)

- ตรวจด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และรอบคอบระมัดระวัง

- รีบรายงานความเสียหายไปยังหัวหน้าหน่วยซ่อม ผ่านทางเจ้าหน้าที่ติดต่อ โดยรายงานประเภทลักษณะ หรือ ขนาดของความเสียหาย ตำบลที่ของความเสียหาย

- เป็นเจ้าหน้าที่ใช้เครื่องตรวจแก๊สระเบิด และตะเกียงนิรภัยเมื่อจำเป็นและภายหลังจากดับไฟแล้ว

๕. <u>ผู้ช่วยตรวจความเสียหาย</u>

- ไปยังบริเวณที่เกิดเหตุพร้อมความเสียหาย

- เป็นพี่เลี้ยงดึงเชือกช่วยชีวิตผู้ตรวจความเสียหาย

- คอยสังเกตสัญญาณการกระตุกเชือก และให้สัญญาณแก่ผู้ตรวจความเสียหายเพื่อให้ความปลอดภัย

๖. <u>เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องมือเครื่องใช้ในการดับไฟ</u>

<u>สายสูบหมายเลข ๑</u>

<u>พลประจำหัวฉีดรวม</u> ควบคุมการใช้น้ำดับไฟปกติใช้ฝอยน้ำความเร็วสูง

พลประจำสายสูบ ช่วยพลประจำหัวฉีดรวมประคองสายสูบ (ควรจัด ๓ - ๕ คน เมื่อใช้สายสูบขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว สำหรับเรือเล็กอาจใช้คนน้อยกว่าที่กำหนดให้)

สายสูบหมายเลข ๒

พลประจำหัวฉีดแอปพลิเคเตอร์ ต่อแอปพลิเคเตอร์เข้ากับหัวฉีดรวมเพื่อทำฝอยน้ำความเร็วต่ำเป็นฉากกำบังความร้อนให้กับพลประจำสายสูบหมายเลข ๑

พลประจำสายสูบ ช่วยพลประจำหัวฉีดแอปพลิเคเตอร์ประคองสายสูบ (ควรจัด ๓ - ๕ คน เมื่อใช้สายสูบ ขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว สำหรับเรือเล็กอาจใช้คนน้อยกว่าที่กำหนดให้)

พลประจำหัวต่อดับเพลิง

- ต่อสายสูบเข้ากับหัวต่อดับเพลิงใกล้ที่เกิดเหตุที่สุด
- เปิด - ปิด ลิ้นน้ำตามคำสั่ง
- เมื่อ FIRE MAIN แตกเป็นผู้ต่อคร่อม โดยใช้ JUMPER LINE

พลประจำซี.โอ.ทู

- นำ ซี.โอ.ทู ชนิด ๑๕ ปอนด์ มายังบริเวณไฟไหม้
- ทำการดับเพลิงเบื้องต้นด้วย ซี.โอ.ทู ชนิดเคลื่อนที่หรือประจำที่
- เป็นผู้ เปิด - ปิด ลิ้น ซี.โอ.ทู ตามคำสั่งในกรณีไฟไหม้ห้องที่ใช้ระบบดับไฟแบบเปิดแก๊ส ซี.โอ.ทู ท่วมห้อง

๗. เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องมืออุดปะ - ค้ำจุน

เจ้าหน้าที่ลิ่ม, ลูกอุด, ปิบปะเรือ, ผ้าลูกปลา นำลิ่ม ลูกอุด ทิบปะเรือ ผ้าลูกปลา แผ่นยาง ผ้าชำรุด ฯลฯ ไปยังที่เรือทะลุ และช่วยกันอุดเรือและค้ำจุน

เจ้าหน้าที่เครื่องมือช่างไม้ นำเครื่องมือช่างไม้ ได้แก่ ฆ้อน ตะปู เลื่อย สิ่ว ไม้วัดเลื่อนได้ หรือไม้ฉากสำหรับวัดไม้ค้ำจุน ฯลฯ ไปยังที่เรือทะลุ แล้วช่วยกันอุดเรือและค้ำจุน

๘. เจ้าหน้าที่ติดต่อ

- ติดต่อระหว่างศูนย์ป้องกันความเสียหาย หน่วยซ่อม และที่เกิดเหตุ
- เจ้าหน้าที่ติดต่อที่เกิดเหตุรีบไปสวมหูโทรศัพท์บริเวณที่เกิดเหตุ หรือใกล้เคียง เพื่อติดต่อกับหน่วยซ่อม
- ถ้าโทรศัพท์ขัดข้องให้ติดต่อกันโดยเป็นพลนำสาร
- ในการรับข่าวสาร ให้จดข้อความลงในกระดาษแบบฟอร์มการรายงานข่าว

๙. เจ้าหน้าที่เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่

- ใช้เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ในกรณีที่ไม่สามารถใช้น้ำจาก FIRE MAIN ได้
- สูบน้ำออกจากห้องที่น้ำท่วม

๑๐. พลประจำเครื่องมือรื้อถอน

- งัดแงะหรือรื้อถอนในกรณีที่ไม่สามารถเปิดประตูทางเข้าได้

๑๑. ช่างไฟฟ้า

- ตัดวงจรไฟฟ้าบริเวณไฟไหม้หรือน้ำท่วมเมื่อได้รับคำสั่ง
- เลิกเครื่องระบายอากาศเมื่อได้รับคำสั่ง
- ใช้เครื่องระบายอากาศเคลื่อนที่เมื่อได้รับคำสั่ง
- ตรวจสอบและแก้ไขระบบไฟฟ้า หรือ ต่อระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

๑๒. พยาบาล

- ให้การปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ

เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่หน่วยซ่อมควรเตรียมไว้เพื่อหยิบใช้ได้ทันท่วงที

๑. สายสูบ ขนาด ๑ ๑/๒ นิ้ว และ ๒ ๑/๒ นิ้ว
๒. หัวฉีดรวมและหัวฉีดทำฟองทางกล
๓. แอปพลิเคเตอร์ ขนาด ๔ ฟุต, ๑๐ ฟุต และ ๑๒ ฟุต
๔. เครื่องมือทำฟองทางกลเคลื่อนที่
๕. เกลียวต่อต่าง ๆ
   ก. เกลียวตัวผู้คู่, เกลียวตัวเมียคู่
   ข. เกลียวต่อลด, เกลียวต่อเพิ่ม
   ค. WYE GATE หรือ TRI GATE
   ง. ประแจกวดสายสูบ (SPANNER)
๖. ไม้ค้ำจุน
๗. ลิ้ม, ลูกอุด
๘. ทีบปะเรือ
๙. เครื่องมือช่างไม้
   ก. ฆ้อน
   ข. ตะปู
   ค. เลื่อย
   ง. สิ่ว
   จ. อื่น ๆ ที่จำเป็น
๑๐. ไม้วัดเลื่อนได้ หรือ ไม้ฉากวัดไม้ค้ำจุน
๑๑. เครื่องมือรื้อถอน

ก. ขวานดับเพลิง

ข. ตะไกรตัดน๊อต

ค. ชะแลง

ง. พะเนิน

จ. พลั่ว

ฉ. เครื่องมือเจาะและตัดเคลื่อนที่

๑๒. เครื่องมือช่างไฟฟ้า

๑๓. พัดลมระบายอากาศเคลื่อนที่

๑๔. เครื่องตรวจแก๊สระเบิด

๑๕. ตะเกียงนิรภัย

๑๖. เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่

๑๗. โอ.บี.เอ. และกระป๋องยาเคมีพร้อมลวดช่วยชีวิต

๑๘. ไฟฉาย

<u>การจำกัดขอบเขตของไฟ</u> หัวหน้าหน่วยซ่อมเป็นผู้พิจารณาสั่งการจำกัดขอบเขตไฟไม่ให้ลุกลามหรือเกิดความเสียหายยังห้องใกล้เคียง โดยพิจารณาสถานะการณ์ประกอบกับแปลนเรือ แล้วสั่งการไปยังผู้สั่งการที่เกิดเหตุผู้สั่งการที่เกิดเหตุจะสั่งให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยดับไฟจำกัดขอบเขตของไฟดังนี้

- ปิดประตูและฝาช่องทางเข้าต่าง ๆ
- ปิดระบบระบายอากาศ
- ตัดวงจรไฟฟ้าบริเวณที่ไฟไหม้
- ขนรื้อวัสดุทั้งในห้องที่เกิดไฟไหม้และห้องข้างเคียงออกเท่าที่จะทำได้เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ
- ใช้ฝอยน้ำความเร็วต่ำหล่อผนังและดาดฟ้าทุกด้าน เพื่อป้องกันลุกลามของไฟไปยังห้องข้างเคียงและลดความร้อนของผนังไม่ให้โครงสร้างอ่อนแอลง

สำหรับการปิดประตูช่องทาง, ระบบระบายอากาศ, ไฟฟ้า และการรื้อวัสดุ ผู้สั่งการที่เกิดเหตุเป็นผู้พิจารณาสั่งการได้ทันที

<u>การเข้าดับไฟ</u> เมื่อผู้สั่งการที่เกิดเหตุให้เข้าดับไฟ

- สายสูบหมายเลข ๒ เป็นผู้เข้าก่อน เพื่อทำฉากบังความร้อนให้กับสายสูบหมายเลข ๑
- สายสูบหมายเลข ๑ เข้าทำการดับไฟโดยใช้ฝอยน้ำความสูงดับเปลวไฟ โดยมีสายสูบหมายเลข ๒ ใช้ฝอยน้ำความเร็วต่ำป้องกันไฟแลบ เข้าหาพลประจำสายสูบหมายเลข ๑
- เมื่อดับเปลวไฟได้แล้ว ใช้ฉีดเป็นลำให้เปียกโชกสำหรับไฟประเภท ก.

หมายเหตุ ๑. ในกรณีเป็นไฟประเภท ข. และมีน้ำมันมากจำเป็นต้องใช้ฟองทางกลดับไฟ จะต้องปฏิบัติในการเข้าดับไฟดังนี้.-

- พลประจำสายสูบหมายเลข ๑ นำถังฟองทางกลมายังที่เกิดเหตุและเป็นผู้ใช้ฟองทางกลกับเครื่องผสมฟองทางกล หรือใช้กับหัวฉีดฟองทางกล
- พลประจำหัวฉีดรวมเปลี่ยนหัวฉีดเป็นหัวฉีดฟองทางกล หรือหัวฉีดทำฟองทางกล
- พลประจำหัวฉีดฟองทางกล ฉีดฟองทางกลไปคลุมบริเวณที่ไฟไหม้

๒. ในกรณีที่ไฟไหม้ห้องซึ่งมีระบบเปิดแก๊ส ซี.โอ.ทู ท่วมห้อง ก็ให้ปฏิบัติการจำกัดขอบเขตขอบไฟพร้อมกับเปิดลิ้นแก๊ส ซี.โอ.ทู ให้ท่วมห้อง

การปฏิบัติภายหลังไฟดับแล้ว

๑. จัดยามเฝ้าไฟที่อาจจะเกิดขึ้นได้ใหม่
๒. สูบน้ำดับไฟออก
๓. ระบายควันโดยใช้ระบบระบายอากาศของเรือ หรือเครื่องระบายอากาศเคลื่อนที่
๔. ตรวจว่ามีแก๊สระเบิดหรือไม่ โดยใช้เครื่องตรวจแก๊สระเบิด
๕. ตรวจอ็อกซิเจนว่าเพียงพอต่อการหายใจหรือไม่ โดยใช้ตะเกียงนิรภัย
๖. รื้อสิ่งสลักหักพัง
๗. ซ่อมแซมสิ่งที่เสียหาย

---

**ตัวอย่างแบบฝึกการดับไฟขณะเรือเดิน**

๐๐๐๐ - ผู้ฝึก - สั่ง "ประจำสถานีรบ"
- จ่ายาม เป่านกหวีดประกาศ "ประจำสถานีรบ"
- เจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมไปปิดประตูลิ้นกั้นน้ำต่าง ๆ ชั้น ZEBRA แล้วไปแถวบริเวณหน่วยซ่อมของตนในความควบคุมของหัวหน้าหน่วยซ่อม
- หัวหน้าหน่วยซ่อมรายงานความพร้อมของหน่วยซ่อมต่อ หน. ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๐๐๐๕ - ผู้ฝึก สั่ง "ไฟไหม้ห้องกลาสี ๓ ดับไฟ"
- จ่ายาม เป่านกหวีดประกาศ "ไฟไหม้ห้องกลาสี ๓ ดับไฟ"
- หัวหน้าหน่วยซ่อมสั่งการให้
- ผู้ตรวจความเสียหาย สำรวจความเสียหายที่ห้องกลาสี ๓
- เจ้าหน้าที่ ซี.โอ.ทู นำ ซี.โอ.ทู ไปทำการดับไฟเบื้องต้น

- เจ้าหน้าที่ติดต่อไปสวมหูโทรศัพท์บริเวณที่ไฟไหม้ หรือที่ใกล้เคียงกับบริเวณไฟไหม้ติดต่อกับหน่วยซ่อม

๐๐๐๘ - ผู้ตรวจความเสียหายรายงานความเสียหายผ่านทางโทรศัพท์ไปยังหัวหน้า หน่วยซ่อม ว่า "ไฟไหม้ประเภท ก. กำลังไหม้ที่นอนทหารด้านที่ติดต่ออยู่กับผนังทางกราบซ้าย ไม่สามารถใช้ ซี.โอ.ทู ควบคุมไฟได้" (ผู้ฝึกเป็นผู้กำหนดให้ผู้ตรวจความเสียหาย)

- หัวหน้าหน่วยซ่อมสั่งให้ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ นำเจ้าหน้าที่ไปทำการดับไฟด้วยน้ำจาก FIRE MAIN พร้อมทั้งรายงาน หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหายให้ทราบถึงสถานการณ์และการปฏิบัติ

๐๐๐๙ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ และเจ้าหน้าที่ชุดดับไฟ รีบไปยังบริเวณห้องกลาสี ๓ พร้อมด้วยเครื่องมือเครื่องใช้ในการดับไฟ

๐๐๑๐ - เจ้าหน้าที่สายสูบหมายเลข ๑ และหมายเลข ๒ เตรียมสายสูบและหัวฉีด ให้พร้อมที่จะเข้าดับไฟโดยต่อเข้ากับหัวต่อดับเพลิง บริเวณนั้นหรือใกล้เคียง

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งช่างไฟฟ้าตัดวงจรไฟฟ้า และระบบระบายอากาศในห้องกลาสี ๓

๐๐๑๐ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งสายสูบหมายเลข ๒ และหมายเลข ๑ เข้าดับไฟ

๐๐๑๔ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงานหัวหน้าหน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก. ที่ไหม้ห้องกลาสี ๓ อยู่ในความควบคุมแล้ว"

- หน. หน่วยซ่อม รายงานต่อยัง หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๐๐๑๖ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุรายงาน หน.หน่วยซ่อม "ไฟประเภท ก.ที่ไหม้ในห้องกลาสี ๓ ดับแล้ว และได้จัดยามเฝ้าไฟแล้ว ขณะนี้น้ำจากการดับไฟท่วมห้องกลาสี ๓ สูงประมาณ ๑ ฟุต กำลังทำการสูบออกโดยใช้เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่อยู่"

- หน.หน่วยซ่อมรายงานต่อยัง หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๐๐๑๙ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "ขณะนี้สูบน้ำที่ท่วมห้องออกหมดแล้ว"

- หน. หน่วยซ่อมรายงานต่อยังหน. ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๐๐๒๐ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งให้เจ้าหน้าที่ระบายอากาศด้วยเครื่องระบายอากาศเคลื่อนที่เพื่อทำการระบายควันออก

- ให้ผู้ตรวจความเสียหาย ตรวจว่ามีแก๊สระเบิดหรือไม่ โดยใช้เครื่องตรวจแก๊สระเบิด และตรวจจำนวนอ๊อกซิเจนว่ามีจำนวนเพียงพอต่อการหายใจหรือไม่ โดยใช้ตะเกียงนิรภัย

๐๐๒๕ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อม "ไฟประเภท ก.ที่ไหม้ในห้องกลาสี ๓ ดับและตรวจสอบแล้ว"

- หน.หน่วยซ่อมรายงานต่อยัง หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุให้ช่างไฟฟ้าสำรวจระบบไฟฟ้า, ระบบระบายอากาศและเจ้าหน้าที่สำรวจความเสียหาย

๐๐๒๘ - ช่างไฟฟ้ารายงานว่า ระบบไฟฟ้าและระบบระบายอากาศใช้ราชการได้

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุสั่งต่อวงจรไฟฟ้าและระบบระบายอากาศ

๐๐๓๐ - เจ้าหน้าที่สำรวจความเสียหายรายงานว่า "ไฟไหม้เตียงและที่นอนทหารในห้องกลาสี ๓ เสียหาย ๑๒ ชุด

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุสั่งเจ้าหน้าที่รื้อสิ่งสลักหักพังและซ่อมแซมสิ่งที่เสียหายแล้วรายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก. ที่ไหม้ห้องกลาสี ๓ ดับโดยสมบูรณ์แล้ว"

- หน.หน่วยซ่อม รายงานต่อยัง หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

---

**ตัวอย่างแบบฝึกการอุดเรือขณะเดินเรือ**

๐๐๐๐ - ผู้ฝึก สั่ง "ประจำสถานีรบ"

- จ่ายาม เป่านกหวีดประกาศ "ประจำสถานีรบ"

- เจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมไปปิดประตูลิ้นกั้นน้ำต่าง ๆ ชั้น ZEBRA แล้วไปแถวบริเวณหน่วยซ่อมของตนในความควบคุมของหัวหน้าหน่วยซ่อม

- หน.หน่วยซ่อมรายงานความพร้อมของหน่วยซ่อมต่อ หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๐๐๐๕ - ผู้ฝึก สั่ง " เรือทะลุห้องกลาสี ๒ อุดเรือ"

- จ่ายาม เป่านกหวีดประกาศ "เรือทะลุห้องกลาสี ๒ อุดเรือ"

๐๐๐๖ - หน.หน่วยซ่อม สั่งให้ผู้ตรวจความเสียหาย และผู้ช่วย เข้าไปสำรวจความเสียหายในห้องกลาสี ๒ และให้เจ้าหน้าที่ติดต่อไปสวมหูโทรศัพท์บริเวณห้องกลาสี ๒ หรือใกล้เคียง ติดต่อกับหน่วยซ่อม

๐๐๐๘ - ผู้ตรวจความเสียหาย รายงานความเสียหายผ่านทางโทรศัพท์ไปยัง หน.หน่วยซ่อม ว่า "เรือทะลุในห้องกลาสี ๒ กราบขวา กงที่ ๓๐ รูโต ๕ นิ้ว ใต้แนวน้ำ ๑ ฟุต น้ำเข้าเรือได้นาทีละประมาณ ๓๐๐ แกลลอน และ กงที่ ๓๓ รูโต ขนาด ๓ นิ้ว ใต้แนวน้ำ ๑ ฟุต น้ำเข้าเรือได้นาทีละประมาณ ๑๐๐ แกลลอน" (ผู้ฝึกเป็นผู้กำหนดให้ผู้ตรวจความเสียหาย)"

- หัวหน้าหน่วยซ่อมสั่งให้ผู้สั่งการที่เกิดเหตุนำเจ้าหน้าที่ชุดอุดเรือ ไปอุดเรือในห้องกลาสี ๒ และรายงาน หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย เพื่อทราบความเสียหายและสถานการณ์

๐๐๐๙ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ และเจ้าหน้าที่ถึงห้องกลาสี ๒ พร้อมด้วยเครื่องมือเครื่องใช้ในการอุดเรือ

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุสั่งเจ้าหน้าที่อุดเรืออุดรูทะลุ ๕ นิ้ว ด้วยหีบปะเรือประกอบการค้ำจุนรูปตัว K และอุดรูทะลุ ๓ นิ้ว ด้วยลูกอุด และสั่งเจ้าหน้าที่สูบน้ำ ใช้เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ประกอบอีดั๊กเตอร์สูบน้ำออกจากห้อง

๐๐๑๒ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งให้ช่างไฟฟ้าตัดวงจรไฟฟ้าห้องกลาสี ๒ เนื่องจากระดับน้ำสูงขึ้นจะท่วมสวิทช์และสายไฟ

๐๐๑๓ - เจ้าหน้าที่อุดเรือ อุดรูทะลุ ๓ นิ้ว ด้วยลูกอุดเรียบร้อย สามารถผนึกน้ำได้

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "ขณะนี้อุดรูทะลุ ๓ นิ้ว ด้วยลูกอุดเรียบร้อยแล้ว กำลังทำการอุดรูทะลุ ๕ นิ้ว ด้วยหีบปะเรือ น้ำที่ท่วมห้องอยู่ในความควบคุม

๐๐๑๗ - หน.หน่วยซ่อมรายงานต่อยัง หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งช่างไฟฟ้าต่อวงจรไฟฟ้าในห้องกลาสี ๒ เนื่องจากระดับน้ำลดลงแล้ว

- เจ้าหน้าที่อุดเรือ อุดรูทะลุ ๕ นิ้ว ด้วยหีบปะเรือประกอบการค้ำจุนรูปตัว K เรียบร้อย สามารถผนึกน้ำได้

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน. หน่วยซ่อมว่า "ขณะนี้อุดรูทะลุ ๕ นิ้ว ด้วยหีบปะไม้ปะเรือประกอบการค้ำจุนรูปตัว K เรียบร้อย ได้จัดยามเฝ้ารูทะลุทั้งสองแล้ว ขณะนี้กำลังสูบน้ำออกจากห้องอยู่

- หน.หน่วยซ่อม รายงานต่อยัง หน.ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๐๐๒๐ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อม ว่า "ขณะนี้สูบน้ำออกจากห้องกลาสี ๒ หมดแล้วผลการสำรวจความเสียหาย ปรากฏว่าน้ำท่วมที่นอนทหาร ๑๔ เตียง และตู้เก็บของทหาร ๒๘ ตู้ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างใช้ราชการได้"

- หน.หน่วยซ่อม รายงานต่อยัง หน. ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

---

<u>การฝึกการป้องกันความเสียหายขณะเรือจอด</u>

<u>เจ้าหน้าที่หน่วยป้องกันความเสียหายขณะเรือจอด</u> คงจัดเช่นเดียวกับเรือเดิน แต่ไม่มีเจ้าหน้าที่ศูนย์ป้องกันความเสียหาย โดยมีผู้อำนวยการทั่วไปแทน และเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ จัดจากทหารประจำเรือทั้งแผนกช่างกล และทหารปากเรือร่วมกัน

<u>ผู้อำนวยการทั่วไป</u> คือนายทหารป้องกันความเสียหาย ถ้านายทหารป้องกันความเสียหายไม่อยู่ คือนายทหารอาวุโสขณะนั้น หรือ นายทหารยามพรรคนาวิน ปกติจะประจำอยู่ที่ศูนย์ป้องกันความเสียหาย ทำหน้าที่อำนวยการทั่วไปในการดับไฟ และอุดเรือ แนะนำหรือสั่งการให้หัวหน้าหน่วยซ่อมปฏิบัติการป้องกันความเสียหายด้วยวิธีที่ได้ผลและรวดเร็ว

<u>หัวหน้าหน่วยซ่อม</u> คือนายทหารยามพรรคกลินประจำวัน

เจ้าหน้าที่ต่าง ๆ คงจัดเช่นเดียวกันกับเรือเดิน แต่ทหารทั้งพรรคกลิน และปากเรือร่วมกัน

---

**ตัวอย่างแบบฝึกการดับไฟขณะเรือจอด**

๐๐๐๑ - ผู้ฝึกสั่ง "ไฟไหม้ห้องกลาสี ๑ ดับไฟ"

- จ่ายาม เป่านกหวีดประกาศ "ไฟไหม้ห้องกลาสี ๑ ดับไฟ"

- ผู้ที่อยู่บริเวณหรือใกล้เคียงห้องกลาสี ๑ ตะโกนบอกต่อกันว่า "ไฟไหม้ห้องกลาสี ๑ ดับไฟ"

- พร้อมทั้งรีบนำ ซี.โอ.ทู ไปช่วยดับไฟเบื้องต้น

- เจ้าหน้าที่ ซี.โอ.ทู ของชุดดับไฟ รีบนำ ซี.โอ.ทู ไปดับไฟเบื้องต้น

- ผู้ตรวจความเสียหายรีบไปนำ โอ.บี.เอ. และไฟฉาย เข้าไปตรวจความเสียหาย

- เจ้าหน้าที่ติดต่อรีบไปสวมหูโทรศัพท์บริเวณที่ไฟไหม้หรือใกล้เคียงกับบริเวณไฟไหม้ติดต่อกับหน่วยซ่อม

- ผู้อำนวยการทั่วไป ไปอำนวยการที่ศูนย์ป้องกันความเสียหาย

- หัวหน้าหน่วยซ่อม และเจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมไปประจำที่หน่วยซ่อม

๐๐๐๓ - ผู้ตรวจความเสียหาย รายงานหัวหน้าหน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก.กำลังไหม้ที่นอนทหารในห้องกลาสี ๑ บริเวณกาบขวา ไม่สามารถใช้ ซี.โอ.ทู ควบคุมได้" (ผู้ฝึกเป็นผู้กำหนดให้ผู้ตรวจความเสียหาย)

- หัวหน้าหน่วยซ่อม สั่งให้ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ นำเจ้าหน้าที่ไปดับไฟด้วยน้ำ โดยใช้เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่เนื่องจาก FIRE MAIN ขัดข้อง และรายงานสถานการณ์ให้ผู้อำนวยการทั่วไปทราบ

๐๐๐๔ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ และเจ้าหน้าที่ชุดดับไฟ รีบไปบริเวณห้องกลาสี ๑ พร้อมด้วยเครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่และเครื่องมือเครื่องใช้ในการดับไฟ

๐๐๐๕ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งเจ้าหน้าที่ปิดประตูช่องทางและระบบระบายอากาศระบบไฟฟ้าภายในห้องกลาสี ๑

๐๐๐๖ - เจ้าหน้าที่เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ สูบน้ำทะเลบริเวณดาดฟ้าใกล้เคียงกับห้องกลาสี ๑

- เจ้าหน้าที่หัวต่อ และสายสูบ นำสายสูบหมายเลข ๑ และ ๒ ต่อเข้ากับทางส่งของเครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่โดยใช้เกลียวต่อลด และวายเกท

๐๐๐๗ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งสายสูบหมายเลข ๑ และ ๒ เข้าดับไฟ (ขณะเมื่อเดินเครื่องสูบน้ำให้เจ้าหน้าที่หัวฉีดฉีดน้ำออกนอกเรือใหญ่)

๐๐๐๐ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงานหัวหน้าหน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก. ที่ไหม้ห้องกลาสี ๑ อยู่ในความควบคุมแล้ว"

- หัวหน้าหน่วยซ่อม รายงานต่อไปยัง ผู้อำนวยการทั่วไป

๐๐๐๒ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงานหัวหน้าหน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก.ที่ไหม้ห้องกลาสี ๑ ดับแล้ว และได้จัดยามเฝ้าไฟแล้ว"

๐๐๐๓ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งเจ้าหน้าที่ให้ระบายควัน โดยวิธีใช้เครื่องระบายอากาศเคลื่อนที่ และให้ผู้ตรวจความเสียหายตรวจว่ามีแก๊สระเบิดหรือไม่โดยใช้เครื่องตรวจแก๊สระเบิดตรวจจำนวนอ๊อกซิเจนว่ามีเพียงพอต่อการหายใจหรือไม่ โดยใช้ตะเกียงนิรภัย

๐๐๐๔ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงานหัวหน้าหน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก.ที่ไหม้ ห้องกลาสี ๑ ดับ และตรวจสอบห้องแล้ว

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งให้ช่างไฟฟ้าสำรวจระบบไฟฟ้า และให้เจ้าหน้าที่สำรวจความเสียหาย

๐๐๒๐ - ช่างไฟฟ้ารายงานว่า "ระบบไฟฟ้าและระบบระบายอากาศใช้ราชการได้"

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งต่อวงจรไฟฟ้าและระบบระบายอากาศ

๐๐๒๐ - เจ้าหน้าที่สำรวจความเสียหายรายงานว่า "ไฟไหม้เตียงและที่นอนทหารในห้องกลาสี ๑ เสียหาย ๘ ชุด

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุสั่งเจ้าหน้าที่รื้อสิ่งสลักหักพัง และแก้ไขความเสียหายแล้วรายงาน หน. หน่วยซ่อมว่า "ไฟประเภท ก. ที่ไหม้ห้องกลาสี ๑ ดับโดยสมบูรณ์แล้ว ผลจากการสำรวจความเสียหายไฟไหม้ที่นอนเสียหาย ๘ ชุด"

- หน.หน่วยซ่อม รายงานต่อไปยังผู้อำนวยการทั่วไป

---

**ตัวอย่างแบบฝึกการอุดเรือขณะเรือจอด**

๐๐๐๐ - ผู้ฝึก สั่ง "เรือทะลุห้องกลาสี ๔ อุดเรือ"

- จ่ายามเป่านกหวีดประกาศ "เรือทะลุห้องกลาสี ๔ อุดเรือ"
- ผู้ตรวจความเสียหายรีบไปสำรวจความเสียหาย
- เจ้าหน้าที่ติดต่อรีบสวมหูโทรศัพท์บริเวณที่เรือทะลุหรือใกล้เคียงติดต่อกับหน่วยซ่อม
- ผู้อำนวยการทั่วไป ไปประจำที่ศูนย์ป้องกันความเสียหาย
- หัวหน้าหน่วยซ่อม และเจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมไปประจำที่หน่วยซ่อม

๐๐๐๓ - ผู้ตรวจความเสียหาย รายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "เรือทะลุในห้องกลาสี ๔ กาบขวา

กงที่ ๑๒๐ รูโต ขนาด ๔ นิ้ว ใต้แนวน้ำ ๑ ฟุต น้ำเข้าเรือประมาณ ๑๙๐ แกลลอน/นาที" (ผู้ฝึกเป็นผู้กำหนดให้ผู้ตรวจความเสียหาย)

- หน.หน่วยซ่อม สั่งให้ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ นำเจ้าหน้าที่ไปอุดเรือในห้องกลาสี ๔ และรายงานความเสียหายไปยังผู้อำนวยการทั่วไป

๐๐๐๕ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ และเจ้าหน้าที่อุดเรือ ถึงห้องกลาสี ๔ พร้อมด้วยเครื่องมือเครื่องใช้ในการอุดเรือ

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ สั่งเจ้าหน้าที่อุดเรือ ทำการอุดรอยทะลุด้วยลิ่มลูกอุด และสั่งให้เจ้าหน้าที่สูบน้ำทำการสูบน้ำออกจากห้อง โดยใช้เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่

๐๐๐๗ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "น้ำที่ท่วมอยู่ในความควบคุม ขณะนี้กำลังอุดรูทะลุอยู่"

- หน.หน่วยซ่อม รายงานต่อไปยังผู้อำนวยการทั่วไป

๐๐๐๙ - เจ้าหน้าที่อุดเรือทะลุด้วยลิ่มลูกอุดเรียบร้อย

- ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "ขณะนี้อุดทะลุด้วยลิ่มลูกอุดเรียบร้อยและได้จัดยามเฝ้ารูทะลุแล้ว กำลังสูบน้ำออกจากห้อง"

- หน.หน่วยซ่อม รายงานต่อไปยังผู้อำนวยการทั่วไป

๐๐๑๔ - ผู้สั่งการที่เกิดเหตุ รายงาน หน.หน่วยซ่อมว่า "ขณะนี้สูบน้ำออกจากห้องกลาสี ๔ หมดแล้ว ผลจากการสำรวจความเสียหายปรากฏว่าน้ำท่วมเปียกที่นอนทหาร ๘ เตียง และตู้เก็บของทหาร ๑๔ ตู้

---

<u>การใช้แบบฝึกกับเรือประเภทต่าง</u> ๆ แบบฝึกนี้สามารถใช้ฝึกได้กับเรือทุกชั้น เว้นแต่เรือขนาดเล็กในการฝึกดับไฟให้จัดเจ้าหน้าที่สายสูบเพียงสายเดียว คัดเจ้าหน้าที่สายสูบหมายเลข ๒ ออก ทั้งนี้เพราะกำลังพลมีจำกัดส่วนวิธีการในการปฏิบัติต่าง ๆ ทั้งการดับไฟและอุดเรือคงปฏิบัติเช่นเดียวกันกับเรือประเภทอื่น ๆ (เรือขนาดเล็กดังกล่าวคือ เรือยนต์เร็วโจมตี เรือ FGM. เรือ LCU. เรือส่งน้ำ เรือน้ำมัน. เรือลากจูง และเรืออื่น ๆ ที่มีขนาดและกำลังพลใกล้เคียงกัน) สำหรับเรือขนาดเล็กตั้งแต่เรือ PCF. ลงไปไม่สามารถใช้แบบฝึกนี้ได้ เนื่องจากเป็นเรือขนาดเล็กมาก ไม่มีเครื่องมืออุดปะ - ค้ำจุน ส่วนเครื่องมือเครื่องใช้ในการดับไฟก็มีเพียง ซี.โอ.ทู เท่านั้น

❑❑❑❑❑❑

# การตรวจและการรายงานความเสียหาย

**ก. การสำรวจความเสียหายนั้น** จุดมุ่งหมายหลักเพื่อที่จะค้นหาความเสียหายที่เกิดขึ้นเพื่อให้นายทหาร ปคส.ได้ทำการประเมินค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นแล้วหาทนทางแก้ไขหรือช่วยซ่อมทำอย่างมีประสิทธิภาพ และต่อจากนั้นก็จะได้รายงานต่อไปยัง ผบ.เรือในเรื่องที่เกี่ยวกับการขอจำกัดทางสถานภาพของเรือบางอย่างเช่น การแล่นเลี้ยวไปมาเพื่อสะดวกในการตรวจและควบคุมความเสียหายในขั้นแรก

๑. เมื่อเรือได้รับความเสียหายขั้นแรก จะต้องจัดเจ้าหน้าที่ทำการสำรวจความเสียหายทันที ซึ่งชนิดของความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นจะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการคือ

ก. ขนาด และชนิดของอาวุธที่ทำให้เกิดความเสียหาย

ข. ตำบลที่ ๓ ได้รับความเสียหาย

ค. ความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้น เกิดขึ้นภายนอกเรือหรือภายในเรือ

**ข. หลักในการสำรวจความเสียหายเบื้องต้น** มีอยู่ ๔ ประการ คือ

๑. ละเอียดถี่ถ้วน

ก. การที่จะทำให้เกิดการละเอียดถี่ถ้วนนั้น ผู้สำรวจความเสียหายจะต้องมีคุณสมบัติอยู่หลายประการ คือ

๑. ฝึกสำรวจความเสียหาย ให้รู้จักเรือของตนโดยละเอียด

๒. จัดสำรวจความเสียหายเป็นคู่ ๆ ซึ่งจะเป็นการปลอดภัยและสามารถประมาณสถานการณ์ได้ดีกว่าคน ๆ เดียว เพราะ ๒ คน ได้ถึง ๔ ตา สองคนย่อมเห็นอะไร ๆ แตกต่างกันเสมอ

๓. ต้องการให้ทั่วทุกห้องและทุกครั้งที่เกิดระเบิดขึ้น หรือตลอดทางที่ลูกระเบิดหรือลูกปืนผ่าน และควรตรวจบริเวณใกล้เคียงกันด้วย

๔. จงพยายามมองหา รอยแผลหรือรอยเสียหายเล็ก ๆ ที่มักจะหลงตาได้จะต้องคิดเสมอว่ารอยรั่วเล็ก ๆ มีสิทธิ์ที่จะทำให้เรือจมได้ เช่นเดียวกันผู้ฝึกการตรวจมาแล้วจะมีประสบการณ์และหาวิธีตรวจได้เองโดยอัตโนมัติจากประสาทสัมผัสทั้ง ๕ คือ ฟังด้วยหู ดูด้วยตา, ดมด้วยจมูก ชิมด้วยลิ้น และมือสัมผัส

๒. ความรอบคอบและระมัดระวัง

ก. จะต้องมีการป้องกันตนเอง โดยการสวมหน้ากาก สำหรับช่วยในการหายใจเสมอเมื่อจะเข้าไปทำงานในห้องที่เกิดความเสียหาย

ข. การทำงานควรทำงานเป็นคู่ ๆ เพื่อความปลอดภัยเพราะถ้าเกิดอุบัติเหตุจะได้ช่วยได้ สำหรับกันอันตรายและควรระวังคือเมื่อคนแรกเข้าไปแล้วหายเงียบไปผู้ที่คอยช่วยเหลืออย่าได้ผลีผลามเข้าไปเพราะอาจเกิดอันตรายได้

ค. ควรระวังความเสียหายอาจจะเกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น เพราะความสะเพร่าของผู้สำรวจความหายเสีย เช่นการเปิดประตูลิ้นกั้นน้ำเข้าในห้องที่รู้ว่าน้ำท่วมอยู่แล้วและไม่สามารถปิดผนึกได้เหมือนเดิม ทำให้น้ำท่วมห้องอื่นอีก

ง. ควรพกเครื่องตรวจแก๊สระเบิดและตะเกียงนิรภัยรวมทั้งสวมชุดกันความร้อนด้วยเสมอถ้าทำได้

จ. เครื่องปิดกั้นต่าง ๆ ที่ปิดผนึกไว้แล้วให้พยายามระวังอย่าไปเกี่ยวข้องให้มากนัก เพราะเปิดแล้วถ้าไม่สามารถปิดผนึกได้ดีเหมือนเดิมแล้วจะเกิดความเสียหายขึ้นได้

๓. รีบรายงาน

ก. เมื่อสำรวจความเสียหายแล้วจะต้องรายงานให้นายทหาร ปคส.ทราบในทันทีโดยทั่ว ๆ ไปนายทหาร ปคส. ต้องการทราบผลการสำรวจความเสียหายในเรื่องดังต่อไปนี้

๑. ลักษณะของความเสียหาย

๒. ตำบลที่เกิดความเสียหาย

๓. มาตรการที่ได้กระทำต่อต้านความเสียหายไปแล้ว

๔. ต้องการความช่วยเหลืออย่างไรและมากน้อยเพียงไร

๕. ผลสำเร็จที่สามารถควบคุมความเสียหายของเรือไว้ได้และสิ่งที่จะต้องทำต่อไป

ข. ชั้นของการรายงาน จะต้องการรายงานไปตามลำดับชั้นคือ

๑) รายงานทันที ไปยัง หน.หน่วยซ่อมของตน

๒) หน.หน่วยซ่อมรายงานต่อไปยังศูนย์ป้องกันความเสียหาย

๓) การรายงานต้องรายงานให้ถูกต้องตามความเป็นจริง

ค. โดยปกติก่อนที่จะมีการสำรวจ และรายงานความเสียหายนั้น เมื่อความเสียหายเริ่มเกิดขึ้นใหม่ ๆ จะต้องมีการรายงานเริ่มแรกก่อน โดยทั่ว ๆ ไปการรายงานเริ่มแรกประกอบด้วย

๑. ลักษณะของความเสียหาย

๒. ตำบลที่ของความเสียหาย

ง. ต้นตอของการรายงานมาจาก ทหารทุกคนที่อยู่ในเรือนั้นใครเป็นผู้เห็นเหตุการณ์ผิดปกติคนแรกก็ต้องรายงานให้ หน.ปคส.ทราบ

จ. เมื่อความเสียหายเกิดขึ้น และทางศูนย์ป้องกันความเสียหายได้รับรายงานแล้วจะต้องแจ้งข่าวสารนั้นต่อไปยัง ผบ.เรือ เพื่อให้ ผบ.เรือได้ทราบเหตุการณ์ในหัวข้อความเสียหายดังต่อไปนี้

๑. เกี่ยวกับไฟ

๒. เกี่ยวกับน้ำเข้าเรือ

๓. สถานภาพการทรงตัว และการลอยตัวของเรือ

๔. มาตรการแก้ไขที่กำลังกระทำอยู่

๕. ผลของความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นอีก

๖. ความเสียหายที่มีต่อบุคคลในเรือ

๗. ความเสียหายที่จะทำให้จำกัดสถานภาพของเรือเกี่ยวกับความเร็วอาการแล่นเลี้ยวไปมา

๔. ตรวจทานซ้ำ

ก. การตรวจทานซ้ำ จุดประสงค์ก็เพื่อที่จะให้นายทหาร ปคส.ทราบถึงสถานการณ์ความเสียหายที่เป็นอยู่ปัจจุบันตลอดเวลาว่าความเสียหายนั้นได้เพิ่มขึ้นลุกลามหรือหยุดอยู่แค่ไหนเพียงไร ดังนั้นผู้สำรวจความเสียหายจะต้องคอยติดตามผลงานของความเสียหาย ณ บริเวณที่กิดเหตุและในพื้นที่ใกล้เคียงกันโดยรอบอีกด้วย

**ค. การจัดผู้ตรวจความเสียหายและการฝึก**

๑. การเลือกบุคคลที่จะเป็นนักสำรวจความเสียหายที่ดีนั้นจะต้องประกอบด้วยสมบัติดังนี้

ก. เป็นคนมีไหวพริบฉลาด และขยันเอาจริงเอาจังต่องาน

ข. เป็นคนขี้สงสัยมักจะไม่ค่อยให้อะไรผ่านทางไปโดยง่าย

ค. เป็นคนรู้จักเรือดีอย่างละเอียด

๒. การจัดทีม

ก. ควรจัดแบ่งผู้สำรวจความเสียหายแต่ละหน่วยซ่อมให้รับผิดชอบเป็นเขต ๆ โดยจัดไว้เขตละ ๒ คน

ข. และในแต่ละหน่วยซ่อมควรรู้จักวิธีถ่ายของเหลวในถังและวิธีหยิบของเหลวในถังด้วย

ค. เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่ของทุก ๆ คนเป็นไปโดยความเรียบร้อย หน.ปคส. ควรจะกำหนดหน้าที่ของแต่ละบุคคลไว้ในสถานีบัตรให้เป็นการประจำแน่นอนลงไป

ง. เครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นต่อนักสำรวจความเสียหาย

๑. เครื่องช่วยหายใจ

๒. ไฟฉาย

๓. ตะเกียงตรวจแก๊สออกซิเจน

๔. เครื่องตรวจแก๊สระเบิด

จ. ข้อควรระวังอันตราย

๑. ต้องทำงานเป็นคู่เสมอ

๒. ต้องสวมหน้ากากเพื่อช่วยในการหายใจ

๓. มีเชือกช่วยชีวิต

๔. มีความระมัดระวังตัวอยู่เสมอตลอดเวลา

๕. การทำงานทุกครั้งจงระงับความตื่นเต้น

# หน้ากากช่วยในการหายใจ (O.B.A.)

**ก. คุณลักษณะและความมุ่งหมายในการใช้ O.B.A. รุ่น A ๔**

๑. เป็นระบบที่ไม่ต้องใช้บรรยากาศภายนอก

ก) ผลิตอ๊อกซิเจนได้เอง

ข) กรองอากาศที่หายใจออกให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้หายใจได้ต่อไปโดยการผ่านสารเคมี

ค) ระบายความร้อนให้อากาศที่บริสุทธิ์นั้นเย็นลงโดยการผ่านท่อและถุงพักอากาศ

ง) เก็บอ๊อกซิเจนไว้ในถุงพักอากาศ เพื่อพร้อมที่จะหายใจได้ใหม่

จ) อ๊อกซิเจนที่ผลิตขึ้นมีจำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ $CO_2$ และความชื้นจากอากาศที่หายใจออก

๑) ผู้ใช้ O.B.A. เหนื่อยมากก็จะทำให้ผลิตอ๊อกซิเจนได้จำนวนมาก

๒. ออกแบบเพื่อใช้ในบรรยากาศที่เป็นอันตราย

ก) ในขณะทำการดับไฟ เพื่อป้องกัน

๑) ควัน

๒) คาร์บอนโมน๊อคไซด์

๓) ไอน้ำร้อน

๔) ไอระเหย

๕) แก๊สที่มีความร้อน

ข) ในการตรวจห้องกั้นน้ำ เช่น ถังน้ำ, ถังน้ำมัน, ถ้าว่าง (VOLD) ห้องทึบซึ่งใช้คู่กับตะเกียงนิรภัย (FLAME SAEETY LAMP) และเครื่องตรวจแก๊สระเบิด (EXPLOSTMETER)

๑) อ๊อกซิเจนไม่เพียงพอในการหายใจ

๒) มีแก๊สพิษ

๓) มีควันและฝุ่น

**ข. แบบต่าง ๆ ของ O.B.A.** ๖ แบบ

๑. แบบ A

ก) เป็นแบบแรกสุด มีถุงพักอากาศแยกเป็น ๒ ส่วน ขวาและซ้าย

ข) เลิกใช้เพราะมีข้อเสียหลายอย่าง

๒. แบบ A - 1

ก) ลักษณะรูปร่างคล้ายแบบ A แต่มีถุงพักอากาศเป็นถุงเดียว

ข) ดัดแปลงให้ดีขึ้นจากแบบ A

๓. แบบ A - 2

ก) ดัดแปลงให้ดีขึ้นจากแบบ A - 1

ข) สามารถถอดเปลี่ยนกระป๋องยาเคมี (CANISTER) ได้ในห้องที่มีอากาศเป็นพิษ

๔. แบบ A - 3

ก) เป็นแบบล่าสุดที่กำลังใช้อยู่ ดัดแปลงให้ดีขึ้นจากแบบ A - 2

ข) ตัดระบบการถอดเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีในห้องที่มีอากาศเป็นพิษออก

ค) ลักษณะรูปร่างคล้ายแบบ A - 1 แตกต่างกันที่

๑) เพิ่มส่วนประกอบในถุงพักอากาศเพื่อระบายอากาศที่กรองบริสุทธิ์แล้วให้เย็นขึ้นกว่าแบบ A - 1

๒) แยกท่อหายใจเข้าห่างจากโครงประกอบส่วนกลาง (CENTRAL CASTING) ซึ่งร้อน เพื่อทำให้อากาศบริสุทธิ์ที่กรองแล้วไม่ร้อนตามไปด้วย

๓) เปลี่ยนยางรัดหน้ากาก เพื่อให้จัดแต่งกระชับกับใบหน้าได้รวดเร็วขึ้น

๕. แบบ B

ก) มีใช้ในเรือบรรทุกเครื่องบิน เพื่อช่วยการหายใจของพลประจำเรือในกรณีฉุกเฉินไม่สามารถหยิบฉวยแบบ A - 1 ได้ทัน หรือมีแบบ A - 1 ไม่เพียงพอ

ข) มีน้ำหนักเบากว่าแบบ A - 1

ค) $O_2$ ที่ผลิตใช้ได้นาน ๑/๒ เท่าของแบบ A - 1

ง) สามารถเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีได้ในห้องที่อากาศเป็นพิษ

**ค. แบบต่าง ๆ ของ O.B.A.** ที่กล่าวมาแล้วมีลักษณะการทำงานในการผลิต $O_2$ และการกรองอากาศหายใจออกให้บริสุทธิ์เหมือนกัน

๑. โดยมีสารเคมีเป็นตัวดูด $CO_2$ และความชื้นออกจากอากาศที่หายใจออก

๒. ทำปฏิกริยาเคมีผลิต $O_2$

แตกต่างกันที่การออกแบบรูปร่าง และวิธีการเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีขณะกำลังใช้งานอยู่เท่านั้น

ก) แบบ A - 2 และ B สามารถเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีในห้องที่มีอากาศเป็นพิษได้

๑) เมื่อถอดกระป๋องยาเคมีออกแล้ว อากาศภายนอกเข้ามาภายในหน้ากาก O.B.A. ไม่ได้

๒) จะหายใจเอาอากาศที่เพิ่งหายใจออกกลับเข้าไปใหม่

๓) $CO_2$ ที่หายใจเข้าไปขณะถอดเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีซึ่งใช้เวลาประมาณ ๑๕ - ๓๐ วินาที ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

ข) แบบ A, A - 1, A - 3

๑) เมื่อถอดกระป๋องยาเคมีออกแล้ว อากาศภายนอกจะเข้าไปภายใน O.B.A. ได้

๒) ห้ามถอดเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีในห้องที่มีอากาศเป็นพิษ

๓) ต้องรีบออกไปถอดเปลี่ยนภายนอกห้อง หรือในที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์

**ง. ส่วนต่าง ๆ ของ O.B.A. แบบ A, A - 1, A - 2, A - 3**

๑) หน้ากาก (FACE PIECE)

ก) ทำด้วยยางทนความร้อน

ข) มีแว่นตาทำด้วยพลาสติก ๒ ข้าง แยกจากกัน

ค) มีกระบอกพูดสำหรับพูดติดต่อกันได้เมื่อสวม O.B.A.

ง) ยางรัดศีรษะ ๖ เส้น

๒) ลิ้นเริ่มต้น (STARTER VALVE)

ก) ใช้เมื่อต้องการอากาศภายนอกเข้าไปกระตุ้นกระป๋องยาเคมีเพื่อเริ่มทำงาน

ข) เมื่อกดลิ้นอากาศจากภายนอกอาจเข้าไปภายใน หรืออากาศจากภายในอาจออกไปสู่ภายนอกได้

ค) อาจใช้เมื่อรู้สึกหายใจไม่ออก

๓. ลิ้นสำหรับหายใจ เข้า - ออก

๔. ท่อสำหรับหายใจ เข้า - ออก

๕. โครงประกอบส่วนกลาง (CENTRAL CASTING)

ก) เป็นส่วนยึดที่แข็งแรงที่สุด

ข) จับส่วนกลางนี้เสมอเมื่อนำ O.B.A. เคลื่อนที่

๖. นาฬิกา

ก. ตั้งเวลาได้ถึง ๖๐ นาที แต่ควรตั้งไว้ที่ ๓๐ นาที

ข. ต้องตั้งเวลาให้มากกว่า ๑๐ นาทีขึ้นไปเพื่อให้สานมีความตึงพอที่จะสั่งกริ่งสัญญาณได้

ค. กริ่งสัญญาณเตือนให้ทราบเมื่อถึงเวลาที่ตั้ง

๗. ช่องใส่กระป๋องยาเคมี (CANISTER GUARD)

๘. เดือนหยุดกระป๋องยาเคมี (CANISTER STOP)

ก) เพื่อให้กระป๋องยาเคมีหยุดอยู่ในตำแหน่งพร้อมใช้งาน

ข) กดให้หลบตัว และดันกระป๋องยาเคมีเข้าที่ เมื่อถึงเวลาใช้งาน

๙. เหล็กรองรับก้นกระป๋องยาเคมีและเกลียวกวดกระป๋องยาเคมีเข้าที่ (BALL AND HANDWHEEL)

๑๐. มีถุงพักอากาศ

ก) เป็นที่เก็บอากาศที่กรองบริสุทธิ์ สำรองไว้เพื่อใช้หายใจ

ข) เป็นที่ที่ทำให้อากาศเย็นลงโดยอากาศจะแผ่รังสีความร้อนออก

ค) มีท่อทางภายใน สร้างขึ้นเพื่อกันถุงพักอากาศแฟบตัว

๑๑. สายรัดไหล่

ก) มีห่วงรูปตัว D ติดอยู่ข้างหลัง ใช้ประกอบกับสายช่วยชีวิต ขนาด ๗/๑๖ นิ้วยาว ๒๐ ฟุต

๑) เชือกช่วยชีวิตห้ามใช้เมื่อมีผู้ใช้ O.B.A. ตั้งแต่ ๒ คนขึ้นไป

๒) สัญญาณที่ใช้สำหรับเชือกช่วยชีวิต ใช้ได้ทั้งผู้ใช้ O.B.A. ไปยังผู้ช่วยเหลือภายนอก และจากผู้ช่วยเหลือภายนอกไปยังผู้ใช้

| สัญญาน | ดึง | ความหมาย |
|---|---|---|
| O | ๑ ครั้ง | ไม่มีอะไรผิดปกติ |
| A | ๒ ครั้ง | เดินหน้า |
| T | ๓ ครั้ง | ถอยหลัง |
| H | ๔ ครั้ง | รีบออกโดยเร็วหรือขอความช่วยเหลือ |

๑๒. สายรัดเอว

๑๓. กระป๋องยาเคมี มี ๒ ชนิด คือ

ก) ชนิดมาตรฐาน (STANDARD CANISTER)

๑) กระป๋องสีเทา เริ่มทำงานโดยการกระตุ้นอากาศหายใจ เข้า - ออกหลาย ๆ ครั้ง

๒) ใช้ได้กับ O.B.A. ทุกแบบ นอกจากแบบ B

ข) ชนิดให้ $O_2$ เร็ว (QUICK STARTING CANISTER)

๑) กระป๋องสีเขียวมี CHLORATE CANDLE ๒ แท่งที่ก้นกระป๋อง

ก) เป็นตัวจุดเพื่อผลิต $O_2$ เริ่มแรก โดยการดึงสายต่อสลักออก

ข) ให้ $O_2$ ประมาณ ๑๐ ลิตร

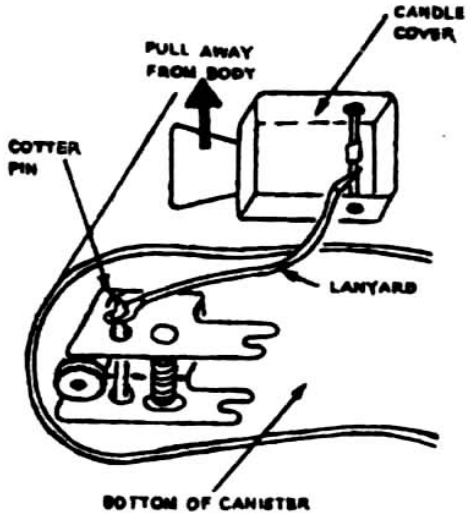
ค) ใช้ได้กับ O.B.A. ทุกแบบ นอกจากแบบ ๓

ค) อากาศที่เกิดขึ้นเมื่อ $O_2$ จวนจะหมด

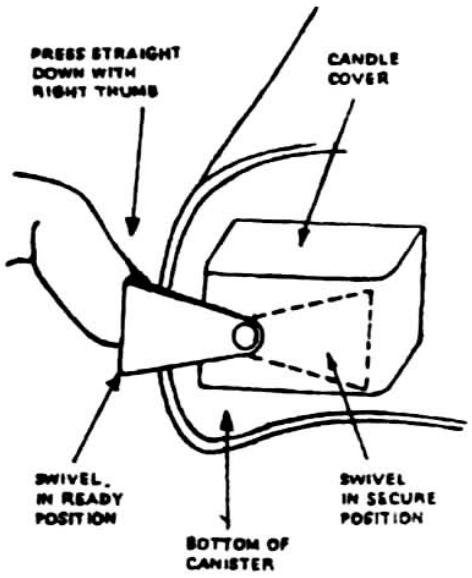
๑) รู้สึกหายใจออกอึดอัด

ก) อาจเป็นเพราะ $O_2$ จวนจะหมด หรือ

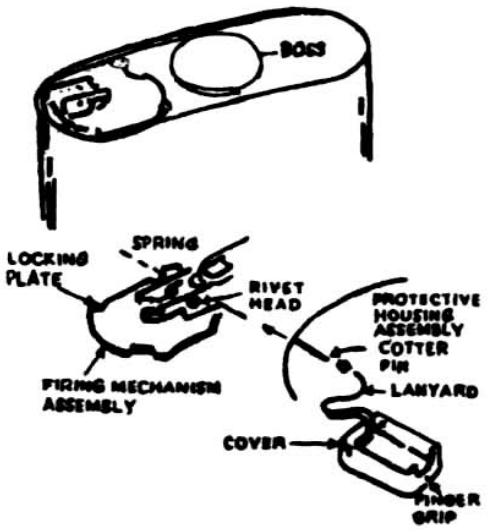
ข) ถุงพักอากาศมีอากาศมากเกินไป



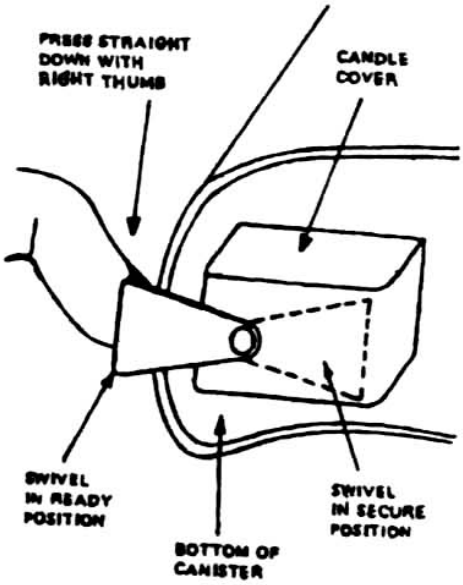

Pulling
Lanyard to Ignite Candle




Candle Cover
with Swivel Plate




Detail of Canister
Firing Mechanism Assembly




Candle Cover
with Swivel Plate

๑) กดลิ้นเริ่มต้นแล้วปล่อยอากาศจากถุงพักอากาศออก แล้วหายใจใหม่ถ้ายังอึดอัดอีกแสดงว่า $O_2$ จวนจะหมดแล้ว

๒) มีไอน้ำจับอยู่ที่กระบอกตาพลาสติก เมื่อหายใจเข้า

**จ) การใช้ O.B.A.**

๑) สวม O.B.A.

ก) ก่อนสวมให้คลายสายรัดหน้ากากออกจนห่างจากปลายสายประมาณ ๓ นิ้ว

ข) สายรัดไหล่ข้างหนึ่งคล้องเข้ากับห่วงรูปตัว D โดยโครงประกอบส่วนกลางด้านบนบริเวณหน้าออก เมื่อคล้องแล้วจะเป็นห่วงสอดแขน

ค) มือหนึ่งจับที่โครงประกอบส่วนกลาง ปลายอให้หน้ากากห้อยอยู่ อีกมือหนึ่งสอดเข้ากับห่วงรัดไหล่ที่ทำขึ้นตอนแรกกับยกสายรัดไหล่คล้องคอ

ง) เปลี่ยนมือมาจับโครงประกอบส่วนกลางแทนมือที่จับอยู่ แล้วคล้องปลายสายรัดไหล่ที่เหลือเข้ากับห่วงรูปตัว D อีกข้างหนึ่ง

จ) แต่งสายรัดไหล่ให้กระชับเข้าที่แน่ใจได้ว่าเมื่อสวมหน้ากากแล้ว เวลาหน้าหรือเงยหน้าจะไม่ไปกระทบกับนาฬิกา หรือบริเวณลิ้นหายใจเข้า - ออก

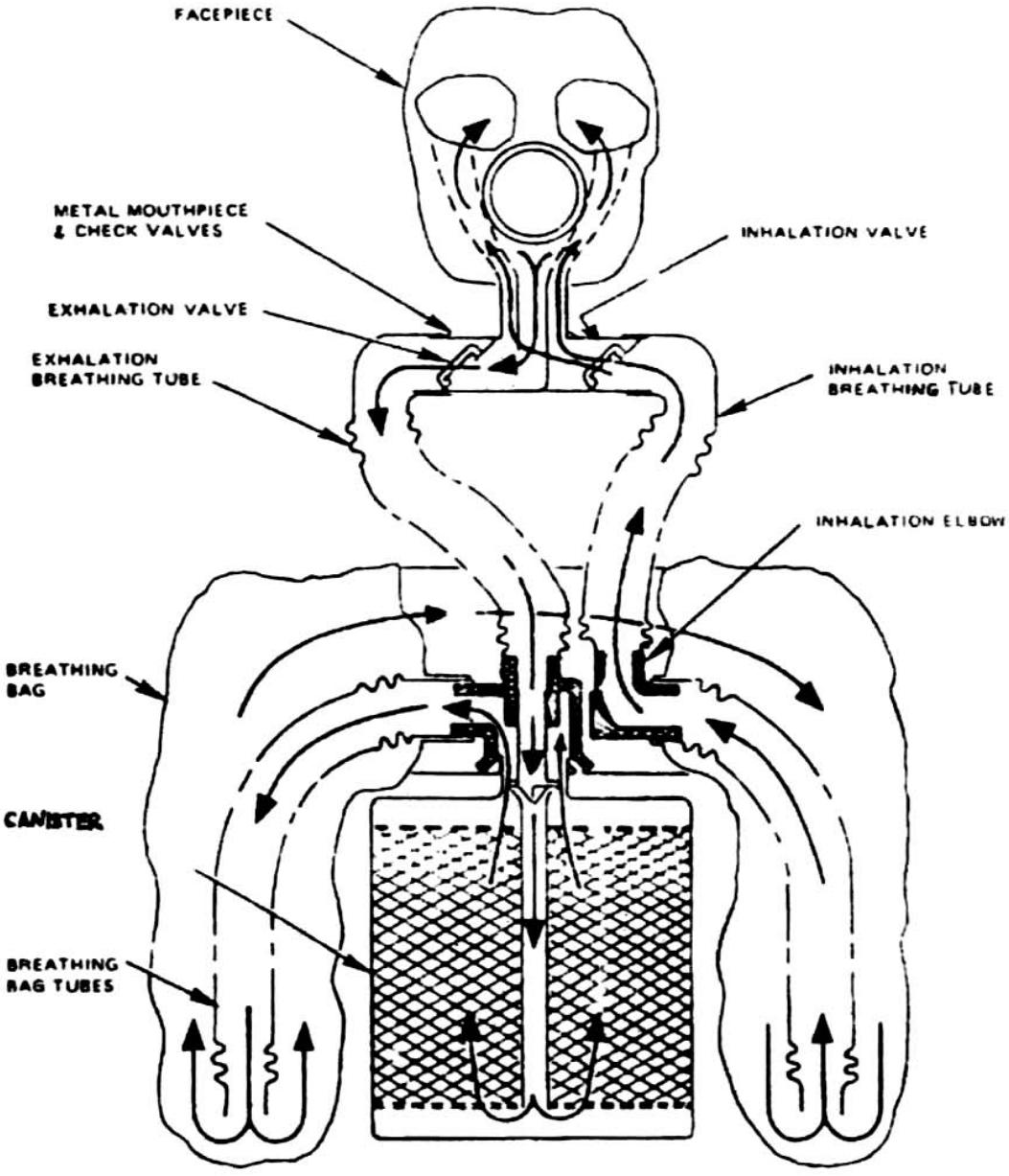
ฉ) คล้องสายรัดเอวเข้ากับห่วงและแต่งให้กระชับ

ช) ใส่กระป๋องยาเคมี โดยครั้งแรกเปิดฝาครอบกระป๋องยาเคมีเสียก่อน

๑) เมื่อเปิดฝากรอบแล้วจะเหลือแต่แผ่นตะกั่วบาง ๆ เท่านั้น

๒) ต้องแน่ใจว่าไม่มีแผ่นเหล็ก หรือ แผ่นกระดาษอื่นปิดอยู่อีกชั้นหนึ่ง

๓) ถ้าเป็น QUICK STARTING CANISTER ให้เปิดฝาครอบ CHLORATE CANDLE ใต้กระป๋องตัวใดตัวหนึ่งออก


FACEPIECE
METAL MOUTHPIECE & CHECK VALVES
INHALATION VALVE
EXHALATION VALVE
EXHALATION BREATHING TUBE
INHALATION BREATHING TUBE
INHALATION ELBOW
BREATHING BAG
CANISTER
BREATHING BAG TUBES

๔) โยกเหล็กรองรับก้นกระป๋องยาเคมีขึ้น เพื่อเปิดช่องทางใส่กระป๋องเคมีโดยคลายเกลียวออกให้สุด

๕) ใส่กระป๋องยาเคมีเข้าช่อง โดยเอาด้านคอกระป๋องเข้าใส่ตามความโค้งพอดีของช่อง

๖) โยกเหล็กรองรับก้นกระป๋องลงเข้าที่ แล้วกวดเกลียวจนกระทั่งกระป๋องยาเคมีชนปุ่มหยุดกระป๋อง

๗) ขณะนี้ O.B.A. อยู่ในตำแหน่งพร้อมใช้งาน

ช) สวมหน้ากาก

๑) ขยายสายรัดออกก่อน

๒) สอดให้คางเข้า

๓) แต่งสายรัดศีรษะให้กระชับ

ก) แต่งจากสายรัดล่างไปหายสายรัดบน

๒. ทดลองรั่ว

ก) บีบท่อหายใจเข้า - ออก เข้าด้วย

ข) หายใจเข้าลึก ๆ

ค) ถ้าหน้ากากอัดแน่น ไม่รั่ว หน้ากากยางจะบุ๋มตามขณะหายใจเข้า

๓. กระตุ้นกระป๋องยาเคมี

ก) กระป๋องยาเคมีชนิดมาตรฐาน

๑) รวบท่อหายใจเข้า - ออก เข้าด้วยกันด้วยมือหนึ่ง

๒) อีกมือหนึ่งกดลิ้นเริ่มต้นแล้วหายใจเข้า

๓) ปล่อย มือที่รวบท่อหายใจเข้า - ออก ปล่อยลิ้นเริ่มต้นพร้อมกับหายใจออก

๔) ทำอย่างนี้มีอีกจนกว่าถุงพักอากาศจะพอเต็ม (ประมาณ ๓ - ๔ ครั้ง)

๕) กดลิ้นเริ่มต้น กดถุงพักอากาศ ปล่อยให้อากาศออก

๖) แล้วเริ่มต้นทำตั้งแต่ ๑ - ๕ ใหม่ จนกระทั่งกระป๋องยาเคมีเริ่มร้อน

๗) ถ้าอุณหภูมิของอากาศต่ำกว่า ๕๐° ฟ. อาจจะต้องหายใจเข้า - ออก หลายครั้งมากกว่าธรรมดา

ข) QUICK STARTING CANISTER

๑) ดึงสายต่อสลัก CHLORATE CANDLE ออกในทางตรงให้หลุด

๒) ในระยะเริ่มแรกอาจจะมีควันที่ไม่มีอันตราย เนื่องจากปฏิกิริยาเคมี

๓) อาจจะต้องถ่าย $O_2$ ออกทางลิ้นเริ่มต้นบ้างถ้ามี $O_2$ ในถุงพักอากาศมากเกินไปจนรู้สึกอึดอัด ระหว่างที่ CHLORATE CANDLE กำลังเผาไหม้ประมาณ ๒ - ๔ นาที

๔) ถ้าอุณหภูมิของอากาศต่ำกว่า ๔๐° ฟ. CHLORATE CANDLE ตัวแรกไม่ทำงาน ให้ใช้ CHLORATE CAHDLE ที่เหลืออีกตัวหนึ่ง

๔. ตั้งนาฬิกา

ก) ระยะเวลาการใช้งานของกระป๋องยาเคมี ขึ้นอยู่กับงานที่ทำ

๑) ปกติตั้งไว้ ๓๐ นาที สำหรับงานหนัก

๒) ๔๕ นาที สำหรับงานเบา

๓) ถ้าไม่แน่ใจว่าจะใช้สำหรับงานหนักหรืองานเบา ให้ตั้ง ๓๐ นาทีไว้ก่อนเพื่อความปลอดภัย

๔) ถ้าครั้งแรกตั้งไว้ ๓๐ นาที เมื่อกริ่งสัญญาณดังขึ้นแล้วยังไม่มีอาการบ่งบอกว่า $O_2$ จะหมด

ก) หายใจอึดอัด

ข) มีไอน้ำจับที่กระบอกตาพลาสติก ให้ตั้งต่อไปอีก ๑๕ นาทีได้

ข) เมื่อกริ่งสัญญาณดังแล้ว และแน่ใจว่า $O_2$ จะหมด

๑) ให้รีบออกไปเปลี่ยนกระป๋องยาเคมีใหม่ภายนอกห้องสำหรับ O.B.A. แบบ A, A - 1, A - 3

๒) เปลี่ยนกระป๋องยาเคมีใหม่ในห้องนั้นได้ สำหรับ O.B.A. แบบ A - 2 และ B

๕. การเปลี่ยนกระป๋องยาเคมี

ก) หาบริเวณที่แห้งและสะอาดปราศจากน้ำ และน้ำมัน

ข) ยืนถ่างขา

ค) ก้มตัวไปข้างหน้า

ง) คลายเกลียวออก โยกเหล็ก รองรับก้นกระป๋องขึ้น

๑) เขย่าให้กระป๋องตกลงพื้น

จ) ควรสวมถุงมือสำหรับจับกระป๋องยาเคมีเพื่อไม่ให้ตกลงพื้น ถ้าพื้นมีน้ำมันหรือน้ำปนน้ำมัน

๖. ข้อควรระวัง

ก) อย่าให้น้ำเข้าไปในกระป๋องยาเคมี ซึ่งยังไม่ได้ใช้จะทำให้เกิดปฏิกริยายาผลิต $O_2$ อย่างรุนแรง

ข) อย่าโยนทิ้งกระป๋องยาเคมีที่ใช้ไปบ้างแล้วลงในน้ำใต้ท้องเรือ หรือที่อื่นที่มีน้ำมัน หรือน้ำปนน้ำมันอยู่ เพราะอาจทำให้ระเบิดได้

๑) $O_2$ ผสมกับน้ำมันจะเกิดการระเบิด

ค) สารเคมีในกระป๋องยาเคมีเป็นอันตรายต่อผิวหนัง

๗. การทิ้งกระป๋องยาเคมีที่ใช้แล้ว

ก) ในท่าเรือ

๑) เจาะรูที่ก้นกระป๋อง ๓ - ๔ รู

๒) แช่ในภาชนะที่ใส่ด้วยน้ำจืด หรือ น้ำทะเลที่ไม่มีคราบน้ำมัน

๓) ทิ้งไว้ ๒๔ ชั่วโมง

ข) ในทะเล

๑) เจาะรูที่ก้นกระป๋อง ๓ - ๔ รู

๒) โยนทิ้งท้ายเรือสุดซึ่งผิวหน้าน้ำ ไม่มีคราบน้ำมัน

---

**เครื่องช่วยหายใจ O.B.A. A - 4 (ใช้อยู่ในราชการ)**

เครื่องช่วยหายใจ เป็นอุปกรณ์ที่มีไว้ใช้ในเรือในเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินซึ่งจะสามารถป้องกันกับบุคคลในเมื่อสถานที่เกิดเหตุไม่มีอ๊อกซิเจนเพียงพอต่อการหายใจ อีกทั้งต้องมีการฝึกให้สามารถในงานได้อย่างชำนาญ ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์จริง ตลอดจนการบำรุงรักษาก็ต้องกระทำเพื่อให้เครื่องช่วยหายใจสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

<u>รายละเอียดของเครื่องช่วยหายใจ</u> A - ๔

๑. <u>ส่วนหน้ากาก</u>

ประกอบด้วยเลนส์เพียงชิ้นเดียว และส่วนที่สัมผัสกับใบหน้าจะมียางเพื่อผนึกไม่ให้อ๊อกซิเจนในหน้ากากรั่วออกมาได้ สายรัดศีรษะมี ๕ เส้น กระบอกพูดมีแผ่นไดอะแฟรม สามารถพูดติดต่อกันได้

๒. <u>ท่ออากาศหายใจ</u>

ท่ออากาศหายใจมี ๒ ท่อ ขนาดต่างกัน ความยาวของท่อจะเพียงพอที่จะให้ศีรษะเคลื่อนไหวได้สะดวก ที่ปลายท่อด้านชิดกับถุงพักอากาศเป็นชนิดต่อเร็ว ที่ข้อต่อสีน้ำเงินท่อหายใจเข้า, สีดำท่อหายใจออก

๓. <u>ท่ออากาศ</u> ที่ต่อระหว่างถุงพักอากาศ ๒ ถุง เป็นท่ออลูมิเนียมและเป็นส่วนที่แข็งแรง

๔. <u>สายรัดลำตัว</u> เป็นสายรัดชนิดปรับแต่งเร็ว และมีห่วงรูปตัว "D" ติดอยู่เพื่อต่อกับลวดช่วยชีวิต

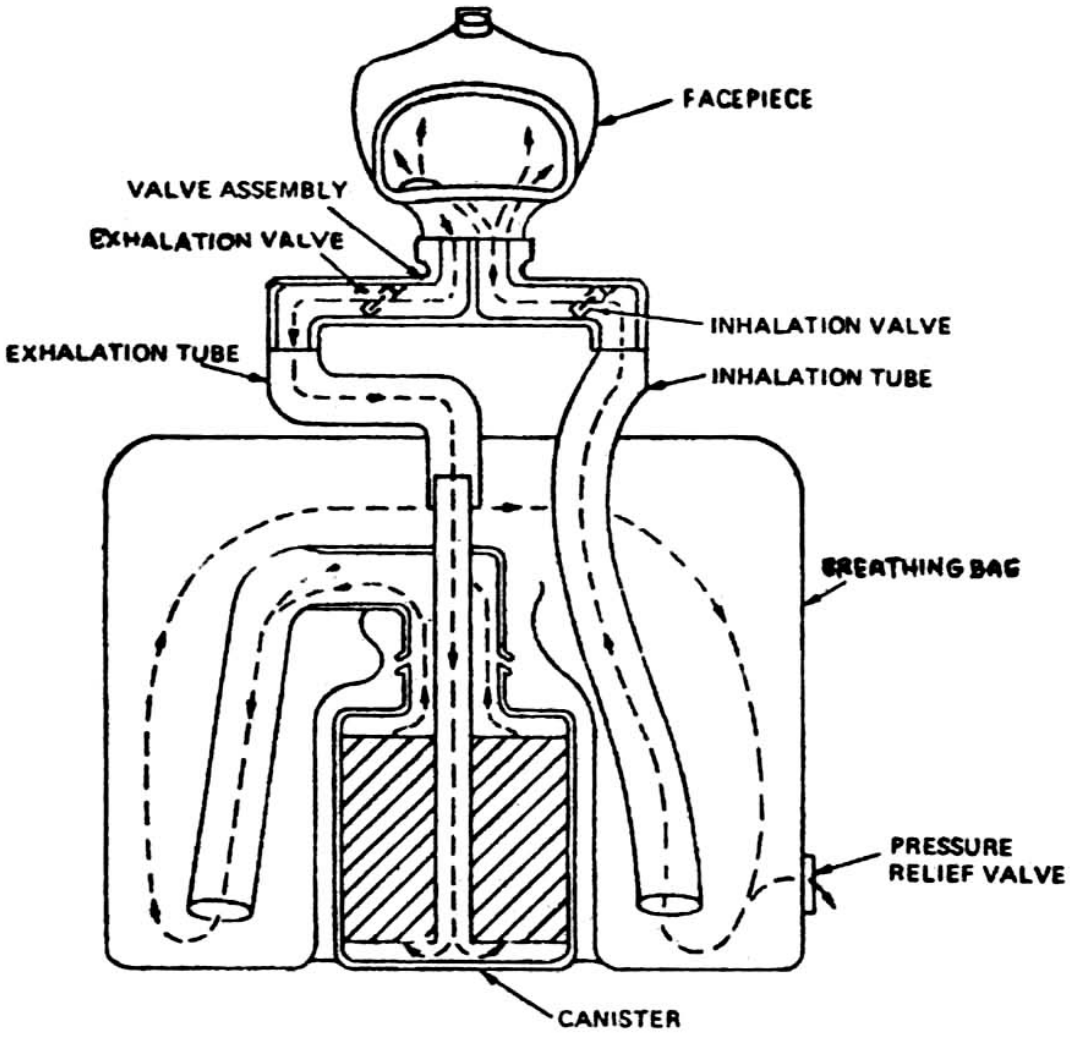
๕. <u>ถุงพักอากาศหายใจ</u> เป็นถุงที่เก็บอ๊อกซิเจนซึ่งเกิดจากการผลิตของกระป๋องน้ำยาเคมี ถุงพักอากาศนี้จะทำหน้าที่คล้าย ๆ กับปอด และถุงนี้จะเป็นส่วนที่ทำให้อากาศเย็นด้วย ก่อนที่จะหายใจ

เข้าร่างกาย ที่ถุงพักอากาศจะมีลิ้นผ่อนกำลังดัน เพื่อดึงแผ่นยางด้านหน้าจะปล่อยอากาศที่เกินออกทิ้ง

นอกจากนี้ ยังมีชุดส่วนกลาง ซึ่งจะทำให้อ๊อกซิเจนจากกระป๋องน้ำยาเคมีเข้าสู่ถุงพักอากาศ และส่วนที่เจาะกระป๋องน้ำยาเคมีก็มีซีลยางเพื่อป้องกันอากาศรั่ว และป้องกันน้ำเข้ากระป๋องน้ำยาเคมี

๖. <u>แผ่นรองรับ</u> เป็นส่วนติดกับหน้าอกของผู้สวม

๗. <u>สายรัดเอว</u> เป็นส่วนที่ทำให้ O.B.A. ติดกับลำตัวเมื่อผู้สวมก้มลงทำงานและไม่แกว่ง




**Type A-4 OBA Flow Diagram**

๘. ช่องใส่กระป๋องน้ำยาเคมี

ประกอบด้วยช่องเป็นรูปโค้งเข้าหาตัว และยังมีคันยกสำหรับให้กระป๋องน้ำยาเคมีเข้าที่จะมี ๒ ตำแหน่ง เมื่อคันยกอยู่ล่างจะเป็นตำแหน่ง "Standby" หลังจากใส่กระป๋องน้ำยาเคมี และที่คันยกกระป๋องน้ำยาเคมีนี้มีแผ่นโลหะสำหรับปลดเหล็กยึดทั้งตำแหน่ง บนและล่าง

๙. นาฬิกา

อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ตลอดเวลา เมื่อหมดเวลาที่ตั้งไว้จะมีสัญญาณดังติดต่อกันนาน ๑๐ วินาที ตั้งได้สูงสุด ๖๐ นาที ปกติจะตั้งไว้ที่ ๓๐ นาที (การตั้งเวลา หมุนไปที่ ๖๐ นาที ก่อนแล้วหมุนกลับมาที่ ๓๐ นาที)

๑๐. กระป๋องน้ำยาเคมี

เป็นชนิดเริ่มต้นเร็ว (กระป๋องสีเขียว) มี Candle อันเดียวภายในกระป๋องบรรจุด้วย Potassiam Superoxide และมี Candle สำหรับผลิตอ๊อกซิเจน (Chlorate) ในเวลา ๑ นาที ถึง ๔ นาที จะผลิต $O_2$ ได้ ประมาณ ๑๐ ลิตร และ จะผลิต $O_2$ จนกว่า กระป๋องน้ำยาเคมีจะทำงาน กระป๋องน้ำยาเคมีจะผลิตอ๊อกซิเจนเมื่อความชื้นและคาร์บอนไดอ๊อกไซด์จากลมหายใจออกทำปฏิกริยากับ Potassium Superoxide

๑๑. เชือกช่วยชีวิต

มีความยาว ๕๐ ฟุต ขนาด ๓/๑๖ นิ้ว เป็นโลหะหุ้มด้วย Nylon มีขอเกี่ยวทั้ง ๒ ด้าน เมื่อเกี่ยวกับ D - Ring และมีสัญญาณดังนี้.-

(๑) O - กระตุกหนึ่งครั้ง หมายถึง "ปกติ"

(๒) A - กระตุกสองครั้ง หมายถึง "เคลื่อนที่ไปข้างหน้า"

(๓) T - กระตุกสามครั้ง หมายถึง "ถอยหลังกลับ"

(๔) H - กระตุกสี่ครั้ง หรือมากกว่า "ขอความช่วยเหลือ"

ปลายลวดช่วยชีวิตที่เหลืออีกด้านหนึ่งให้ต่อ Grounds เพื่อป้องกัน Shock

การใช้ O.B.A. แบบ A - ๔

๑. ตรวจคันยกกระป๋องน้ำยาเคมีให้อยู่ตำแหน่ง Standby (ล่าง)

๒. คลายสายรัดทุกเส้นให้สุด

สายรัดศีรษะคลายออกให้สุดแล้วพลิกกลับมาไว้ด้านหน้ากาก

๓. วิธีสวม

๓.๑ มือหนึ่งจับที่สายรัดศีรษะ และท่อต่อเชื่อมถุงพักอากาศส่วนอีกมือหนึ่งจับที่สายรัดไหล่

๓.๒ ยกสายรัดไหล่ สวมหัว และให้ O.B.A. อยู่บริเวณหน้าอก

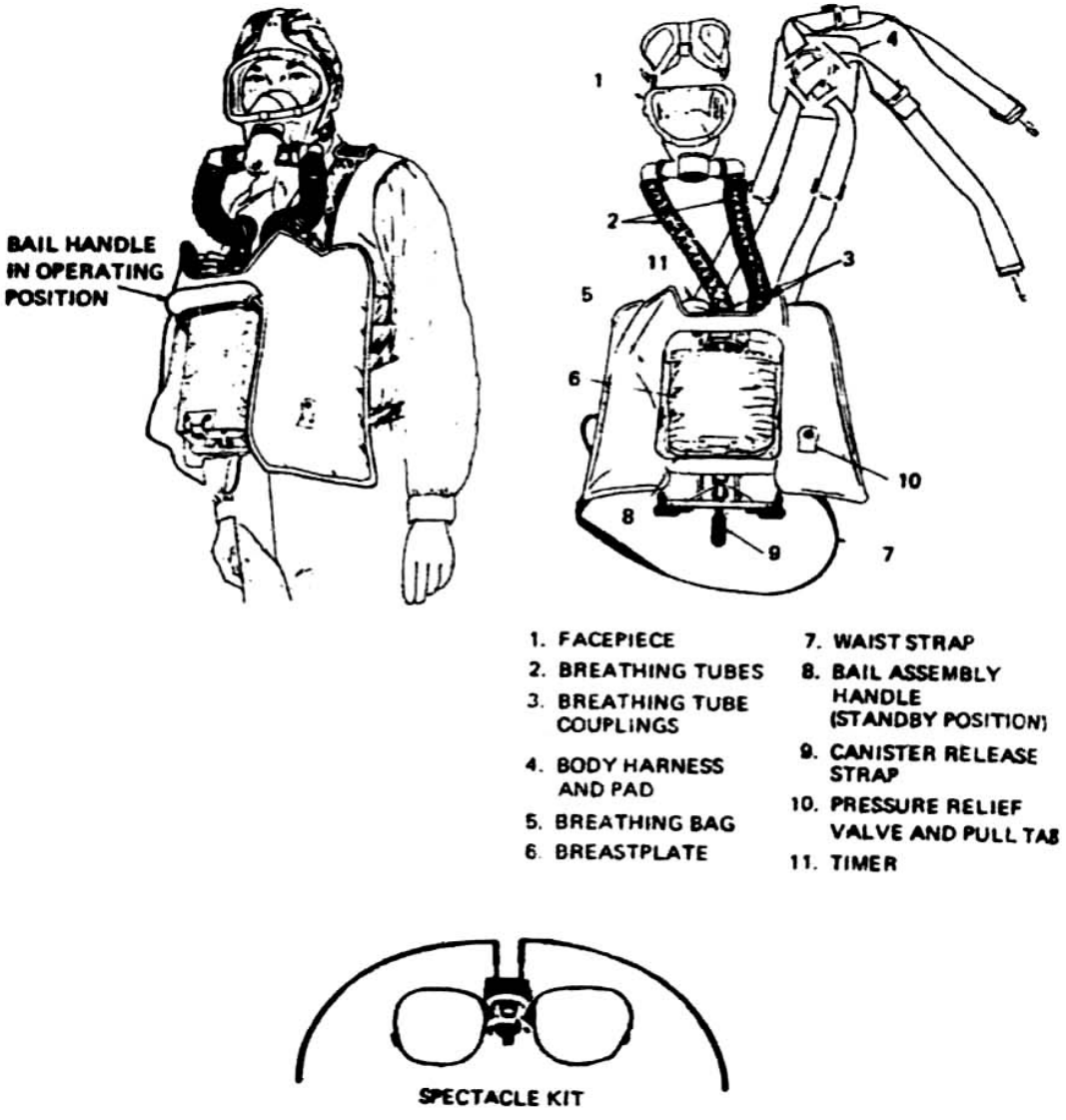



**Figure 079-127. Navy Type A-4 Oxygen Breathing Apparatus**

๔. พยายามให้สายรัดไหล่ห้อยอยู่ด้านหลัง และเกี่ยวขอเกี่ยวกับห่วงที่ตัว O.B.A.

๕. ตำแหน่งของแผ่นรองรับต้องอยู่ที่หน้าอก

๕.๑ ข้อต่อท่ออากาศหายใจ ต้องอยู่ใต้หัวไหล่เล็กน้อยและเมื่อต่อท่อแล้ว จะต้องไม่ติดขัดเมื่อสวมหน้ากาก

๖. เมื่อ O.B.A. อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ให้ปรับสายรัดใต้ไหล่ก่อนเสร็จแล้วปรับด้านบนจนกระทั่งมีความสะดวกพอ

<u>หมายเหตุ</u>

จุดรวมของสายรัดจะต้องอยู่ตรงกลางด้านหลังต่ำกว่าคอเล็กน้อย

๗. เอาหน้ากากไว้ด้านหลังโดยให้ท่ออากาศคร่อมศีรษะ

๘. ใส่สายรัดเอา และปรับแต่งให้พอดี

๙. นำกระป๋องน้ำยาเคมีสีเขียวเพื่อเตรียมใช้

๑๐. เปิดฝากระป๋องน้ำยาเคมี ให้เหลือแต่แผ่นทองแดง

๑๑. เปิดฝาครอบ Candle ออก ปล่อยฝาครอบห้อยลง

๑๒. การใส่กระป๋องน้ำยาเคมี (Canister)

(a) หันด้านคอกระป๋องขึ้น หันด้านเว้นเข้าหาลำตัว

(b) ใส่กระป๋องเข้าในช่อง และจะถูกยึดโดยคันยก

๑๓. ใส่หน้ากาก

(a) สวมหน้ากากโดยเอาคางเข้าก่อน

(b) ดึงสายรัดศีรษะกลับมาไว้ด้านหลัง เสร็จแล้วดึงสายรัดด้านล่างก่อน ต่อไปดึงด้านข้าง เสร็จแล้วดึงสายบนศีรษะที่เหลือ

(c) ทดลองรั่วหน้ากาก โดยบีบท่ออากาศหายใจให้แน่น แล้วหายใจเข้าเบา ๆ แล้วกลั้นหายใจ ถ้าหน้ากากแน่น แผ่นหน้าจะยุบเข้าติดกับใบหน้า ถ้ารั่วให้ปรับแต่งใหม่จนไม่รั่ว

๑๔. ปลดคันยกโดยใช้มือทั้งสองกดแผ่นปลดล็อก แล้วดึงคันยกขึ้นจนถึงตัวล็อกด้านบนสุดตรวจให้แน่ใจว่าคันยกถูกล็อกด้านบนแน่นแล้ว แล้วดึงฝาครอบซึ่งมีสายติดอยู่ด้านล่างการดึงให้ดึงออกนอกลำตัว และต้องแน่ใจว่าสลักบนหลุดติดตามเชือกออกมาหลังจากถุงพักอากาศพองแล้วแสดงว่ามี อ๊อกซิเจนอยู่ในถุงก็สามารถเริ่มตั้งเวลาได้ โดยหมุนไปที่ตำแหน่ง ๖๐ นาที ก่อนแล้วหมุนกลับมาไว้ที่ ๓๐ นาที

๑๕. การถอดกระป๋องน้ำยาเคมี

ก. ยืนกางขา และก้มตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย

ข. ปลดล็อกคันยกโดยกดที่แผ่นปลดล็อก

ค. กดคันยกลงมาตำแหน่งต่ำสุด (Standby)

ง. ดึงแถบผ้าเพื่อปลดกระป๋องน้ำยาเคมี

จ. กระป๋องน้ำยาเคมีจะหลุดออกมาจาก O.B.A.

(อันตรายจากกระป๋องน้ำยาเคมีเหมือนกับแบบ A - ๓)

❑❑❑❑❑❑

# เครื่องช่วยหายใจแบบอากาศอัด (SCOTT AIR - PAK)

**คุณลักษณะการทำงานทั่ว ๆ ไป** ที่ใช้อยู่มี ๓ แบบ

เป็นเครื่องช่วยการหายใจ ที่ใช้ได้ในบรรยากาศหรือในบริเวณที่มีปริมาณของอ๊อกซิเจนไม่เพียงพอต่อการหายใจ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้อ๊อกซิเจนจากภายนอก ขนาดของขวดอัดอากาศที่บรรจุอากาศอยู่นี้สามารถจะใช้งานได้ตั้งแต่ ๐ - ๓๐ นาที นอกจากนั้นยังมีสัญญาณเตือน เมื่อมีอากาศเหลือประมาณ ๒๐ - ๒๕% ของขวดที่บรรจุอยู่ เพื่อเป็นตัวบอกให้ทราบว่าสามารถจะอยู่ในบริเวณนั้นได้อีกเล็กน้อย การใช้งานของเครื่องช่วยการหายใจนี้ สามารถใช้งานได้ทุก ๆ อุณหภูมิ ยกเว้นอุณหภูมิต่ำกว่า - ๒๕° แล้วจะใช้งานไม่ได้เนื่องจากอากาศที่บรรจุอยู่ในขวดจะเกิดการหลอมกลายเป็นของเหลวหมด และท่อที่นำมาทำเป็นขวดบรรจุอากาศนี้มีความคงทนสูง สามารถทนต่อกำลังดันสูง ๆ ได้ ซึ่งเมื่อบรรจุอากาศเข้าไปในขวดแล้ว กำลังดันจะมีค่าถึงประมาณ ๒,๒๐๖ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

**ส่วนประกอบที่สำคัญ**

- หน้ากาก (FACE PIECE) - ท่อหายใจ (BREATING TUBE)
- ตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR)
- ปุ่มลิ้นปิด - เปิดอากาศเข้าตัวควบคุม (MAIN LINE VALVE KNOB) สีเหลือง
- ปุ่มลิ้นปิด - เปิด อากาศส่งผ่าน (BY - PASS VALVE KNOB) สีแดง
- ลิ้นควบคุมอากาศภายใน (SELECTOR LEVER)
- เกชวัดกำลังดันตัวควบคุม (REGULATOR PRESSURE GAUGE)
- ทางอากาศออก (REGULATOR OUTLET) - ท่ออากาศ (REGULATOR HOSE)
- หัวเข็มขัดรัดอก (CHEST BUCKLE) - สายสะพาย (SHOULDER STARP)
- สายรัดทางข้าง (SIDE STRAP) - เข็มขัดรัดเอว (WATST BELT)
- ขวดอากาศ (CYLINDER) - แผ่นป้องกันอันตราย (SAFETY DISK)
- ปุ่มลิ้นปิด - เปิดขวดอากาศ (CYLINDER VALVE KNOB)
- เกชวัดกำลังดันขวดอากาศ (CYLINDER VALVE PRESSURE GUAGD)

**ระยะเวลาการใช้อากาศภายในขวด** (SERVICE LIFE)

เครื่องช่วยหายใจแบบนี้ใช้กับงานทั่ว ๆ ไปจนถึงงานขนาดหนัก ๆ ได้ ผู้ที่ใช้ไม่ควรคิดว่าจะต้องหมดพอดี ๓๐ นาทีเสมอไป อาจจะมาก หรือ น้อยกว่าเวลาที่กำหนดก็ได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

๑. ชนิดของงานที่จะต้องกระทำ

๒. สภาพทางร่างกายของผู้ใช้ เช่น ร่างกายเหนื่อยอ่อน, ปอดใหญ่ ฯลฯ จะใช้อากาศมากกว่าปกติ

๓. ความชำนาญในการฝึก และความคุ้นเคย

๔. ความตื่นเต้น, ความกลัว ฯลฯ

๕. อากาศอัดเต็มขวดหรือไม่

๖. เป็นไปได้ในการอัดอากาศเข้าขวด อาจจะมีคาร์บอนไดอ๊อกไซด์มากกว่า .๐๔% จากอากาศธรรมดา เช่น เครื่องอัดอากาศอัดเอาแก๊สเสียผสมเข้าไปหรือ สภาพอากาศในที่นั้น

๗. สภาพของเครื่องช่วยหายใจ อาจจะรั่วตามสาย หรือตามรอยต่อต่าง ๆ

๘. กำลังดันของบรรยากาศ ณ ที่นั้น เช่น ใช้ในอุโมงค์หรือบ่อลึก ๆ สมมุติว่า

๑. สภาพแวดล้อมมีกำลังดัน เท่ากับ ๑ กำลังดันบรรยากาศขวดอากาศมีกำลังอัดขนาด ๑๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว (PSI) จะใช้ใน ๓๐ นาที

๒. สภาพแวดล้อมมีกำลังดันเท่ากับ ๒ กำลังดันบรรยากาศขวดอากาศมีกำลังอัดขนาด ๑๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว (PSI) จะใช้ใน ๑๕ นาที

๓. สภาพแวดล้อมมีกำลังดันเท่ากับ ๓ กำลังดันบรรยากาศขวดอากาศมีกำลังอัดขนาด ๑๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว (PSI) จะใช้ใน ๑๐ นาที

## **การตรวจสอบสภาพการทำงานโดยทั่วไป** (REGULATE OPERAEIONAL INSPECTION)

โดยปกติแล้วจะต้องตรวจทุกวัน แต่เนื่องจากเราไม่ได้ใช้เป็นประจำวัน อย่างน้อยจะต้องตรวจเดือนละครั้ง และหลังจากการใช้ในแต่ละครั้ง

<u>วิธีตรวจ</u>

๑. ตรวจให้พร้อมใช้อยู่เสมอ เช่น ส่วนที่เป็นยาง และส่วนประกอบอื่น ไม่ชำรุด

๒. ทดสอบขวดอากาศด้วยกำลังดัน (HYDROSTATIC TEST) ตามกำหนดเวลาดังนี้

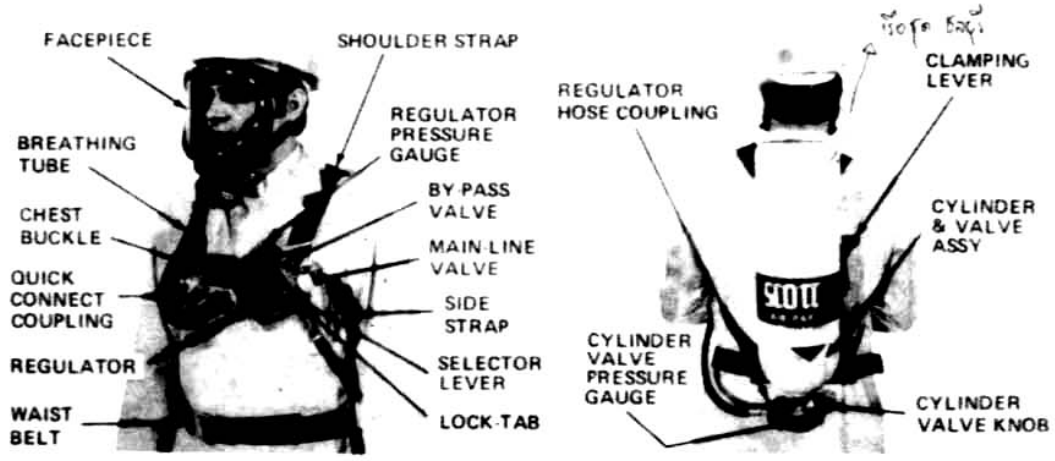
- ขวดอากาศที่เป็นเหล็ก, อลูมิเนียม ภายใน ๕ ปี
- ขวดอากาศที่เป็นโลหะผสม ภายใน ๓ ปี

๓. ตรวจขวดอากาศว่ามีรอยบุบขนาดใหญ่ ๆ หรือ ย่นเป็นร่องหรือไม่ อาจเกิดการระเบิดขึ้นได้เมื่อได้รับความร้อนสูง ๆ หรือ เปลวไฟ และอีกประการหนึ่งถ้าขวดอากาศได้รับความร้อนสูง ๆ หรือเปลวไฟจนสีที่ขวดอากาศไหม้เกรียมเป็นสีน้ำตาลหรือดำ ควรตรวจอุปกรณ์วัดกำลังดันของขวดอากาศภายในด้วย เช่น ส่วนที่เป็นยาง และเป็นพลาสติกอาจจะชำรุดได้

๔. ตรวจเข็มชี้วัดกำลังดันที่ขวดอากาศให้อยู่ในตำแหน่ง FULL ถ้าน้อยกว่าต้องบรรจุใหม่

๕. ตรวจให้แน่ใจว่าเกลียวต่อท่ออากาศ (REGULATOR HOSE COUPLING) ต่อกับขวดอากาศแน่นหรือไม่

## OPERATING AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS




**WARNING**

**IMPROPER USE OF THIS APPARATUS IN A HAZARDOUS ATMOSPHERE MAY RESULTIN INJURY OR DEATH. PERSONNEL SHOULD RECEIVE ADEQUATE TRAINING PRIOR TO USE.**



ข้อควรจำ

ให้ใช้มือกวด ห้ามใช้ประแจกวด เพราะจะทำให้แป๊กกิ้งชำรุด

๖. ปิดลิ้นส่งผ่าน (BY - PASS VALVE) ปุ่มสีแดง ที่ตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR) โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา

๗. ปิดลิ้นปิด - เปิดอากาศ (MAINLINE VALVE) ปุ่มสีเหลือง ที่ตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR) โดยกดแผ่นล็อค (LOCK TAB) แล้วหมุนตามเข็มนาฬิกา

๘. ตรวจความเรียบร้อยโดยทั่วไป ของตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR) ถ้ามีส่วนใดชำรุดให้จัดการแก้ไข หรือส่งซ่อม

๙. ตรวจเกลียวต่อ ท่อหายใจ ว่าชำรุดหรือไม่

๑๐. ตรวจการทำงานไดอะแฟรม (DIAPHRAGM) ต่อไปนี้

๑๐.๑ ใช้ปากดูดที่ทางออกของตัวควบคุมอากาศ (SEGULATOR OUTLET) อากาศจะไม่รั่วเข้าหรือไหลผ่านตัวควบคุม

๑๐.๒ ใช้ปากเป่าที่ทางออกของตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR OUTLET) อากาศจะไม่รั่วออกหรือไหลผ่านตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR)

คำเตือน ถ้าเกิดการรั่วให้ตรวจลิ้นส่งผ่าน (BY - PASS VALVE) และลิ้นปิด - เปิดอากาศ (MAINLINE VALVE) ว่าปิดสนิท หรือไม่ เสร็จแล้วตรวจ ข้อ ๑๐.๑ และ ๑๐.๒ ซ้ำอีกครั้ง และถ้ายังรั่วอีกให้ถอดตัวควบคุมอากาศ (REGULATOR) ส่งซ่อม

๑๑. เปิดลิ้นปิด - เปิดอากาศ (MAINLINE) ปุ่มสีเหลือง โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนได้ยินเสียงดัง "กริ๊ก" แสดงว่าแผ่นยึด (LOCK TAB) ทำงาน (ป้องกัน MAINLINE KNOB เคลื่อนตัว)

๑๒. เปิดลิ้นขวดอากาศโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาประมาณ ๑/๒ - ๑ รอบ (๒ - ๓ กริ๊ก) จะได้ยินสัญญาณดังชั่วครู่ ตรวจเข็มชี้วัดกำลังดันที่ REGULATOR GAUGE ให้อยู่ในตำแหน่ง FULL และตรวจการรั่วตามจุดต่าง ๆ

๑๓. สวมหน้ากาก (FACE PIECE) เข้ากับใบหน้าให้เรียบร้อย เอาฝ่ามือปิดปลายท่อหายใจ แล้วหายใจเข้าทิ้งไว้ ๕ - ๑๐ วินาที ทดลองขยับหน้ากากดูว่ามีแรงดูดกับใบหน้าหรือไม่ถ้าไม่มีแรงดูดแสดงว่าหน้ากากอาจรั่วตามรอยต่อ หรือสวมไม่แน่น

๑๔. เอาฝ่ามือปิดปลายท่อหายใจ แล้วหายใจออก อากาศจะต้องไม่ออกทางท่อนี้

๑๕. ต่อท่อหายใจเข้ากับทางออกของตัวควบคุม (REGULATOR OUTLET) และหายใจเข้าอากาศจากขวดจะไหลผ่านตัวควบคุม (REGULATOR) เข้ามาอย่างเบา ๆ

๑๖. ตั้ง SELECTOR LEVER ตำแหน่ง ON จะมีอากาศไหลเข้ามาในหน้ากากเล็กน้อย หายใจเข้าหลาย ๆ ครั้ง ตั้ง SELECTOR LEVER ตำแหน่ง OFF ถอดท่อหายใจออกจากถอดหน้ากากออก

๑๗. ปิดลิ้นขวดอากาศ (โดยการกดแล้วหมุนตามเข็มนาฬิกา)

๑๘. ระบายกำลังดันของที่ค้างอยู่ โดยค่อย ๆ ตั้ง SELECTOR LEVER ไปที่ตำแหน่ง ON (จะได้ยินเสียงสัญญาณชั่วครู่) หลังจากอากาศออกหมดแล้ว ให้ตั้ง SELECTOR LEVER ไว้ตำแหน่ง OFF

<u>คำเตือน</u>

- ถ้าสัญญาณไม่ดังให้ถอด REGULATOR ส่งซ่อม

<u>ข้อควรระวัง</u>

- ถ้าพบข้อบกพร่อง จะต้องตรวจแล้วส่งไปซ่อม
- ในกรณีที่ให้ REGULATOR ทำงานต้องแน่ใจว่าลิ้น BY - PASS ปิดสนิท และลิ้น MAINLINE ปิดหมด

**การสวมและการใช้งาน** (DONNING AND NORMAL OPERATE)

ผู้ใช้ทุกคนจะผ่านการฝึกใช้มาอย่างดี

๑. ตรวจอากาศภายในขวดอากาศ โดยดูจากเข็มชี้ที่เกชวัดกำลังให้อยู่ในตำแหน่ง FULL

๒. เอาหน้ากากและท่อหายใจประกอบเข้าด้วยกัน นำออกมาวางไว้ข้างนอกคลอง ระวังอย่างให้เลนซ์ถลอก, ขูด, ขีด เป็นรอย โดยคว่ำหน้ากากเพื่อให้เลนซ์หงายขึ้น

๓. ปรับเข็มขัดรัดเอว และสายรัดข้างให้ยาวสุด เข็มขัดรัดเอวยังไม่ต้องต่อเข้ากับหัวเข็มขัด

๔. สองมือจับแผ่นรองหลัง (BACK PLATE) ให้แน่น ยกออกจากกล่อง

๕. ยกขวดอากาศตั้งตรง โดยให้เกชวัดกำลังดันของขวดอากาศ (CYLINDER VALVE PRESSURE GAUGE) อยู่ด้านบน แล้วยกข้ามศีรษะ ให้ข้อศอกทั้งสองข้างแนบลำตัว ก้มหลังเล็กน้อยต่อหัวเข็มขัดรัดเอว ปรับสายรัดทางข้างให้พอดีกับลำตัว

๖. ต่อเข็มขัดรัดเอว และปรับแต่ง

๗. ตั้ง SELECTOR LEVER ไว้ตำแหน่ง OFF

๘. ตรวจลิ้น BY - PASS (ปุ่มสีแดง) ให้ปิดสนิท โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา และเปิดลิ้น MAINLINE (ปุ่มสีเหลือง) ให้สุดโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา

<u>คำเตือน</u>

ระวังอย่าให้ทางออกของ REGULATOR อุดตัน โดยลิ้น BY-PASS เปิดอาจจะทำให้แผ่นไดอะแฟรมชำรุดเสียหายได้



Figure 1



Figure 2



Figure 3



Figure 4



Figure 5



Figure 6



Figure 7



Figure 8

**รูปแสดงการสวมใส่เครื่องช่วยการหายใจแบบอากาศอัด**

๙. ต่อท่ออากาศเข้ากับขวดอากาศเปิดลิ้นขวดอากาศ ๑/๒ - ๑ รอบสัญญาณจะดังชั่วครู่ ตรวจ REGULATOR PRESSURE GAUGE ให้เข็มชี้อยู่ตำแหน่ง FULL และสวมหน้ากาก

๙.๑ ปรับสายรัดศีรษะทุกเส้นออกสุด

๙.๒ จับสายรัดดึงออก หรือจะดึงขึ้นไว้บนหน้ากากก็ได้

๙.๓ สวมหน้ากากเข้ากับใบหน้าโดยให้คางเข้าไปอยู่ในตำแหน่งร่องคางที่หน้ากากก่อน

๙.๔ ดึงสายรัดศีรษะทั้งสองให้แน่นพอสมควร

๙.๕ สายรัดอันบนอย่าให้แน่น หรือหลวมเกินไป

๙.๖ ใช้ฝ่ามืออุดปลายท่อหายใจ แล้วหายใจเข้าช้า ๆ ถ้าหากไม่รั่ว จะสังเกตเห็นได้โดยหน้ากากจะยุบ

๑๐. ต่อท่อหายใจเข้ากับทางออกของ REGULATOR (ตรวจดูให้แน่น)

๑๑. ตั้ง SELECTOR LEVER ในตำแหน่ง ON จะไม่ได้ยินเสียงไหลของอากาศผ่าน REGULATOR หรือไหลผ่านเข้าหน้ากาก ถ้าหากได้ยินเสียงการไหลของอากาศ แสดงว่าเกิดการรั่ว ห้ามนำไปใช้

<u>หมายเหตุ</u>

การตั้ง SELECTOR LEVER ในตำแหน่ง OFF จะใช้เวลาสวมหรือถอดหน้ากากเท่านั้น

๑๒. ตรวจกำลังดันของอากาศที่ REGULATOR PRESSURE GAUGE ระหว่างการใช้ว่ายังคงมีเพียงพอที่จะออกมาหรือไม่

<u>คำเตือน</u>

- จะต้องออกจากพื้นที่นั้นทันที เมื่อได้ยินสัญญาณ เพราะอากาศจะเหลือภายในขวดประมาณ ๒๐ - ๒๕%

- ถ้าหากในพื้นที่นั้น มีเสียงดังมาก ๆ หรือใช้เครื่องช่วยหายใจมากกว่า ๑ เครื่องจะต้องใช้มือสัมผัส REGULATOR ในเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณดัง

๑๓. หลังจากออกมายังที่ปลอดภัย ตั้ง SELECTOR LEVER .ในตำแหน่ง OFF ถอดท่อหายใจออกจาก REGULATOR แล้วถอดหน้ากากออก ปิดลิ้นขวดอากาศ (โดยการกดและหมุนตามเข็มนาฬิกา)

๑๔. ระบายอากาศที่ค้างอยู่ออก โดยตั้ง SELECTOR LEVER ไปในตำแหน่ง ON อย่างช้า ๆ (จะได้ยินสัญญาณชั่วครู่) หลังจากอากาศออกหมดแล้วให้ตั้งไว้ในตำแหน่ง OFF

<u>วิธีใช้ฉุกเฉิน</u> (EMERGENCY OPERATE)

ในขณะที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ REGULATOR อาจจะเกิดการขัดข้อง หรือ เสียหายขึ้นได้เราจะต้องปฏิบัติดังนี้

๑. เปิดลิ้น BY - PASS (ปุ่มสีแดง) โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา ปรับแต่งอากาศให้ไกลตามความต้องการ

คำเตือน

- อย่าเปิดลิ้น BY - PASS มากเกินไปจะทำให้อากาศหมดเร็ว (อาจจะนำออกมายังที่ปลอดภัยไม่ทัน)

๒. กดแผ่นยึด (LOCK TAB) ลงปิดลิ้น MAINLINE (ปุ่มสีเหลือง) โดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุด

๓. ทันทีที่ใช้วิธีฉุกเฉิน (EMERGENCY OPERATE) จะต้องรีบออกมาสู่พื้นที่ปลอดภัย

คำเตือน

- ในขณะเปิดลิ้น BY - PASS อย่าให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดอุดทางออกของ REGULATOF เพราะจะทำให้แผ่นไดอะแฟรม (DIAPHRAGM) ชำรุดเสียหาย

- การใช้แบบวิธีฉุกเฉิน (EMERGENCY OPERATE) นี้จะใช้เฉพาะเวลาฉุกเฉินเท่านั้น อย่างใช้ในกรณีอื่น ๆ

๔. เขียนป้ายบอกแสดงการชำรุด และถอดส่งไปซ่อม

## วิธีการเปลี่ยนขวดอากาศ

(CYLINDER REPLACEMENT PROGEDURE)

๑. ตั้ง SELECTOR LEVER ในตำแหน่ง OFF ถอดท่อหายใจออกจาก REGULATOR

๒. ปิดลิ้นขวดอากาศ โดยการกดปุ่มลิ้นปิด - เปิดขวดอากาศ (CYLINDER VALVE KNOB) หมุนตามเข็มนาฬิกา

๓. ระบายอากาศที่ค้างอยู่ออกไปโดยการตั้ง SELECTOR LEVER ในตำแหน่ง ON ช้า ๆ หลังจากอากาศหมดแล้วให้ไว้ในตำแหน่ง OFF

๔. ถอดท่ออากาศ (REGULATOR HOSE) ออกจากขวดอากาศ

๕. ดึงคันล็อคสายรัดขวด (CYLINDER CLAMPING LEVER) ลง

๖. ยกขวดอากาศเก่าออก นำขวดใหม่ที่บรรจุเต็มสวมแทนให้อยู่ในตำแหน่งพอเหมาะ

๗. ผลักคันล็อคสายรัดขวด (CYLINDER CLAMPING LEVER) ขึ้นโดยให้ขวดอากาศและแผ่นรองหลัง (BACK PLATE) ยึดเข้าที่ให้เรียบร้อย

๘. ต่อท่ออากาศ (REGULATOR HOSE) ที่ถอดออกเข้ากับขวดอากาศตามเดิม

คำเตือน

- อย่าใช้ประแจกวดเพราะจะทำให้แป๊กกิ้ง (GASKET) ในเกลียวต่อชำรุด

๙. เปิดลิ้นขวดอากาศ ๑/๒ - ๑ รอบ โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา (ประมาณ ๒ - ๓ กริ๊ก) แล้วตรวจการรั่วไหลที่ขวดอากาศ

๑๐.เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว ก็พร้อมที่จะนำไปใช้งานต่อไป

## การทำความสะอาดและการเก็บรักษา

(STAND BY CLEANING AND STORAGE)

ข้อควรจำ

การปฏิบัติต่อไปนี้รวมถึงการตรวจสอบตามปกติ และหลังจากการใช้ในแต่ละครั้งด้วย

๑. ตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ และส่วนที่เป็นยาง ว่าชำรุดหรือไม่

๒. ทางที่ดีแล้ว วิธีการล้างหน้ากากให้ใช้น้ำสบู่อุ่น ๆ หรือ ผงซักฟอกอ่อน ๆ และใช้แปรงอ่อน ๆ ถูเฉพาะส่วนที่เป็นยาง ส่วนที่เป็นเลนซ์ (LENS) ห้ามใช้แปรงถูเด็ดขาดเพราะจะทำให้เกิดเป็นรอย

๓. ล้างหน้ากาก กับท่อหายใจทั้งภายใน และภายนอก โดยใช้น้ำกรองเข้าทางเกลียวต่อท่อหายใจให้น้ำออกทางหน้ากาก

๔. ฆ่าเชื้อโรคหน้ากาก โดยการแช่ลงในสารละลายต่อไปนี้

คำเตือน

- อย่าผสมสารละลายหลาย ๆ ชนิดรวม ให้ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

๔.๑ ใช้ ETHYL, METHYL OR ISOPROPYL ALCOHOL ๗๐%

๔.๒ CHLORINE ๒ ช้อนโต๊ะผสมกับน้ำ ๑ แกลลอน (จะได้สารละลาย HYPOCHLORITE)

๔.๓ TINCTURE OF IODINE ๑ ช้อนชา ผสมกับน้ำ ๑ แกลลอน

ข้อควรจำ

- อุณหภูมิของสารละลายที่ใช้ฆ่าเชื้อโรค จะต้องไม่เกิน ๑๒๐° ฟ.

๕. ล้างหน้ากากให้ทั่ว ๆ แล้วนำไปตากให้แห้ง

๖. ใช้ฟองน้ำหมาด ๆ ทำความสะอาดส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหลือ

๗. ให้ปฏิบัติตามหัวข้อ การตรวจสอบสภาพการทำงานโดยทั่วไป

๘. การเก็บเครื่องช่วยหายใจ ลงกล่องจะต้องแน่ใจว่า

๘.๑ ส่วนประกอบต่าง ๆ แห้ง

๘.๒ ขวดอากาศต้องบรรจุเต็ม

๘.๓ ลิ้นขวดอากาศจะต้องปิดสนิท

๘.๔ ลิ้น BY - PASS จะต้องปิดสนิท

๘.๕ ลิ้น MAIN LINE จะต้องเปิดเต็มที่

๘.๖ SELECTOR LEVER จะต้องอยู่ในตำแหน่ง OFF

# ระบบสารดับไฟ HALON 1301 (แบบใช้ในเรือ)

**ก. คุณสมบัติของสารดับไฟ** HALON 1301

๑. ไม่มีสี, ไม่มีกลิ่น, และไม่เป็นสื่อไฟฟ้า หนักกว่าอากาศ ๕ เท่า

๒. สภาพปกติจะเป็นแก๊ส

๓. ถ้าบรรจุอยู่ในขวดจะเป็นของเหลว (ภายใต้กำลังดันของไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 70 °F. (21.1 °C.)

๔. เป็นสารดับไฟที่ดีที่สุดชนิดหนึ่งคือ

๔.๑ ดับไฟได้ทั้งประเภท ก., ข., และ ค.

๔.๒ ดับไฟประเภทพิเศษ (CLASS "D") ไม่ได้ผล

๕. หลังจากใช้แล้ว จะไม่มีกากเหลืออยู่

๖. ใช้ดับไฟแบบลักษณะเปิดท่วมห้อง

๗. หลังจากฉีดไปแล้ว จะต้องให้คลุมไฟอยู่ได้ระยะหนึ่ง ฉะนั้นจึงต้องปิดห้องทิ้งไว้อย่างน้อย ๑๕ นาที

๘. อันที่จริง HALON 1301 นั้น ไม่ใช้เป็นตัวดับไฟอย่างแท้จริงแต่ที่ไฟสามารถดับลงได้นั้น เนื่องจากสาร HALON 1301 จะเป็นตัวไปสอดแทรกปฏิกิริยาการเผาไหม้ทำให้ปฏิกิริยาการเผาไหม้ไม่ติดต่อกัน ไฟจึงดับลงได้

**ข. อันตรายที่เกิดขึ้นกับบุคคล** จากสาร HALON 1301

๑. หลังจากฉีด HALON ดับไฟไปแล้วอาจเกิดอันตรายต่อบุคคลได้ กล่าวคือจากการสลายตัว HALON เมื่อได้รับความร้อนจากการเผาไหม้แล้วจะมีผลดังนี้.-

๑.๑ สาร HALON จะสลายตัวให้แก๊สพิษที่อุณหภูมิประมาณ 900 °F.

๑.๒ สาร HALON จะเกิดการสลายตัวก่อนที่จะเป็นตัวไปก่อกวนปฏิกิริยาการเผาไหม้

๒. ผลของการสลายตัวของ HALON ตามปกติจะมีผลอันตรายน้อยกว่า การสลายตัวในทางปฏิกิริยา (ขณะทำการดับไฟ) กล่าวคือ

๒.๑ ถ้าเราอยู่ภายในห้องที่มีความเข้มข้น ของสาร HALON ๗% ภายใน ๕ นาที จะมีผลต่อระบบของการหายใจเล็กน้อย

๒.๒ ถ้าเราอยู่ภายในห้องที่มีความเข้มข้นของสาร HALON ๑๐% ภายใน ๓ นาที จะรู้สึกเวียนศีรษะ

๒.๓ ถ้าเราอยู่ภายในห้องที่มีความเข้มข้นของสาร HALON เกินกว่า ๑๐% ขึ้นไป ภายใน ๑ นาที จะทำให้เกิดอาการไร้สมรรถภาพ

ข้อควรจำ

ตามปกติสาร HALON 1301 จะกำหนดความเข้มข้นไว้ประมาณ ๕-๗% ซึ่งจะไม่เป็นอันตราย แต่ว่าบุคคลก็ควรที่จะต้องหนีออกจากห้องนั้น โดยไม่ควรเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้

๓. การสลายตัวของ HALON จะเป็นละออง (GAS VAPOR) กระจายครอบคลุมพื้นที่อย่างรวดเร็ว ภายในชั่วระยะหนึ่ง

๔. ผลซึ่งเกิดจากการสลายของสาร HALON จากปฏิกิริยานั้นแม้ภายใน ๑ นาที ก็จะมีสภาพเป็นไอระเหยของกรดซึ่งจะรู้ได้จากกลิ่นที่เกิดขึ้น ฉะนั้นในการป้องกันอันตรายนี้จึงต้องมีระบบในการเตือนภัยเอาไว้ด้วย

ข้อควรจำ

- ในห้องที่เต็มไปด้วยการสลายตัวของสาร HALON ไม่เหมาะสำหรับบุคคลใดที่จะเข้าไปนอกจากจะสวมเครื่องช่วยหายใจเข้าไป เช่น ORA., AIR LINE HOSE MASK สำหรับบุคคลที่อยู่ในห้องเครื่องจะต้องสวมเครื่องช่วยหายใจฉุกเฉิน (EMERGENCY ESCAPE BREATING DEVICES) (EFBD) เพื่อหนีออกมาจากบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้หลังจากฉีดสาร HALON แล้ว

## ค. ส่วนประกอบของอุปกรณ์ในระบบ

๑. ขวด $CO_2$ ($CO_2$ ACTUATOR CYLINDERS)

๑.๑ เป็น $CO_2$ ขนาดบรรจุ ๕ ปอนด์ น้ำหนักรวมทั้งขวดประมาณ ๑๔-๑๕ ปอนด์

๑.๒ กำลังดันของ $CO_2$ ภายในขวด จะเป็นตัวไปขับดันให้ลิ้น (ACTUATOR VALVE) ที่ขวด $CO_2$ เปิด พร้อมกันนั้นก็จะเป็นตัวขับดัน PRESSURE SWITCH ของสัญญาณเตือน (WARNING ALARME) สัญญาณไฟแสงสว่าง (LIGHT) และตัดระบบระบายอากาศ (VENTILATION SHUT - DOWN)

๑.๓ คันกระเดื่องบังคับลิ้น $CO_2$ (MANUAL CONTROL HEAD LEVER OPERATED) มี ๒ ตำแหน่ง

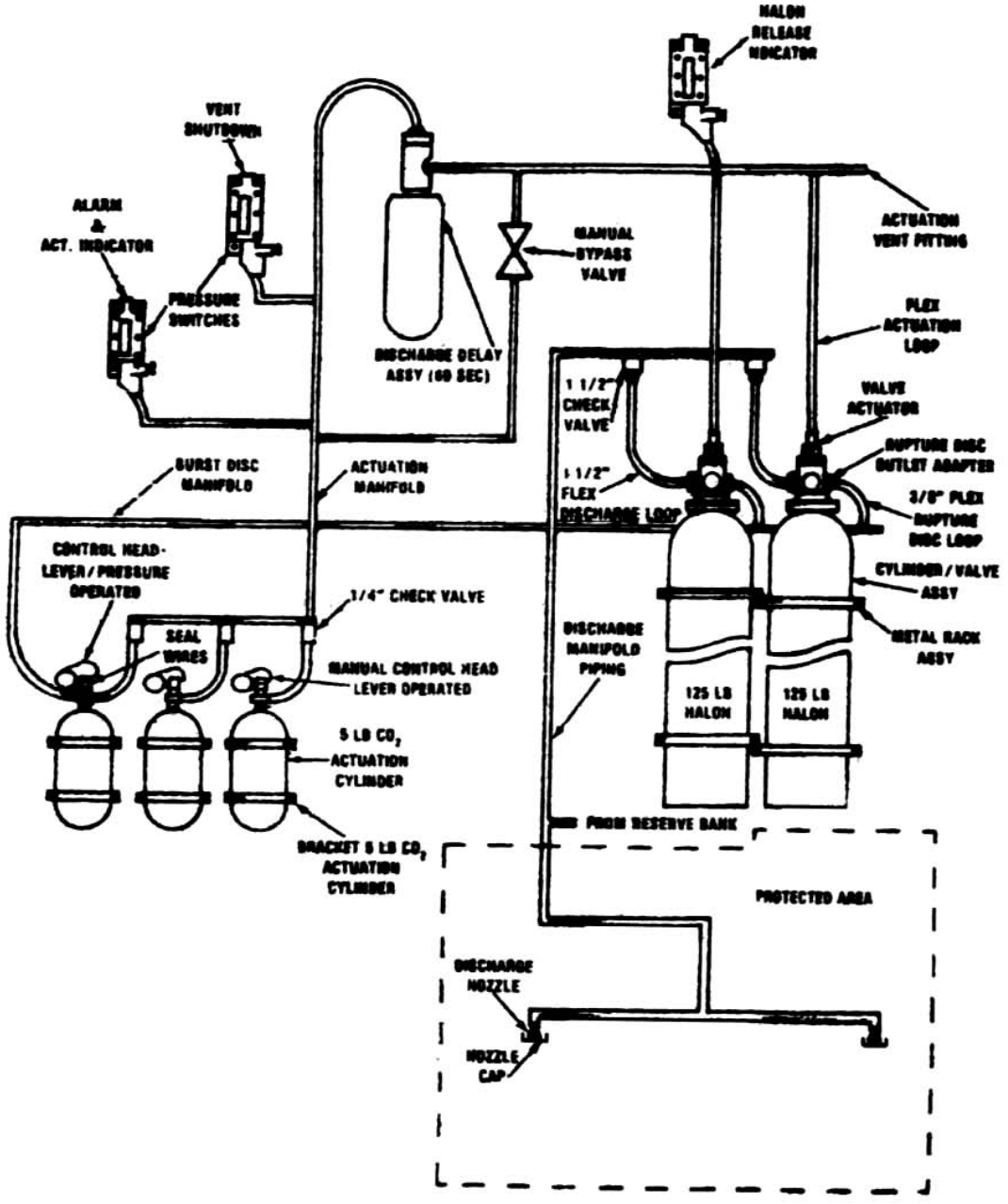
๑.๓.๑ ตำแหน่ง "ปิด" คันกระเดื่องบังคับ ๆ อยู่ด้านล่าง

๑.๓.๒ ตำแหน่ง "เปิด" คันกระเดื่องบังคับ ๆ อยู่ด้านบน

๑.๔ แผ่นป้องกันอันตราย (RUPTURE DISC) แผ่นนี้จะแตกออกเมื่อกำลังดันภายในขวด $CO_2$ เกิน (ระหว่าง ๒,๖๕๐-๓,๐๐๐ PSI.)

๑.๕ สลักนิรภัย (LOCKING PIN) จะห้ามคันกระเดื่องบังคับ ๆ ทั้งตำแหน่งเปิด และ ปิด จะมีลวดกับตราตะกั่วผูกไว้อีกครั้งหนึ่ง

๑.๖ ปกติ $CO_2$ จำนวน ๑ ขวด จะมีกำลังขับดันระบบต่าง ๆ ของ HALON นี้ได้อย่างเพียงพอ




Typical Halon 1301 System

๒. ท่อจ่าย $CO_2$ ( $\frac{1}{4}$ " FLEX DISCHARGE LOOP)

๒.๑ เป็นท่อโลหะอ่อน ขนาด ๑/๔ นิ้ว ทนกำลังดันได้สูง

๒.๒ ปลายท่อด้านที่ต่อขวด $CO_2$ เป็นเกลียวต่อแบบ SWIVEL FEMALE

๒.๓ ปลายท่อด้านที่ต่อกับลิ้นกันกลับ $CO_2$ ( $\frac{1}{4}$ " CHECK VALVE) เป็นเกลียวตัวเมีย แบบ SOCKET - WELDED)

๓. ลิ้นกันกลับ $CO_2$ ( $\frac{1}{4}$ " CHECK VALVE)

๓.๑ เป็นตัวบังคับให้ $CO_2$ ไหลไปได้ทางเดียวเท่านั้น

๓.๒ ปลายทางด้าน $CO_2$ ออก ต่อกับท่อรวม $CO_2$ (ACTUATION MANIFOLD)

๔. ท่อรวม $CO_2$ (ACTUATION MANIFOLD)

๔.๑ เป็นท่ออยู่ระหว่าง ลิ้นกันกลับ $CO_2$ กับ ชุดถ่วงเวลา (TIME DELAY ASSEMBLY)

๕. เพรสเซ่อร์ สวิทช์ (PRESSURE SWITCH)

๕.๑ สวิทช์นี้จะทำงานโดยได้รับแรงขับดันจาก $CO_2$

๕.๒ สวิทช์ตัวที่ ๑ จะต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับสัญญาณเตือนภายในห้อง และสัญญาณไฟภายในและภายนอกห้อง

๕.๓ สวิทช์ตัวที่ ๒ จะตัดวงจรไฟฟ้าในระบบระบายอากาศ

๕.๔ สวิทช์ตัวที่ ๓ จะต่อวงจรไฟฟ้าให้สัญญาณไฟแสดงการทำงานของ HALON (เป็นไฟสีเหลือง)

๖. ชุดถ่วงเวลา (TIME - DELAY ASSEMBLY) และชุด BY - PASS

๖.๑ ชุดถ่วงเวลา (TIME - DELAY ASSEMBLY) จะถ่วงเวลา $CO_2$ ไว้ ๖๐ วินาที ก่อนที่ $CO_2$ จะไปถึงขวด HALON เพื่อให้

- บุคคลที่อยู่ภายในห้องนั้นหนีออกมาได้ทัน
- ระบบพัดลมระบายอากาศหยุดให้เรียบร้อย

๖.๒ ชุด BY - PASS มีอยู่ ๒ แบบ คือ

๖.๒.๑ แบบคันกระเดื่องบังคับลิ้น BY - PASS (BY - PASS CONTROL LEVER)

- คันกระเดื่องบังคับ ๆ นี้จะอยู่ด้านบนของชุดถ่วงเวลา (TIME - DELAY ASSENBLY)
- คันกระเดื่องบังคับ ๆ นี้มีลักษณะการทำงานเหมือนกับคันกระเดื่องบังคับที่ขวด $CO_2$
- เมื่อไม่ต้องการถ่วงเวลาก็ให้ยกคันกระเดื่องบังคับขึ้น ก็จะทำให้ $CO_2$ ผ่านไปยังขวด HALON ทันที

๖.๒.๒ แบบลิ้น B - PASS (BY - PASS VALVE)

- เป็นลิ้น BY - PASS เปิด - ปิด ด้วยมือ (MANUAL BY - PASS VALVE) โดยต่อคร่อมชุดถ่วงเวลาเอาไว้

- โดยทั่ว ๆ ไปเรือรบของ ทร.อม. ที่ติดตั้งระบบ HALON จะใช้ลิ้น BY - PASS แบบนี้มากกว่าแบบคันกระเดื่องบังคับฯ

<u>คำเตือน</u>

- ไม่ว่าจะใช้ลิ้น BY - PASS แบบใด ต้องคำนึงถึงบุคคลที่อยู่ในห้องนั้น ๆ ด้วยว่ามีเวลาพอที่จะหนีออกมาได้ทันหรือไม่

๗. ลิ้นระบาย $CO_2$ (ACTUATION VENT FITTING)

๗.๑ เมื่อ $CO_2$ มาขับดันลิ้นที่ขวด HALON แล้ว ยังมีกำลังดันเหลืออยู่ ก็จะมาระบายออกทางลิ้นนี้

๘. ท่อ $CO_2$ ขับ ( $\frac{1}{4}$ FLEX ACTUATION LOOP)

๘.๑ เป็นท่อโลหะอ่อน ขนาด $\frac{๑}{๔}$ นิ้ว ทนกำลังดันได้สูง

๘.๒ ปลายท่อด้านที่ต่อกับท่อรวม $CO_2$ (ACTUATION MANIFOLD) เป็นเกลียวตัวเมียแบบ SOCKET WELDED

๘.๓ ปลายท่อด้านที่ต่อกับลิ้นของขวด HALON เป็นเกลียวตัวเมียแบบ SWIVEL-FEMALE

๙. ขวด HALON 1301 (HALON 1301 CYLINDERS)

๙.๑ ทาสี แดง-ขาว แผ่นฉลาก ทาสีเทา

๙.๒ มีขนาดบรรจุ ๑๐, ๖๐, ๙๕ และ ๑๒๕ ปอนด์

๙.๓ บรรจุอยู่ในขวดจะเป็นของเหลวภายใต้กำลังดันของไนโตรเจน 600 PSI. ที่อุณหภูมิ 70°F. (21.1°C.)

๙.๔ แต่ละขวดจะมีเกชวัดกำลังดันติดอยู่

๙.๕ แผ่นป้องกันอันตราย (RUPTURE DISC) ที่ขวดจะแยกออกเมื่อกำลังดันภายในขวดสูง ระหว่าง ๒,๖๕๐-๓,๐๐๐ PSI.

๑๐. ท่อจ่าย HALON (HALON DISCHARGE HOSE)

๑๐.๑ เป็นท่อโลหะอ่อน ขนาด ๑ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว ทนกำลังดันได้สูง

๑๐.๒ ปลายท่อด้านที่ติดกับขวด HALON เป็นเกลียวตัวเมียแบบ SWIVEL FEMALE

๑๐.๓ ปลายท่อด้านที่ติดกับลิ้นกันกลับ HALON ($1\frac{1}{2}$ CHECK VALVE) เป็นเกลียวตัวเมียแบบ SOCKET-WELDED

๑๑. ลิ้นกันกลับ HALON ($1\frac{1}{2}$ CHECK VALVE)

๑๑.๑ เป็นตัวบังคับให้ HALON ไหลไปได้ทางเดียว

๑๑.๒ ปลายทางด้าน HALON ออกต่อกับท่อรวม HALON

๑๒. ท่อรวม HALON (DISCHARGE MANIFOLD)

๑๒.๑ เป็นท่ออยู่ระหว่าง ลิ้นกันกลับ HALON กับหัวฉีด HALON

๑๓. หัวฉีด HALON (DISCHARGE NOZZLE)

๑๓.๑ เมื่อ HALON ถูกจ่ายออกมาจากขวดผ่านท่อต่าง ๆ มาถึงหัวฉีดก็จะแผ่กระจายเป็นละออง (GAS VAPOR) ครอบคลุมพื้นที่ ที่เกิดไฟไหม้

๑๓.๒ หัวฉีดจะมีฝาครอบหัวฉีด (NOZZLE CAP) ทำด้วยพลาสติกครอบอยู่เพื่อป้องกันการอุดตัน และเป็นสิ่งแสดงให้รู้ว่า HALON ได้ฉีดออกมาแล้ว

๑๔. ท่อระบาย HALON ( $\frac{3}{8}$ RUPTURE DISC LOOP)

๑๔.๑ เป็นท่อโลหะอ่อน ขนาด $\frac{๓}{๘}$ นิ้ว ทนกำลังดันได้สูง

๑๔.๒ ปลายท่อที่ต่อกับขวด HALON ทางแผ่นป้องกันอันตรายเป็นเกลียวตัวเมียแบบ SWIVEL - FEMAIE

๑๔.๓ ปลายท่อด้านที่ต่อกับท่อระบายรวม (BRUST DISC MANIFOLD) เป็นเกลียวตัวเมียแบบ SOCKET WELDED

๑๕. ท่อระบายรวม (BURST DISC MANIFOLD)

๑๕.๑ ต่อกับท่อระบาย HALON และท่อระบาย

๑๕.๒ สำหรับระบาย HALON และ $CO_2$ เมื่อมีกำลังดันสูงเกินกว่าอัตราที่กำหนดไว้ซึ่งจะทำให้แผ่นป้องกันอันตรายแตกออก

๑๕.๓ ท่อนี้ต่อออกไปยังพื้นที่ที่ไม่มีบุคคลอาศัยอยู่

## ง. วิธีใช้

๑. ดึงสลักนิรภัย (LOCKING PIN) ออกจากขวด $CO_2$

๒. ผลักคันกระเดื่องบังคับฯ ที่ขวด $CO_2$ ขึ้นด้านบน ลิ้นที่ขวด $CO_2$ จะถูกเปิด $CO_2$ ก็จะไหลไปตามท่อเข้าระบบ PRESSURE SWITCH ต่าง ๆ ผ่านชุดถ่วงเวลา (TIME-DELAY ASSEMBLY) ไปจนถึงลิ้นที่ขวด HALON ด้วยแรงขับดันของ $CO_2$ ก็จะบังคับลิ้นที่ขวด HALON ให้เปิด HALON ก็จะไหลไปตามท่อเข้าหัวฉีด

๓. ตรวจดูให้แน่ใจว่า PRESSURE SWITCH ต่าง ๆ ทำงานหรือไม่โดยสังเกตดูจากสัญญาณที่แสดงดังนี้.-

๓.๑ สัญญาณเตือน (WARNING ALARM) และสัญญาณไฟแสงสว่าง (LOGHT)

๓.๒ ระบบพัดลมระบายอากาศถูกปิด

**จ. การบำรุงรักษาระบบสารดับไฟ** HALON 1301 (PMS)

๑. ทุก ๆ ๑ เดือน จะต้องตรวจระบบทั้งหมด

๒. ทุก ๆ ๓ เดือน จะต้องทดลองการทำงานของ PRESSURE SWITCH ต่าง ๆ

- ทดสอบระบบทางเดินของ HALON

๓. ทุก ๆ ๖ เดือน

- ตรวจระดับของสาร HALON ในขวด ถ้าน้อยกว่าระดับให้ทำการเปลี่ยนขวดใหม่แทน
- ทดลองการทำงานของชุดถ่วงเวลา (TIME - DELAY ASSEMBLY)
- ชั่งน้ำหนักของ $CO_2$ ทั้งหมด

๔. งานตามความต้องการ (ต)

- ชั่งน้ำหนัก หรือเปลี่ยนขวด HALON ที่ติดตั้งอยู่
- ตรวจการรั่วที่ขวด HALON
- เอาขวด HALON ที่ใช้แล้วออกไป นำขวดใหม่มาเปลี่ยนแทน

<u>คำเตือน</u>

- ก่อนทำการบำรุงรักษา หรือ ซ่อมในระบบ จะต้องตรวจดูให้แน่ใจว่าไม่มีกำลังดันเหลือตกค้างอยู่ในระบบ

❑❑❑❑❑❑

# ระบบสารดับไฟผสม

# (TWINNED AGENT FIRE EXTINGUISHING SYSTEM OF TAFEK)

**ก. ชนิด และคุณสมบัติของสารดับไฟผสม** แบ่งออกได้ ๒ ชนิด

๑. ฟองทางกล (MECHANICAL FOAM) คือ น้ำยาฟองข้นที่ต้องอาศัยกลจักรในการผลิตเพื่อทำให้เกิดฟอง ซึ่งน้ำยาฟองกลนี้มีอยู่ด้วยกัน ๔ ชนิด คือ.-

๑.๑ โปรตีนโฟม (PROTEIN FOAM)

๑.๒ ชินเท็ชท์ทีคโฟม (SYNTHETIC FOAM)

๑.๓ เอเควียสฟิลม์ฟอร์มมิ่งโฟม (AQUEOUS FILM FORMING FOAM)

๑.๔ ฟลูออโรโปรตีนโฟม (FLUORO PROTEIN FOAM)

ในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะเอเควียสฟิลม์ฟอร์มมิ่งโฟม (AQUEOUS FILM FORMING FOAM) มีชื่อย่อ AFFF เพราะเป็นโฟมที่ใช้อยู่ในระบบนี้

<u>เอเควียสฟิลม์ฟอร์มมิ่งโฟม</u> (AQUEOUS FILM FORMING FOAM) เป็นโฟมที่ได้จากสารประกอบประเภท ฟลูออริเนตเตท คอมเปาด์ (FLUORINATED COMPOUND) ซึ่งได้ผลิตใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. ๑๙๖๒ ได้พัฒนามาจากชินเท็ชท์ทิคโฟมนั่นเอง การพัฒนาเน้นหนักในด้านทำให้สามารถลอยตัวเป็นฝ้าบนผิวหน้าของเชื้อเพลิงเหลวได้นานถึงแม้โฟมจะเกิดการสลายตัวแล้วก็ตามทีก็ยังคงลอยตัวบนผิวหน้าของเชื้อเพลิงได้โดยไม่จมลงทันที ถึงแม้ว่าโฟมนี้จะมีความหนาแน่น และหนักกว่าน้ำก็ตาม ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวของโฟมนี้โรงงานผู้ผลิตแห่งแรกจึงใช้ชื่อทางการค้าว่า LIGHT WATER

<u>คุณสมบัติการดับไฟของโฟมแบบ</u> AFFF

เอเควียสฟิลม์ฟอร์มมิ่งโฟม (AFFF) เมื่อผสมกับน้ำฉีดไฟบริเวณผิวหน้าเชื้อเพลิงจะแผ่กระจายคลุม (SMOTHERING) ผิวหน้าเชื้อเพลิงเช่นเดียวกับโฟม (FOAM) ชนิดอื่น คือ เมื่อฟองอากาศสลายตัวลง น้ำซึ่งเป็นส่วนผสมของน้ำยาโฟม (FOAM) จะออกมารวมตัวกับออกซิเจนภายนอกได้ ทำให้สามารถดับเพลิงได้เร็วขึ้นและยังป้องกันการกลับลุกติดไฟของเชื้อเพลิงอีกครั้งหนึ่งได้ดี โฟม (FOAM) ชนิดนี้ใช้ดับไฟที่ลุกไหม้จากวัตถุเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันได้เร็วกว่าชนิดโปรตีนโฟมถึง ๓ เท่า จึงเหมาะสำหรับใช้ดับเพลิงที่เกิดลุกไหม้วัตถุเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน (ประเภท ข.) ได้ดีมาก

<u>การเก็บรักษา</u>

๑. ให้เก็บในที่อบอุ่น มีอากาศถ่ายเท โดยอย่าให้ถูกแสงแดด และเก็บในที่มีอุณหภูมิสูง

๒. ปิดฝาถังบรรจุให้แน่น

๓. ขนาดบรรจุ ในถัง ๕ แกลลอน และ ๒๐๐ ลิตร (๕๒.๘๔ แกลลอน)

๒. ผงเคมีแห้ง (DRY CHEMICAL) มีหลายชนิดที่ใช้ในการดับเพลิง แต่ในกองทัพเรือไทยอนุมัติให้ใช้มีอยู่ ๒ ชนิด คือ.

๒.๑ ผงเคมีแห้งชนิด BC ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต (SODIUM BICARBONATE) หรือโปแตสเซียมไบคาร์บอเนต (POTASSIUM BICARBONATE) หรือที่เรียกว่า PKP (PURPLE K. POWDER) ใช้ดับไฟประเภท ข. ค. ได้ผลดี

๒.๒ ผงเคมีแห้ง ชนิด ABC ได้แก่ โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (MONO AMONIUM PHOSPHATE) ใช้ดับไฟประเภท ก., ข., ค. ได้ดี

ในที่นี้ผงเคมีที่ใช้ควบคู่กับฟองทางกลนั้นได้แก่ ผงเคมีแห้งแบบผง PKP ฉะนั้นจะขอกล่าวเฉพาะผงเคมีแบบนี้คือ.-

ผงเคมีแห้งชนิดผง PKP ลักษณะเป็นผงสีชมพูอมม่วง ขับดันโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) แก๊สหรือ ไนโตรเจน ($N_2$) แก๊สเป็นตัวขับดัน ขนาดบรรจุ ๒, ๓ และ ๑๐ ปอนด์ แบบเคลื่อนที่และแบบประจำที่ ขนาด ๑๒๕ ปอนด์ กลไกในการดับไฟ สารชนิดนี้ไม่ไปครอบคลุมไฟ หรือไม่ไปทำให้เย็นลงแต่จะเป็นตัวไปก่อกวน หรือไปสอดแทรกปฏิกิริยาทางเคมีของการเผาไหม้ โดยจะแฝงอยู่ในไฟซึ่งจะเป็นฉากกั้นชั่วคราวระหว่างความร้อนออกซิเจน และเชื้อเพลิงไว้ในเวลานานพอที่จะทำให้ไปดับลงได้ ผงเคมีแห้งชนิด PKP นี้จะดับไฟได้ผลดีสำหรับไฟประเภท ข. และ ค. แต่อย่างไรก็ตามสารชนิดนี้เป็นตัวทำให้สิ่งของเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกิดไฟไหม้ขึ้นเป็นสนิม และผุกร่อนได้ง่าย ฉะนั้นจึงควรใช้ดับไฟประเภท ค. ในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น

**ข. ส่วนประกอบของอุปกรณ์ในระบบ**

๑. ถังบรรจุโฟม (STORAGE TANE)

๑.๑ ขนาดความจุ ๕๐-๑๐๐ แกลลอน ใช้บนดาดฟ้า และห้องเครื่อง

๑.๒ ขนาดความจุ ๓๐๐-๓๐๐ แกลลอน ใช้บนดาดฟ้าเครื่องบิน

๑.๓ ถังบรรจุโฟมทำด้วยโลหะผสม ทองแดง ๙๐% นิเกิ้ล ๑๐% (90-10 COPPER-NICKEL)

๑.๔ ด้านนอกถังบรรจุโฟม มีหลอดแก้วดูดโฟมและมีลิ้นเปิด - ปิด ด้าน บน - ล่าง เครื่องหมาย X

๑.๕ ช่องบรรจุด้านบนถังเป็นรูปกรวย

- เส้นผ่าศูนย์กลางด้านบน ๘ นิ้ว
- เส้นผ่าศูนย์กลางด้านล่าง ๓ นิ้ว และมีตะแกรงกรองห่างจากก้นถังประมาณ ๓ นิ้ว

๑.๖ ฝาครอบช่องบรรจุ มีเกลียวไม่เกิน ๓ รอบ และมียางกันรั่ว (GASKET) อยู่ด้านใน

๑.๗ ฝาครอบท่อระบาย สำหรับระบายอากาศภายในถัง ($\frac{1}{2}$ QUNCE/SQI PRES PRESSURE, $\frac{1}{2}$ QUNCE / SQI VACUUM)

๑.๘ ระยะการติดตั้งถังบรรจุ

- ด้านล่างห่างจากพื้นดาดฟ้าอย่างน้อย ๓๓ นิ้ว

- ด้านบนห่างจากพื้นเพดานอย่างน้อย ๑๘ นิ้ว

๑.๙ โฟมที่เตรียมไว้สำรอง

- ขนาด ๕ แกลลอน อย่างน้อย ๕ ถัง
- จะต้องไม่วางซ้อนกันเกิน ๒ ชั้น
- อยู่ภายในระยะ ๒๐ ฟุต

๒. ท่อดูดโฟม (AFFF SUCTION LINE) เป็นรูปกรวย

๒.๑ ด้านบนกว้าง ๔ เท่าของท่อดูดโฟม

๒.๒ ท่อ และลิ้นระบายโฟมออกจากถัง เครื่องหมาย X

๒.๓ ลิ้นปิด - เปิด ท่อดูดโฟม เครื่องหมาย W จะล็อคให้อยู่ในตำแหน่งเปิด

๓. ท่อโฟมไหลกลับ (AFFF RECIRCULATION LINE)

๓.๑ มีไว้เพื่อการบำรุงรักษา (PMS)

๓.๒ มีลิ้นเปิด - ปิด จะถูกล็อคให้อยู่ในตำแหน่งปิด เครื่องหมาย X

๔. ตัวกรอง (STRAINER) สำหรับกรองสิ่งสกปรก

๕. ลิ้นเปิด - ปิด โฟม (POWERTROL VALVE)

๕.๑ ควบคุมโฟมให้ไหลเข้าเครื่องผสมโฟม (FP-180)

๕.๒ จะมี ๒ ตำแหน่ง

- ปิด (CLOSED) จะถูกดันด้วยสปริงภายในตัวด้วยแรงดันประมาณ ๑๕ ปอนด์ ดันด้านบนแผ่นไดอะแฟรม

- เปิด (OPEN) แผ่นไดอะแฟรมจะถูกดันกลับด้วยกำลังดันของน้ำไฟร์เมนควบคุม ซึ่งมีกำลังดันสูงกว่า ชนิดกำลังดันของสปริง

สังเกตได้จากก้านลิ้นที่อยู่ในครอบแก้วด้านบนของลิ้นควบคุมโฟม (POWERTROL VALVE)

- ด้านลิ้นสูงขึ้น จะอยู่ในตำแหน่ง เปิด
- ด้านลิ้นต่ำลง จะอยู่ในตำแหน่ง ปิด

๖. ท่อน้ำไฟร์เมน (FIREMAIN SUPPLY LINE)

๖.๑ ขนาด ๒ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว

๗. ลิ้นเปิด - ปิด น้ำไฟร์เมน (FIREMAIN ROOT VALVE) เครื่องหมาย W ปิดไว้ตลอด

๘. ตัวกรอง (MARINE STRAINER) กรองสิ่งสกปรกจากน้ำไฟร์เมน

๙. ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์แมน (HYTROL VALVE)

๙.๑ ควบคุมน้ำไฟร์เมนให้ไหลไปยังเครื่องผสมโฟม (FP-180)

๙.๒ ควบคุมน้ำไฟร์เมนไปควบคุมลิ้นควบคุมโฟม (POWERTROL VALVE)

๙.๓ มี ๒ ตำแหน่ง

- ปิด (CLOSED) โดยกำลังดันน้ำไฟร์เมน ควบคุมที่มาจากลิ้นควบคุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL VALVE)

- เปิด (OPEN) เมื่อกำลังดันน้ำไฟร์เมน ควบคุมที่มาจากลิ้นควบคุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL VALVE) ลดกำลังดันลง

๑๐. ท่อกำลังดันน้ำไฟร์เมน ควบคุม (HYDRAULIC CONTROL LINE)

- ท่อขนาด $\frac{๓}{๔}$ นิ้ว ต่อแยกมาจากท่อน้ำไฟร์เมน

- ท่อนี้จะต่อจากดาดฟ้าลงไปถึงที่ติดตั้งผงเคมีทั้งหมด (PKP.STATION) ในห้องเครื่องโดยจะผ่านลิ้น ๓ ทาง (3 WAY INTERLOCK VALVE) เพื่อให้ใช้ระบบโฟม และผงเคมีได้ร่วมกัน

๑๐. ลิ้นเปิด - ปิด กำลังดันน้ำควบคุม (CONTROL LINE CUT - OUT VALVE)

- ติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าป้องกันความเสียหาย เครื่องหมาย W

๑๒. ตัวกรอง (STRAINER) สำหรับกรองสิ่งสกปรกของน้ำทะเล

๑๓. ลิ้นควบคุมกำลังดัน (๘๐ M CHECK VALVE)

- การทำงานของลิ้นนี้ถ้ากำลังดันน้ำทางเข้าต่ำกว่าทางออก ลิ้นนี้จะปิด

- ควบคุมกำลังดันน้ำไฟร์เมนให้ไหลไปได้ทางเดียว

- ป้องกันในระบบไม่ให้ทำงานเมื่อกำลังดันของน้ำไฟร์เมนลดลงต่ำหรือระบบน้ำไฟร์เมนขัดข้อง

๑๔. ลิ้นควบคุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL VALVE)

๑๔.๑ ติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าป้องกันความเสียหาย

๑๔.๒ ต่อท่อกำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุม ขนาด $\frac{๓}{๔}$ นิ้ว เข้าด้านบนของลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE)

๑๔.๓ ต่อท่อกำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุม ขนาด $\frac{๓}{๔}$ นิ้ว มาจากลิ้น ๓ ทาง (3 WAY INTER-LOCK VALVE) ซึ่งอยู่ในห้องเครื่อง มี ๒ ตำแหน่ง

๑. ปิด (CLOSED) กำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุมจะไหลผ่านลิ้นควมคุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL VALVE) ไปเข้าลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE) เพื่อปิดลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน

๒. เปิด (OPEN)

- จะหยุดกำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุมที่ไปเข้าลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน ((HYTROL VALVE)

- กำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุมที่ลิ้นควบคุมไฟร์เมนจะลดลงและไหลออกทางท่อระบายของลิ้นควบคุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL VALVE

- ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE) ก็จะเปิด

- น้ำไฟร์เมนก็จะไหลผ่านเข้าเครื่องผสมฟอง (FP - ๑๘๐)

- ปกติจะอยู่ในตำแหน่งปิด

๑๕. เครื่องผสมฟอง (FP-๑๘๐ POAM PROPORTIONER)

- เป็นเครื่องผสมฟองในแนวตั้ง จ่ายฟองที่ผสมแล้วทางด้านล่าง

- มีจุดระบายอากาศอยู่ด้านบน

- ท่อน้ำไฟร์เมนเข้า และท่อจ่ายฟองที่ผสมออกของเครื่องผสมฟอง (FP-๑๘๐) เป็นยางอ่อนตัวได้ ขนาดของ ๒ ๑/๒ นิ้ว

- ก๊อกระบายฟอง (PET COCK) ขนาด ๑/๔ นิ้ว เครื่องหมาย W เพื่อตรวจดูว่ายามปกติลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE) รั่วหรือไม่ และเมื่อขณะใช้งานระบบเครื่องผสมฟองทำงานถูกต้องหรือไม่

- ลิ้นเปิด - ปิด ฟองทางกลไปยังห้องเครื่อง เครื่องหมาย W อยู่ในตำแหน่งเปิดตลอดเวลา

- อัตราการผสมฟอง น้ำ ๙๔% ฟอง ๖%

- อัตราการผลิตฟอง ขึ้นอยู่กับกำลังดันของน้ำไฟร์เมน เช่น

กำลังดัน ๗๕-๑๗๕ PSI.

ผลิตได้ ๖๐-๑๘๐ GPM.

อัตราการหมุน ๔๐๐-๑,๓๐๐ RPM.

- ฟองที่ผสมแล้วจะจ่ายไปตามสายสูบ และหัวฉีด ดังนี้

<u>สายสูบเดี่ยว</u> (SINGLE HOSE REEL)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ ๑/๒ นิ้ว ยาว ๑๒๕ ฟุต จะติดตั้งอยู่บนดาดฟ้า

- เป็นสายยางแข็งสีดำ จะมีลิ้นเปิด - ปิด เครื่องหมาย X สายสูบเป็นแบบล้อหมุนด้วยมือ (HANDWHEEL BRAKE ON REEL)

- มีสลักห้ามล้อ ขนาด ๕/๘ นิ้ว

<u>หัวฉีด</u> (NOZZLE)

- แบบด้ามปืน

- ปรับน้ำเป็นลำ และเป็นฝอยในมุมกว้าง

- หัวฉีดจะต้องตั้งไว้ที่ ๙๕ GPM. ห้ามตั้งไว้ที่ ๑๒๕ GPM. (ELKHART ONLY)
- การบีบไก ต้องบีบให้สุด

สายสูบคู่ (DUAL HOSE REEL) ติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องใกล้ ๆ ทางขึ้น-ลง หรือทางหนีฉุกเฉิน ประกอบด้วยสายสูบ ๒ ชนิด ซึ่งผูกมัดติดกัน

๑. สายสูบฟองทางกล (AFFF HOSE)

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว ยาว ๕๐ ฟุต
- เป็นสายยางแซ็งสีดำ
- มีลิ้นเปิด-ปิด ฟองทางกล ในห้องเครื่อง
- เครื่องหมาย W ถูกล็อคให้เปิดไว้ตลอด

๒. สายสูบผงเคมี (PKP HOSE)

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $\frac{๓}{๔}$ นิ้ว ยาว ๕๐ ฟุต
- เป็นสายยางแซ็งสีดำ
- ที่เก็บสายสูบ เป็นแบบล้อหมุนด้วยมือ (HAND WSEEL BRAKE ON REEL)
- มีสลักห้ามล้อ ขนาด $\frac{๕}{๘}$ นิ้ว

จำนวนสายสูบต่อระบบ (NUMBER REELS FOR SYSTEM)

- อย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง (MINIMUM THREE TOTAL) คือ
  สายสูบคู่ ๒ ตำแหน่ง
  สายสูบเดี่ยว ๑ ตำแหน่ง
- อย่างมาก ๕ ตำแหน่ง (MIXIMUM FIVE TOTAL)
  สายสูบคู่ ๔ ตำแหน่ง
  สายสูบเดี่ยว ๑ ตำแหน่ง

หัวฉีดสายสูบคู่ (TWIN AGENT DUAL HOSE NOZZIE) มี ๒ แบบ

๑.หัวฉีดฟองทางกล (AFFF NOZZLE)

- เป็นแบบด้ามปืน (PISTOL GRIP)
- ปรับแต่งไม่ได้ (ตั้งไว้คงที่) แต่เมื่อฉีดฟองจะกระจายออกไป ที่ปลายหัวฉีดจะเป็นตะแกรงครอบ
- อัตราการไหล ๙๐-๙๕
- ห้ามใช้อัตราการไหล ๖๐

๒.หัวฉีดผงเคมี (PKP NOZZLE)

- เป็นแบบด้ามปืน (PISTOL GRIP)

- ปรับแต่งไม่ได้ ปลายหัวฉีดเป็นกระบอกกลม
- จ่ายผงเคมีประมาณ ๒ ปอนด์/วินาที + ๑๐%

๑๖. ไนโตรเจน (NITROGEN CYLINDER)

- ใช้สำหรับขับผงเคมี (PKP)
- บรรจุขวด ขนาด ๑๐๐ CU.FT
- กำลังดันในการใช้งาน ต่ำสุด ๑๕๐๐ ปอนด์ สูงสุด ๒๒๐๐ ปอนด์
- เกชวัดกำลังดันอ่านแล้วคูณด้วย ๑๐๐
- สลักนิรภัย ผูกติดไว้ด้วยลวดตะกั่วที่ขวดไนโตรเจน
- คันกระเดื่องเปิดเร็ว (QUICK ACTING PULL LEVER) เมื่อต้องการผงเคมี และฟองทางกลมาดับไฟในห้องเครื่อง
- ลิ้นเปิด-ปิด ขวด แบบมือหมุน (NALVE HANDWHEEL) ใช้เมื่อคันกระเดื่องฯ ไม่ทำงาน จะต้องเปิดลิ้นนี้ด้วยมือ
- แผ่นป้องกันอันตราย (RUPTURE DISE) ป้องกันกำลังดันเกินแผ่นนี้จะแตกเมื่อกำลังดันระหว่าง ๓,๖๐๐-๔,๐๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว (PSI.)
- ท่อต่อขวดไนโตรเจน (NITROGEN DISCHARGE LINE) เป็นท่อยางต่อเข้าตัวปรับกำลังดัน (REGULATOR)

๑๗. ตัวปรับกำลังดัน (REGULATOR)

- กำลังดันไนโตรเจนที่มาจากขวดให้อยู่ในระหว่าง ๒๑๐-๒๓๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว PSI.
- ลิ้นผ่อนกำลังดัน (SAFETY RELIEF VALVE) จะระบายไนโตรเจนออกเมื่อกำลังดัน ๗๒๕ ปอนด์/ตร.นิ้ว (PSI.)

๑๘. หัวต่อแยกตัว "ที" (TEE CONNECTION)

- ต่อจากตัวปรับกำลังดัน (REGULATOR)
- ต่อไปเข้าถังผงเคมี (PKP)
- ต่อไปเข้าลิ้น ๓ ทาง (๓ WAY INTERLOCK VALVE)

๑๙. ผงเคมี (PKP CYLINDER)

- ขวดขนาดความจุ ๑๒๕ ปอนด์
- ใช้กำลังขับจากไนโตรเจน ๒๑๐-๒๓๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว (PSI.)
- ฝาปิดขวดผงเคมี (PKP FILL CAP) มีรูระบาย เมื่อมีกำลังดันภายในขวด
- ผงเคมี จะถูกขับออกทางท่อด้านล่างผ่านลิ้นเปิด-ปิด (BLACK BALL VALVE) ทำสีดำเครื่องหมาย W (ถูกปิดไว้)

- ลิ้นเปิด-ปิด (BLUE BALL VALVE) ทาสีน้ำเงิน เครื่องหมาย X (ถูกปิดไว้) อยู่ด้านบน ใช้สำหรับระบายผงเคมีที่ตกค้างตามท่อต่าง ๆ และสายสูบออกหลังจากเลิกใช้ทุกครั้ง

๒๐. การจ่ายไนโตรเจนเข้าลิ้น ๓ ทาง (NITROGEN DISCHARGE LINE TO 3 WAY INTERLOCK VALVE จะต้องผ่านลิ้นควบคุม (81 M.CHECK VALVE เพื่อป้องกันน้ำทะเลเข้ามาสู่ขวดผงเคมี

- ลิ้นระบายไนโตรเจน (NITROGEN BLEED VALVE) ทาสีเขียว (GREEN BALL VALVE) เครื่องหมาย X (ถูกปิดไว้) ระบายไนโตรเจนระหว่างขวดผงเคมีกับลิ้น ๓ ทาง ทำให้ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมนปิด (NITROGEN VALVE TO CLOSE)

๒๐. ลิ้น ๓ ทาง (3 - WAY INTERLOCK VALVE)

- มีหน้าที่เปิด - ปิด กำลังดันน้ำไฟร์เมนที่ไปควบคุมการทำงานของลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE)

- ติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่อง

- อาการทำงานดังนี้

๑. กำลังดันของไนโตรเจน (210-230 PSI.) จะสูงกว่ากำลังดันของน้ำไฟร์เมนควบคุม (150 PSI.)

๒. กำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุม ที่จะไปเข้าลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE) จะถูกปิด

๓. กำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุม ระหว่างลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมนกับลิ้น ๓ ทาง (3-WAY INTERLOCK VALVE) จะไหลออกทางท่อระบายของลิ้น ๓ ทาง

๔. ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE) ก็จะเปิด จ่ายฟอง (AFFF) ที่ผสมแล้วไปตามสายสูบเดี่ยว และสายสูบคู่ทั้งหมด

- ผงเคมี (PKP) ก็จะจ่ายไปตามสายสูบคู่เช่นเดียวกัน

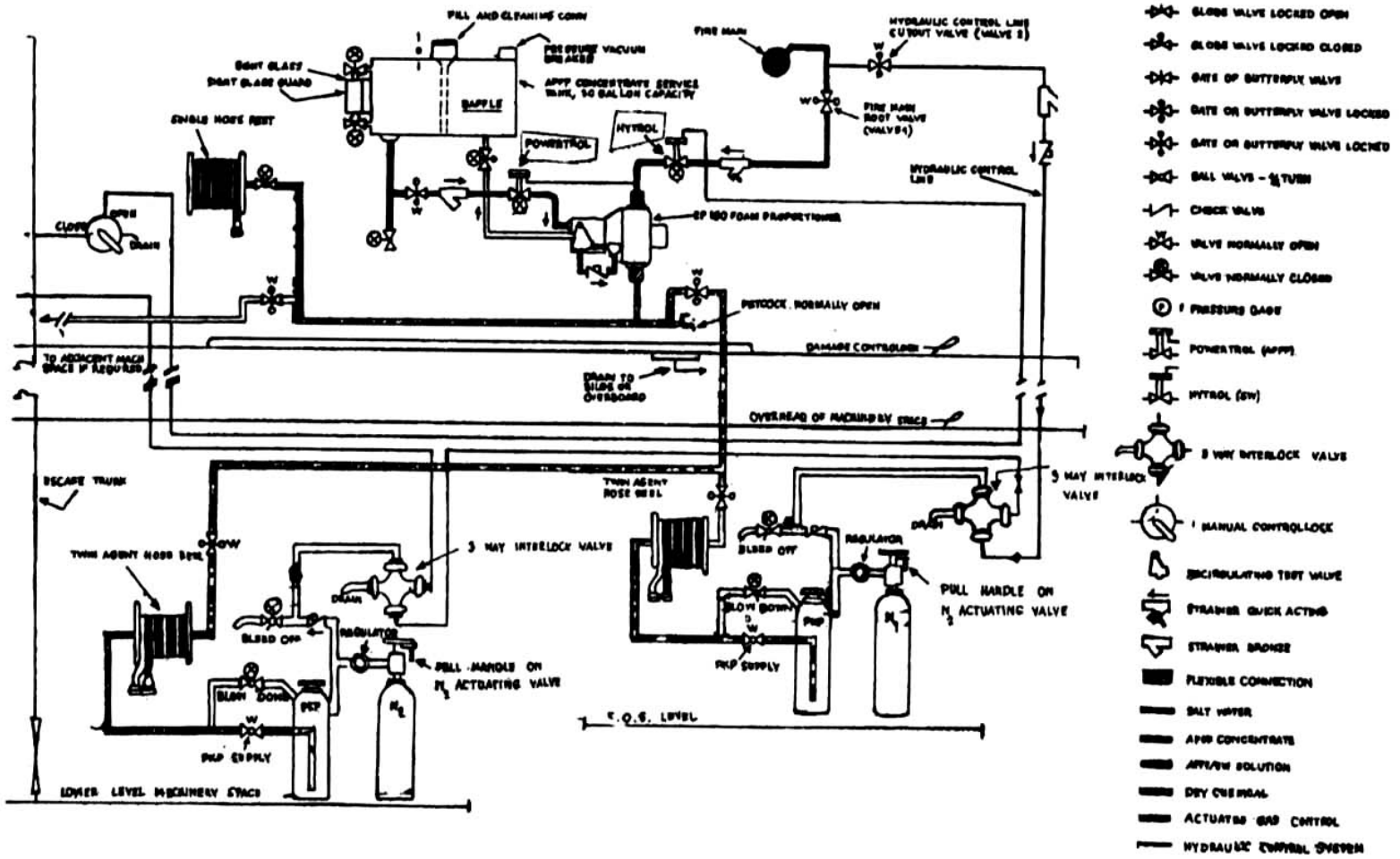
**ค. การทำงานของระบบสารผสมดับไฟ** (TWINNDER AGENT FIRE EXTINGUISHING SYSTEM OR TAFES) แบ่งการทำงานออกได้ ๒ วิธี

๑. แบบใช้ฟองดับไฟอย่างเดียว

๒. แบบใช้ฟองดับไฟผสมกับผงเคมี

<u>วิธีที่ ๑</u>

เราโยกคันบังคับลิ้นควบคุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL VALVE OR MCV) ไปอยู่ในตำแหน่งเปิด (OPEN) กำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุมที่ไหลมาตามท่อ $\frac{2}{2}$ นิ้ว ผ่านลิ้น ๓ ทาง (3 WAY INTERLOCK VALVE) มาที่ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (MCV.) ก็ถูกปิดกั้นไว้และกำลังดันไฟร์เมน




## LEGEND

- GLOBE VALVE
- GLOBE VALVE LOCKED OPEN
- GLOBE VALVE LOCKED CLOSED
- GATE OR BUTTERFLY VALVE
- GATE OR BUTTERFLY VALVE LOCKED
- GATE OR BUTTERFLY VALVE LOCKED
- BALL VALVE – ¼ TURN
- CHECK VALVE
- VALVE NORMALLY OPEN
- VALVE NORMALLY CLOSED
- PRESSURE GAGE
- POWERTROL (AFFF)
- HYTROL (SW)
- 3 WAY INTERLOCK VALVE
- MANUAL CONTROL LOCK
- RECIRCULATING TEST VALVE
- STRAINER QUICK ACTING
- STRAINER BRONZE
- FLEXIBLE CONNECTION
- SALT WATER
- AFFF CONCENTRATE
- AFFF/SW SOLUTION
- DRY CHEMICAL
- ACTUATED GAS CONTROL
- HYDRAULIC CONTROL SYSTEM

ควบคุมช่วงระหว่างลิ้นควบคุมด้วย (MCV) ทำให้ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมนเปิด น้ำไฟร์เมนก็จะไปเข้าเครื่องผสมฟอง (FP - 180) และกำลังดันน้ำไฟร์เมนอีกส่วนหนึ่งก็จะไหลแยกผ่านไปตามท่อขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว ไปเปิดลิ้น เปิด - ปิด โฟม (POWERTROL VALVE) โฟมก็จะไหลเข้าเครื่องผสมฟอง (FP - 180) เมื่อน้ำไฟร์เมนและโฟมไหลมาเข้าเครื่องผสมฟอง (FP-180) จะผสมกันในอัตราส่วน น้ำ ๙๔% โดย ๖% และจ่ายไปตามสายสูบเดี่ยว และสายสูบคู่เพื่อพร้อมให้ใช้ได้ทันที

<u>วิธีที่ ๒</u>

เมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้ในห้องเครื่องเราไม่จำเป็นต้องไปโยกคันบังคับลิ้นควบคุมด้วยมือ (MCV.) ซึ่งติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าให้อยู่ในตำแหน่ง "เปิด" (OPEN) เหมือนแบบที่ ๑ สำหรับแบบที่ ๒ นี้ใช้วิธีดึงคันกระเดื่องเปิดเร็ว (QUICK ACTING PULL LEVER หรือจะใช้วิธีเปิดด้วยลิ้น เปิด - ปิด ขวดแบบมือหมุน (VALVE HANDWHEEL) ก็ได้ถ้าหากดึงคันกระเดื่องเปิดเร็ว (QUICK ACTING PULL LEVER) แล้วไม่ทำงานเมื่อเปิดไนโตรเจน (NITROGEN) จากขวดได้ก็จะไหลผ่านตัวปรับกำลังดันเพื่อลดกำลังดันที่มาจากขวด ๑,๕๐๐-๒,๒๐๐ PSI. ให้อยู่ระหว่าง ๒๑๐-๒๓๐ PSI. ผ่านไปเข้าหัวต่อแยกตัว "ที" (TEE CONNECTION) แล้วแยกออกไปอีก ๒ ทางดังนี้

๑. เข้าขวดผงเคมี (PKP CYLINDER) เพื่อขับผงเคมีให้ไหลไปตามสายสูบจนถึงหัวฉีด

๒. เข้าลิ้นควบคุม (81 M. CHECK VALVE) เพื่อป้องกันน้ำทะเลเข้ามาสู่ขวดผงเคมี (เพราะการทำงานของลิ้นนี้จะบังคับการไหลให้ผ่านไปได้ทางเดียว) เมื่อไนโตรเจน (NITROGEN) ผ่านลิ้นควบคุม (81 M.CHECK VALVE) แล้วก็ไปเข้าลิ้น ๓ ทาง (3 WAY INTERLOCK VALVE) ซึ่งมีกำลังดันระหว่าง ๒๑๐-๒๓๐ PSI. สูงกว่ากำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุม (๑๕๐ PSI.) กำลังดันน้ำดังกล่าวก็จะถูกปิดกั้นและกำลังดันน้ำไฟร์เมนควบคุมระหว่างลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (HYTROL VALVE) กันลิ้น ๓ ทาง (3 WAY INTERLOCK VALVE) ก็ถูกระบายออกทางท่อระบายของลิ้น ๓ ทาง (3 - WAY INTERLOCK VALVE) ทำให้ลิ้นควบคุมน้ำไฟร์เมน (SHYTROL VALVE) เปิดน้ำไฟร์เมนก็จะไหลเข้าไปยังเครื่องผสมฟอง (FP - 180) และกำลังดันของน้ำไฟร์เมนอีกส่วนหนึ่งก็จะไหลผ่านท่อ $\frac{3}{4}$ นิ้ว ไปเข้าลิ้นเปิด-ปิด โฟม (POWERTROL VALVE) เพื่อเปิดโฟมให้ไหลมาเข้าเครื่องผสมฟอง (FP-180) เมื่อน้ำไฟร์เมนและโฟมไหลเข้าเครื่องผสมฟอง (FP-180) จะผสมกันในอัตราส่วน น้ำ ๙๔% โฟม ๖% และจ่ายไปตามสายสูบเดี่ยว และสายสูบคู่เพื่อพร้อมใช้ได้ทันที สำหรับในห้องเครื่องนั้นจะติดตั้งแบบสายสูบคู่ และหัวฉีดทั้งสองคู่ติดคู่กันยึดด้วยแผ่นเหล็ก ฉะนั้นเวลาใช้ในห้องเครื่องจึงสามารถใช้ทั้งสองอย่างรวมกัน โดยบีบไกที่หัวฉีดแต่ละตัว ฟองทางกล (AFFF) และผงเคมี (PKP) ก็จะออกมาดับไฟ

❑❑❑❑❑❑

## การสื่อสารในการป้องกันความเสียหาย

การติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหาย (DAMAGE CONTROL COMMUNICATION) ภายในเรือทั่ว ๆ ไปใช้วิธีเหล่านี้

๑. วงจรโทรศัพท์กำลังเสียง (SOUND - POWERED BATTLE TELEPHONE CIRCUIT)

๒. ข่ายการสื่อสารภายใน (INTERSTATION TWO - WAY INTERCOMS)

- ในหน่วยงานปกติใช้สัญลักษณ์ของวงจรคือ 4 M C

๓. ระบบโทรศัพท์ของเรือ (SHIP'S SERVICE TELEPHONES)

๔. ระบบประกาศในเรือ (SHIP'S LOUND SPEAKER OR GENERAL ANNOUNCING SYSTEM)

๕. ท่อดูด (VOICE TUBES)

๖. พลนำสาร (MESSENGERS)

เรือบางลำอาจจะมีทุกระบบหรือบางลำอาจมีเพียงระบบเดียวทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของเรือ

<u>โทรศัพท์กำลังเสียง</u> (SOUND - POWER BATTLE TELEPHONE CIRCUITE)

เป็นวงจรสื่อสารหลัก (PRIWARY CIRCUIT) ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารภายในสถานีป้องกันความเสียหาย จำนวนวงจรมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาด และชนิดของเรือ

<u>ข้อดีของวงจรโทรศัพท์กำลังเสียง</u> ไม่ต้องอาศัยพลังงานใด ๆ จากภายนอกเลย

- เครื่องส่ง (กระบอกพูด) จะเปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นพลังงานไฟฟ้า
- เครื่องรับ (หูฟัง) จะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้ากลับมาเป็นคลื่นเสียง
- ในยามฉุกเฉิน เครื่องรับ (หูฟัง) สามารถใช้เป็นเครื่องส่งได้

<u>การให้สัญลักษณ์ของวงจร</u> โดยทั่วไปวงจรโทรศัพท์กำลังเสียงที่ใช้ในหน่วยงานป้องกันความเสียหายทั้งหมด ให้สัญลักษณ์ของวงจรคือ JZ และมีตัวเลขใส่ไว้ข้างหน้าของตัวอักษร ตัวเลขจะแสดงให้ทราบว่าเป็นสถานี หรือหน่วยซ่อมใด

๑. กำหนดให้วงจร 2 JZ เป็นวงจรทั่ว ๆ ไปใช้ติดต่อจากศูนย์ ดีซี (DC CENTRAL) ไปยังหน่วยซ่อมต่าง ๆ ห้องเครื่อง, ห้องพยาบาล และศูนย์ควบคุมอาวุธทุกชนิด

๒. กำหนดให้วงจร 3 JZ เป็นวงจรที่ออกจากหน่วยซ่อม ๑ ไปยังศูนย์ ดีซี นอกจากนั้นยังติดต่อไปยังห้องพยาบาลหรือหน่วยซ่อมย่อยที่แยกออกไปจากหน่วยซ่อม ๑

๓. กำหนดให้วงจร 4 JZ เป็นวงจรที่ออกจากหน่วยซ่อม ๒ ไปยังศูนย์ ดีซี และติดต่อไปยังห้องพยาบาล หรือหน่วยซ่อมย่อยที่แยกออกไปจากหน่วยซ่อม ๒ เช่นเดียวกัน

๔. เรือบางลำอาจจะมีหน่วยซ่อมมากกว่านี้ก็กำหนดให้ 5 JZ เป็นวงจรของหน่วยซ่อม ๓ 6 JZ

เป็นวงจรของหน่วยซ่อม ๔ ฯลฯ

๕. นอกจากนี้ยังมีวงจรอื่น ๆ ที่ควรทราบคือ

๕.๑ วงจร JA เป็นวงจรที่ ผบ.เรือใช้ติดต่อจากสถานเดินเรือไปยังห้องนำเรือห้องพล็อต, ห้อง IC, การปิน, และศูนย์ ดีซี หลัก และศูนย์ ดีซี รอง

๕.๒ วงจร I JV เป็นวงจรที่ใช้เกี่ยวกับการแปรขบวน และการนำเรือเข้าสู่วงจรนี้ใช้ติดต่อระหว่างสะพานเดินเรือ, ห้องเครื่อง, ศูนย์ ดีซี, ห้องหางเสือ, ห้องไยโร ศูนย์ ดีซี รอง และพลติดต่อประจำเชือกทุกเส้นในการรับส่งของกลางทะเล

๕.๓ วงจร 2 JV เป็นวงจรที่ใช้สำหรับเครื่องจักรใหญ่กับศูนย์ ดีซี ห้องเครื่องจักรช่วย, ห้องเครื่องทำความเย็น ห้องเพลา และหน่วยซ่อมที่ ๕

๕.๔ วงจร ๓ JV เป็นวงจรที่ติดต่อระหว่างห้องหม้อน้ำ, ห้องสูบน้ำเลี้ยง, ศูนย์ ดีซี ห้องควบคุมเครื่องจักร, และหน่วยซ่อมที่ ๕

๕.๕ วงจร JL เป็นวงจรที่ใช้สำหรับยามตรวจการณ์ทั้งทางผิวน้ำ และบนฟ้าติดต่อไปยัง ผบ.เรือ, ต้นปิน, และห้อง IC และเนื่องจากตำแหน่งของยามตรวจการณ์ อยู่เหนือดาดฟ้าใหญ่จึงช่วยในการหาตำบลที่เกิดความเสียหายขึ้นอันเนื่องจากลูกปิน, ลูกระเบิดได้ง่าย

<u>วงจรช่วย</u> (AUCILIARY CIRCUITS)

ในเรือรบขนาดใหญ่ที่มีวงจรมาก ๆ ส่วนมากจะมีวงจรติดตั้งไว้ด้วย เพื่อที่จะใช้แทนวงจรหลัก ในขณะที่วงจรหลักได้รับความเสียหาย วงจรช่วยมีลักษณะเหมือนวงจรหลักทุกประการนับตั้งแต่การเดินสาย และการติดตั้งวงจร แต่การติดตั้งวงจรช่วยจะต้องติดตั้งให้ห่างจากวงจรหลักให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เพื่อว่า วงจรทั้งสองจะได้ไม่เกิดความเสียหายขึ้นพร้อม ๆ กันในเวลารบ, และการใช้สัญลักษณ์ของวงจรก็เป็นเช่นเดียวกันกับวงจรหลักเพียงแต่มีอักษร "X" 2 JZ นำอยู่ข้างหน้าเท่านั้น เช่น X 2 JZ หรือ X 1 JV

<u>วงจรฉุกเฉิน</u> (EMERGENCY CIRCUITS)

วงจรฉุกเฉินที่ใช้เกี่ยวข้องกับหน่วยป้องกันความเสียหาย มีเพียงวงจรเดียวภายในเรือใช้สัญลักษณ์ของวงจรคือ X 40 J

- ส่วนมากใช้ติดต่อกับสถานีใหญ่ ๆ เช่น ศูนย์ ดีซี, ห้องหม้อ, ห้องเครื่อง, ห้องถือท้าย และสะพานเดินเรือ ลักษณะเป็นสายลวดอ่อนตัวได้มีปลั๊กเสียบที่หัว และท้าย

- วงจรฉุกเฉินนี้จะใช้ในกรณีที่เกิดความเสียหายใหญ่ ใต้ดาดฟ้า และทำให้วงจรช่วยและวงจรหลักเกิดการขัดข้องขึ้น

<u>วิธีใช้โทรศัพท์กำลังเสียง</u>

- เมื่อจะใช้โทรศัพท์กำลังเสียง ต้องทำการเสียบปลั๊กสวมหูฟัง ถือกระบอกพูดให้ห่างจากปากประมาณครึ่งนิ้ว

- ที่กระบอกพูดมีสวิชท์เปลี่ยนทาง ให้กดปุ่มสวิชท์ในเวลาพูด และปล่อยปุ่มสวิชท์เวลาต้องการฟัง

- ในเวลาฉุกเฉินหูฟังสามารถใช้เป็นเครื่องส่งได้

<u>เครื่องมือสื่อสารอื่น</u> ๆ

๑. ระบบสื่อสารภายใน (INTERCOM UNITS)

- เป็นเครื่องมือสื่อสาร ๒ ทาง (TWOWAY TRANSMISSION) ส่วนมากใช้ติดต่อระหว่างศูนย์ ดีซี และหน่วยซ่อมต่าง ๆ ใช้สัญลักษณ์ของวงจรคือ 4 MC

-ในบางแห่งใช้ติดต่อทางเดียว (ONE WAY COMMUNICATION) เช่นจากสถานีหน่วยซ่อมไปยังหน่วยซ่อมย่อย ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ลำโพงไปติดตั้งตามที่ต่าง ๆ

- ข้อดีสามารถใช้ติดต่อได้รวดเร็ว และโต้ตอบกันได้

- ข้อเสีย ต้องพึ่งกำลังงานไฟฟ้า และเสียง่ายเมื่อกระทบกระเทือนแรง ๆ

๒. โทรศัพท์ภายในเรือ (SHIPS SERVICE TELEPHONE)

- ใช้ในการติดต่อสื่อสารได้ แต่มีข้อเสียคือ ให้ความไว้วางใจได้ไม่มากนักเพราะจะเกิดการขัดข้องขึ้นในระยะแรกที่เรือได้รับความเสียหาย

๓. ระบบประกาศภายในเรือ (SHIPS GENERAL ANNOUNCING SYSTEM)

- ใช้สัญลักษณ์ของวงจรคือ I MC ปกติใช้ในการประกาศข่าวสารของทางเรือ เช่น เตือนภัย เป็นต้น

- ไม่ควรใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารในการ ปคส. ถ้าหากว่ายังมีวิธีการสื่อสารอย่างอื่นใช้ได้อยู่ให้ใช้เป็นกรณีสุดท้ายเท่านั้น

- มีข้อเสียหลายอย่าง เช่น เสียงดังไปทั่วลำ ฟังไม่ชัดเจน และข้อสำคัญก็คือไม่สามารถโต้ตอบได้เพราะเป็นเครื่องมือสื่อสารทางเดียว

๔. ท่อพูด (VOICE TUBES)

- ส่วนมากใช้ติดต่อสื่อสารกับสถานที่ใกล้ ๆ เช่น สะพานเดินเรือ ห้องถือท้าย, สะพานเดินเรือห้องเครื่อง และห้องเครื่องกับห้องหม้อ เป็นต้น

- มีข้อเสียคือ เป็นอันตรายต่อการผนึกน้ำ, และควัน

๕. พลนำสาร (MESSENGER SERVICE)

- เป็นการส่งข่าวที่ช้า แต่ข่าวที่ได้รับถูกต้องแน่นอนกว่าวิธีการสื่อสารอื่น ๆ ที่กล่าวมา

- ควรฝึกให้เจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมทุกคนสามารถเป็นพลนำสารที่ชำนาญเพื่อที่จะถ่ายทอดคำสั่งและข่าวสารได้ดี เพราะการส่งข่าวด้วยการเขียนมักจะเชื่อถือได้มากกว่าข่าวสารที่ได้จากการบอกกล่าว

<u>การฝึกพนักงานพูดโทรศัพท์สำหรับการส่งข่าวสาร</u>

- เจ้าหน้าที่ ที่มีหน้าที่ในหน่วยงานป้องกันความเสียหายทุกคน จะต้องสามารถใช้เครื่องมือสื่อสารที่มีอยู่ในเรือให้ได้ทุกชนิด เพื่อที่จะทำแทนกันได้

- แล้วเลือกเอาคนที่พูดดีที่สุด เป็นเจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสาร ผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะที่จะเป็นเจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารคือ คนพูดเสียงดังชัดเจน, พูดไม่ช้าหรือเร็วจนเกินไป (ปกติควรพูดให้เร็วเท่ากับอัตราการเขียน)

- จงจำไว้ว่าคนพูดไม่ดี เลวร้ายเสียกว่าไม่มีเครื่องมือสื่อสารเสียอีก

- ขณะที่พูด หรือรับข่าวสารก็ดี จะต้องบันทึกไว้เป็นหลักฐานในสมุดจดคำสั่งด้วยทุกครั้ง โดยเฉพาะในเวลาทำการรับข่าวสารจะต้องจดข่าวสารที่ได้รับจากศูนย์ DC ลงในสมุดจดคำสั่งด้วยทุกครั้ง ถึงแม้ว่าข่าวสารนั้นจะไม่เกี่ยวข้องกับหน่วยซ่อมของตัวเองหรือไม่ เพราะถ้ามิฉะนั้นหากศูนย์ DC เกิดได้รับความเสียหายแล้ว หน่วยซ่อมที่ได้รับหน้าที่แทนแล้ว หน่วยซ่อมที่ได้รับหน้าที่แทนศูนย์ DC จะไม่ทราบเลยว่าหน่วยซ่อมอื่น ๆ เขากำลังทำอะไรอยู่

- โดยทั่ว ๆ ไปข่าวสารจะแบ่งออกได้เป็น ๓ ส่วนคือ ชื่อสถานีที่เราต้องการติดต่อ, ชื่อสถานีเรา และข่าวสาร

- การส่งข่าวสารให้อ่านข่าวสารทั้ง ๓ ส่วนรวดเดียวเลย ไม่ต้องหยุดรอว่าสถานีที่เราเรียกจะรับรู้ว่าใครเรียกเขา เมื่อเขาได้รับข่าวจนจบแล้วเขาก็จะทราบเอง

- ผู้รับข่าวสารเมื่อได้รับข่าวและบันทึกข่าวสารลงในคำสั่งแล้วจะต้องอ่านทวนข่าวสารที่ได้รับทราบนั้นให้ผู้ส่งข่าวทราบอีกครั้งหนึ่งว่าถูกต้องหรือไม่

- ตัวอย่างวิธีการส่งข่าว และรับข่าวสาร

- <u>ส่ง</u> ศูนย์ DC หน่วยซ่อม ๑ ขณะนี้ประตูลิ้นกั้นน้ำหมายเลข ๒-๑๓๐-๒ ร้อน และเปิดยาก

<u>รับ</u> หน่วยซ่อม ๑ ศูนย์ DC ทราบขณะนี้ประตูลิ้นกั้นน้ำหมายเลข ๒-๑๓๐-๒ ร้อน และเปิดยาก

<u>การรักษาการติดต่อสื่อสารให้ครบไว้ไม่ขาดตอน</u>

- ในบางกรณีที่ศูนย์ DC อาจจะได้รับความเสียหายตนไม่สามารถจะควบคุมบังคับบัญชาหน่วยซ่อมต่อไปได้เพื่อไม่ให้การติดต่อสื่อสารต้องขาดตอนลง จึงจำเป็นจะต้องมีหน่วยซ่อมซึ่งมีอาวุโสรองลงไป ขึ้นมารับหน้าที่แทนศูนย์ DC ฉะนั้นด้วยเหตุนี้การจัดสถานหน่วยซ่อมสายการควบคุมและสายการบังคับบัญชาจะต้องมีความสัมพันธ์กันตลอดเวลา

- ทำได้โดยกำหนดไว้ในแผนล่วงหน้าว่าเมื่อศูนย์ DC ได้รับความเสียหายแล้วหน่วยซ่อมใดจะเป็นผู้ควบคุมแทน

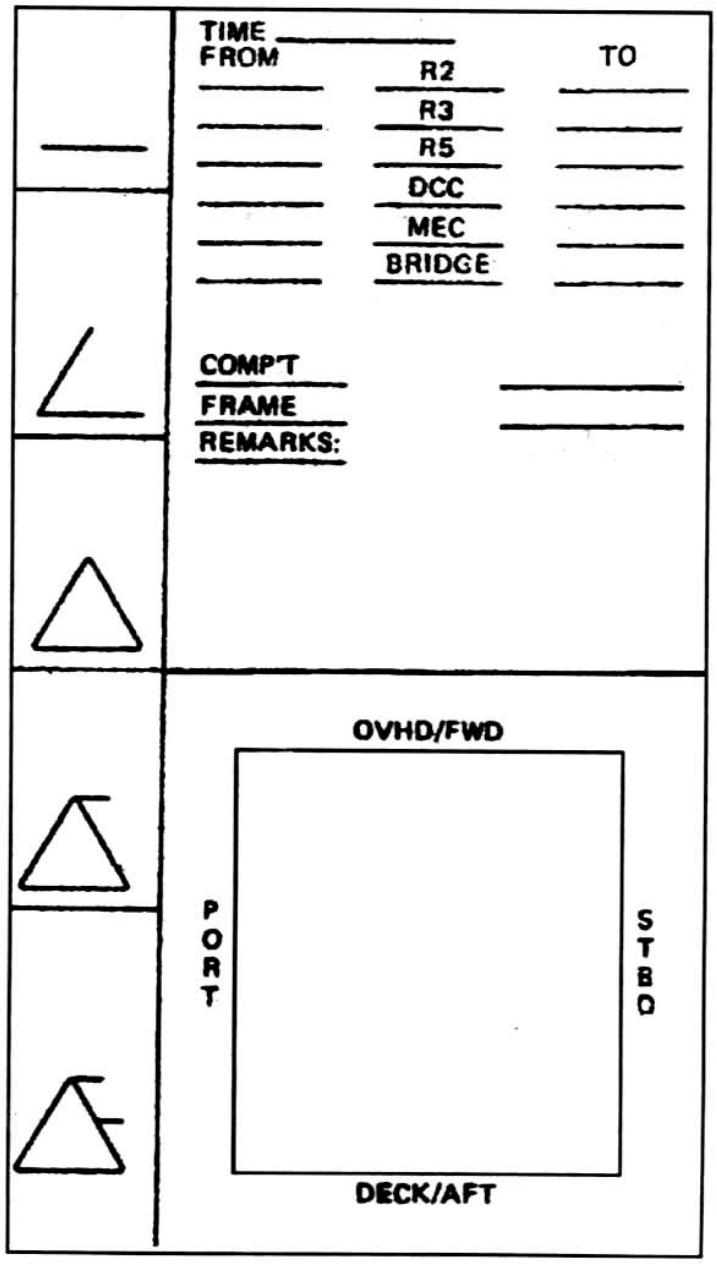
- วิธีนี้ต้องกระทำอยู่เสมอ ๆ ในเวลาฝึก เพื่อให้เกิดความชำนาญ ทำได้โดยให้ ศูนย์ DC ทำเงียบเสียงเสียแสดงว่าได้รับความเสียหายแล้ว หน่วยซ่อมที่มีอาวุโสถัดไปจะต้องทำหน้าที่แทนศูนย์ทันที แต่ต้องแจ้งให้หน่วยซ่อมอื่น ๆ รวมทั้งห้องเครื่องจักร, สะพานเดินเรือ, และ ผบ.เรือทราบก่อนเสมอ

<u>วิธีการส่งข่าวสาร</u>

- โดยทั่ว ๆ ไป วิธีการส่งข่าวไม่ถูกต้องแล้ว การป้องกันความเสียหายก็จะไม่เกิดผล

- การรายงานครั้งแรกขณะที่ความเสียหายเกิดขึ้น ควรเริ่มด้วย ตำบลที่ ๆ เกิดความเสียหาย (LOCATION DAMACE) และลักษณะของความเสียหาย (MATURE OF DAMACE)

- การรายงานอันดับต่อไปคือ ขนาดของความเสียหาย และวิธีแก้ไขรวมทั้งการขอความช่วยเหลือ




Preprinted Massege Format

# เครื่องหมายและสัญลักษณ์
# ที่ใช้ในการพล๊อตและบันทึกข่าวสารเกี่ยวกับ ปคส.

———— = ความเสียหายที่ได้รับรายงาน

 = ความเสียหายที่เกิดขึ้นได้รับการแก้ไขอยู่ในความควบคุมแล้ว

 = ความเสียหายที่เกิดขึ้นถูกกำจัดเรียบร้อยแล้ว

 = จัดยามเฝ้าพื้นที่ ๆ ได้รับความเสียหาย

 = ได้ทำการตรวจสอบห้อง และในบริเวณพื้นที่ ๆ ได้รับความเสียหาย

 = ความเสียหายที่เกิดขึ้นได้รับการแก้ไขเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว

**อักษรย่อต่าง ๆ (ที่ใช้ในการเขียนข่าว)**

| | | |
|---|---|---|
| A, B, C, D, | = | (Fire depending on class) ไปประเภท ก, ข, ค, ง. |
| H | = | (Hole) รูทะลุ |
| K | = | (Shoring) การค้ำจุน |
| S | = | (Smoke) ควัน |
| T | = | (Communications) การสื่อสาร |
| P | = | (Personnel Casualty) บุคคลที่ได้รับบาดเจ็บ |
| N | = | (Nuclear) สงครามนิวเคลียร์ |
| B | = | (Biological) สงครามเชื้อโรค |
| C | = | (Chemical) สงครามเคมี |
| FB | = | (Fire Beurdary) จำกัดไฟในขอบเขต |
| FLB | = | (Flooding Bourdary) จำกัดน้ำท่วมในขอบเขต |
| FL OR F | = | (Flooding) น้ำท่วม |
| PF | = | (Pregressive Flooding) น้ำท่วมเกิดจากความเสียหาย |
| FFW | = | (Fire Fighting Water) น้ำท่วมเกิดจากน้ำดับไฟ |
| E | = | (Electrical) ระบบไฟฟ้า |
| R | = | (Rupture or Rupture Line) ท่อแตกหรือขาด |
| CU | = | (Cool and Unjammed) หล่อเย็นเปิดได้แล้ว |
| FM | = | (Fire main) ท่อน้ำไฟเมน |

| | | |
|---|---|---|
| FM COV | = | (Fire main Cut out Valve) ตัดลิ้นน้ำไฟเมน |
| FMV | = | (Fire main Valve) ลิ้นน้ำไฟเมน |
| F/P | = | (Fire Plug) หัวต่อดับเพลิง |
| H/J | = | (Hot and Jammed) ร้อนและเปิดยาก |
| NAD | = | (No Apparent Damage) ไม่ปรากฏความเสียหาย |
| NAED | = | (No Apparent Electrical Damage) ไม่ปรากฏความเสียหายด้านไฟฟ้า |
| WTD | = | (Water Tight Door) ประตูกั้นน้ำ |
| WTH | = | (Water Tight Hatch) ฝากั้นน้ำ |
| WTS | = | (Water Tight Scuttle) ฝากั้นน้ำช่องทางขึ้นลงฉุกเฉิน |
| BH | = | (Bulk Head) ผนังกั้นห้อง |
| P/P | = | (Portable Pump) เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ |
| F/L | = | (Fuel Line) ระบบท่อน้ำมันเชื้อเพลิง |
| S/L | = | (Stream Line) ระบบท่อทางไอ |
|  | = | ได้ส่งผู้สำรวจความเสียหายไปสำรวจความเสียหายแล้ว |
|  | = | ตัดระบบไฟฟ้า, ไฟแสงสว่าง และไฟกำลังเรียบร้อยแล้ว |
|  | = | ตัดระบบระบายอากาศเรียบร้อยแล้ว |

**ไฟประเภท ก.ข.ค. (FIRE A.B.C.)**


ไฟประเภท ก. ที่ได้รับรายงาน


ไฟประเภท ข. อยู่ในความควบคุม


ไฟประเภท ค. ดับแล้ว


ไฟประเภท ก. จัดยามเฝ้าไฟแล้ว


ไฟประเภท ก. ทำการตรวจ $O_2$ แล้วครั้งแรก


ไฟประเภท ก.ตรวจแก๊สระเบิดแล้วครั้งแรก


รายงานทั้ง ๒ อย่างพร้อมกันในการตรวจครั้งแรก


ไฟประเภท ก. ดับสมบูรณ์แล้ว และดัดแปลงแก้ไขอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย


ทำการตรวจ $O_2$ แล้วครั้งที่ ๒



ทำการตรวจแก๊สระเบิดแล้ว ครั้งที่ ๒



รายงานทั้ง ๒ อย่าง พร้อมกันในการตรวจครั้งที่ ๒

## การจำกัดไฟในขอบเขต (FIRE BOUNDRIES)

FB = ได้สั่งการจำกัดขอบเขตของไฟ



= กำลังจำกัดขอบเขตของไฟ



= จำกัดขอบเขตของไฟเรียบร้อย



= ห้องปลอดภัยใช้การได้

## ควัน (SMOKE)

S = รายงานว่ามีควัน



= ควันในห้อง กำลังจะหมด



= ควันในห้อง หมดแล้ว



= ทำการตรวจ $O_2$ แล้ว (มีพอเพียง)



= ตรวจแก๊สระเบิดแล้ว (ไม่มี)



= ตรวจแก๊สพิษแล้ว (ไม่มี)



= อาจรายงานทั้ง ๓ อย่างพร้อมกัน

## น้ำท่วม...(ฟุต, นิ้ว)

## FLOODING/FIRE FIGHTING WATER/PROGRESSIVE FLOODINGS

FL FFW PF = น้ำท่วมที่รับรายงาน



= กำลังทำการระบายน้ำออก



= ระบายน้ำออกเรียบร้อย



= ห้องใช้การได้แล้ว

## การจำกัดน้ำท่วมในขอบเขต (FLOODING BOUNDARIES)



= ได้สั่งการจำกัดขอบเขตของน้ำท่วมแล้ว



= กำลังจำกัดขอบเขตของน้ำท่วม



= จำกัดขอบเขตของน้ำท่วมเรียบร้อย



= ห้องปลอดภัยใช้การได้

## ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL)



= ระบบไฟฟ้าขัดข้อง



= ระบบไฟฟ้ากำลังตรวจสอบ



= ระบบไฟฟ้าใช้การได้แล้ว

## การค้ำจุน (SHORING)



= กำลังทำการค้ำจุน



= การค้ำจุนแล้วเสร็จ ๕๐%

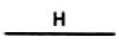


= การค้ำจุนแล้วเสร็จเรียบร้อย



= จัดคนเฝ้าแล้ว

## รูทะลุ (HOLE)



= รูทะลุที่รายงาน



= รูทะลุกำลังทำการอุด หรือปะ



= รูทะลุอุดหรือปะแล้ว



= ห้องใช้การได้แล้ว

## รอยแตกหรือขาด (RUPTURED)

R (ระยะที่เสียหาย) = รอยแตกที่รายงาน

R F/M = กำลังแยกออกซ่อมทำ

R F/M = ต่อคร่อมแล้ว

R F/M = ซ่อมทำและเปิดลิ้นได้แล้ว

หมายเหตุ

F/M = ท่อทางน้ำไฟเมน

F/L = ท่อทางน้ำมันเชื้อเพลิง

S/L = ท่อทางไอน้ำ

O/L = ท่อทางน้ำมันหล่อ

## รอยแตกตามตะเข็บ

## (SPILT SEAM)

= รอยแตกตะเข็บที่รายงาน

= รอยแตกตามตะเข็บกำลังแยกซ่อมทำ

= รอยแตกตามตะเข็บซ่อมทำแล้ว

## คนบาดเจ็บในที่เกิดเหตุ

## (PERSONNEL CASUALTY)

P = รายงานว่ามีคนบาดเจ็บ

P = พยาบาลได้ไปยังที่เกิดเหตุแล้ว

P = คนบาดเจ็บได้รับการช่วยเหลือแล้ว

หมายเหตุ

2P - คนบาดเจ็บ ๒ คน

3P - คนบาดเจ็บ ๓ คน

## ระบบการสื่อสาร (COMMUNICATIONS)

T = การสื่อสารขัดข้อง

T = ระบบการสื่อสารกำลังซ่อมทำ

T = ระบบการสื่อสารใช้การได้แล้ว

## สงครามนิวเคลียร์, เชื้อโรค, เคมี

## (NUCLEAR BIOLOGICAL, CHEMICAL CONTAMINATION) NBC.

180 R/H / N — ชนิดของสาร B — ชนิดของสาร C = สิ่งเปรอะเปื้อนสงคราม...ที่รายงาน

180 R/H / N — B — CS / C = กำลังแยกสิ่งที่เปรอะเปื้อน

180 R/H / N — B — CS / C = กำลังชำระล้าง

180 R/H / N — B — CS / C = ชำระล้างเรียบร้อย

หมายเหตุ 180R/H หมายถึงปริมาณความเข้มของรังสี ๑๘๐ แรก/ชั่วโมง

## ระบบน้ำชำระล้าง (WATER WASH DOWN SYSTEM) (WWDS)

WWDS = ใช้น้ำชำระล้าง

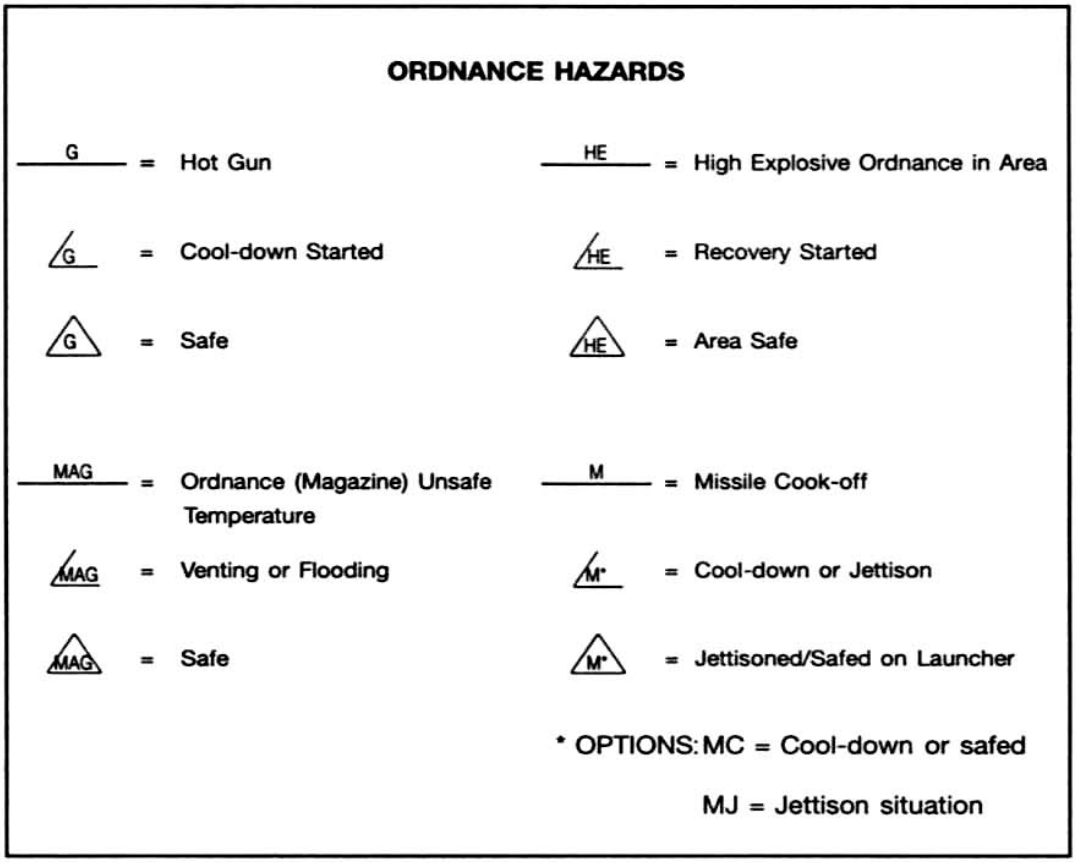
WWDS = กำลังใช้น้ำชำระล้าง

WWDS = ใช้น้ำชำระล้างเรียบร้อย

WWDS = ทำการตรวจสอบ

WWDS = พื้นที่ปลอดภัย

WWDS = พื้นที่ปลอดภัยใช้การได้




**Navy Standard Damage Control Symbology (Sheet 6 of 6)**

## การปิดประตูลิ้นกั้นน้ำชั้นวิลเลียม (CIRCLEWILLIAM FITTING) (W)

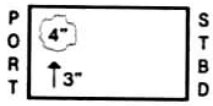
Ⓦ = ปิดชั้น W

Ⓦ = ปิดชั้น W แล้ว

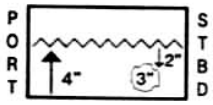
Ⓦ = เปิดชั้น W

Ⓦ = เปิดชั้น W แล้ว

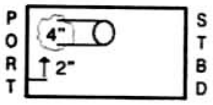
## รูทะลุ (HOLE)



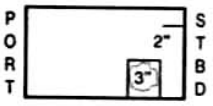

= รูทะลุโต ๔″ เหนือพื้นดาดฟ้า ๓″ กราบซ้าย




= รูทะลุโต ๓″ ใต้แนวน้ำ ๒″ กราบขวา น้ำท่วมห้องสูง ๔″

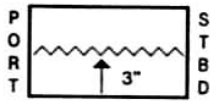



= รูทะลุโต ๓″ ใต้แนวน้ำ ๒″ กราบซ้าย อุดรูทะลุด้วยลูกอุด

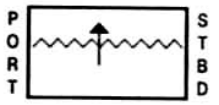



= รูทะลุโต ๓″ ใต้แนวน้ำ ๒″ กราบขวา ปะรูทะลุด้วยทีบปะ

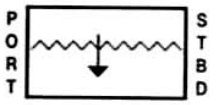
## น้ำท่วม (FLOODING/FIRE FIGHTING WATER)



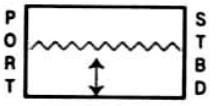

= น้ำท่วมห้องสูง ๓″




= น้ำท่วมห้องกำลังเพิ่มขึ้น

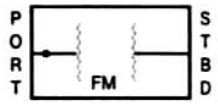



= น้ำท่วมห้อง กำลังลดลง

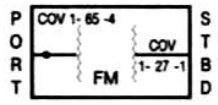



= น้ำท่วมห้อง ระดับคงที่

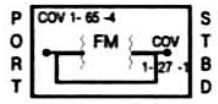
## รอยแตกหรือขาด (RUPTURED)




= ท่อน้ำไฟเมนแตกหรือขาด



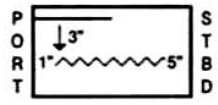

= ท่อน้ำไฟเมนแตกหรือขาด ได้ปิดลิ้นหมายเลข ๑-๖๕-๔ และ ๑-๒๗-๑ ไว้แล้ว



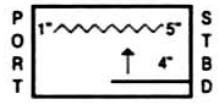

= ท่อน้ำไฟเมนได้รับการต่อคร่อม และเปิดลิ้นได้แล้ว



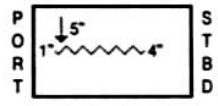
## รอยแตกตามตะเข็บ (SPLIT SEAM)



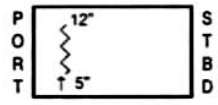

= รอยแตกตะเข็บโต ๑" ยาว ๕" ใต้แนวน้ำ ๓" กราบซ้าย




= รอยแตกตะเข็บโต ๑" ยาว ๕" เหนือแนวน้ำ ๔" กราบขวา




= รอยแตกตะเข็บโต ๑" ยาว ๔" ใต้เพดาน ๕" กราบซ้าย




= รอยแตกตะเข็บยาว ๑๒" สูงจากดาดฟ้า ๕" กราบซ้าย

❑❑❑❑❑❑

# เอกสารอ้างอิง


๑. ตำราคู่มือการป้องกันความเสียหาย เล่ม ๑ โดย น.ต.สมศักดิ์ ชันธหิรัญ

๒. วิทยาศาสตร์ว่าด้วยการดับไฟของ วศ.ทร. และการป้องกันอัคคีภัย ของ บก.ตำรวจดับเพลิง

๓. BUSHIP OF SHIP MANUAL (SECTION I, II)

๔. DAMAGE CONTROL MAN I AND CHLEF DAMAGE CONTROL MAN

๕. DAMAGE CONTROL MAN 3 & 2

๖. FIRE FIGHTING MANUAL NAVSHIPS

๗. FIRE MSRSHAL AND GAS FREE ENGINEER'S MANUAL

๘. HULL MAINTENANCE TECHNICIAN CLASS/"A" SCHOOL (PHASE II)

๙. INFORMATION SHEET, D.C. SCHOOL, PHILADELPHIA

๑๐. INSTRUCTION MANUAL FOR O.B.A. NAVY TYPE A-1, A-2, A-3, A-4

๑๑. LIQUID PROPELLANT SAFETY MANUAL, BUREPS, OCT

๑๒. NSTM CHAPTER 9880 SECTION II

๑๓. SCOTT BREATHING APPARATUS INSTRUCTION

๑๔. SUPPLY MANTARY INSTRUCTIONS AND INFORMATION FOR THE OPERATION OF EXPLOSIMETER, M.S.A. CO.


❑❑❑❑❑❑