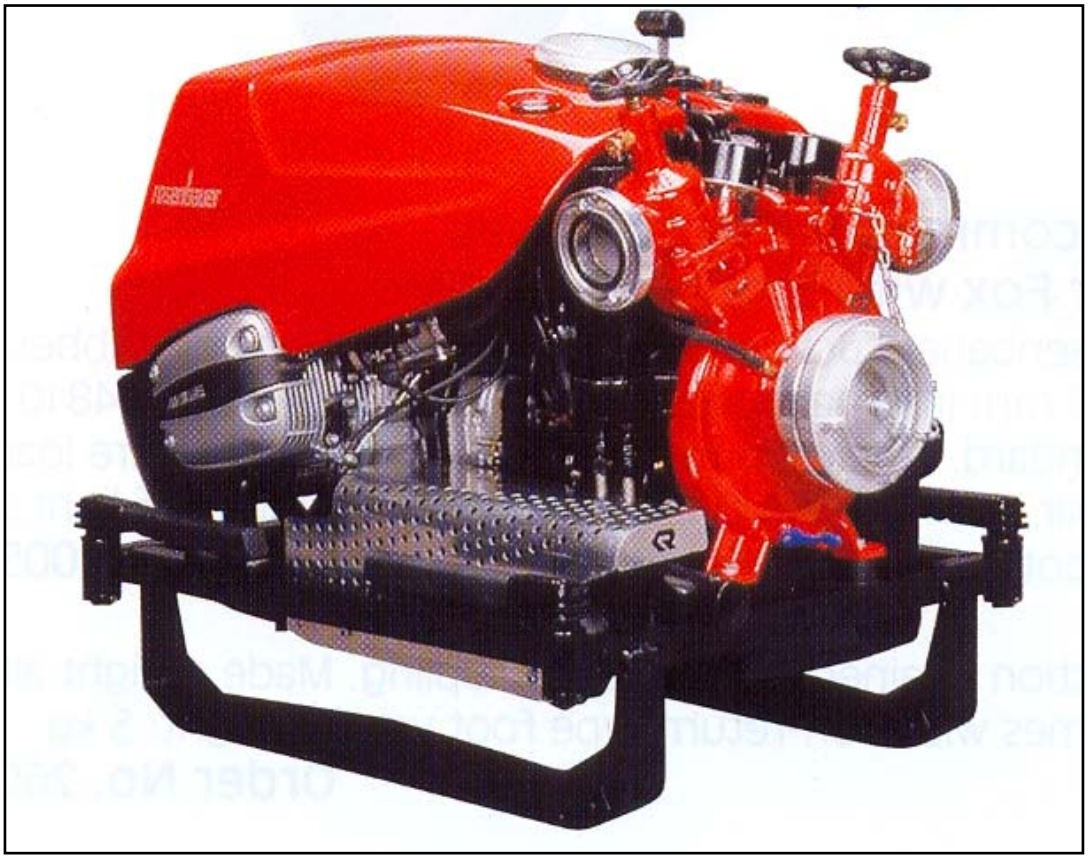
A-PDF Watermark DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران

حوزه معاونت آموزش و تربیت بدنی

٤

پمپ های آتش نشانی



تدوین: ناصر غفوری

http://www.mohandes-iran.com

این کتاب حاصل انتخاب محتوا و سرفصل دروسی است که توسط واحد برنامه ریـزی آمـوزش انتخاب و در اختیار مولف قرار گرفته است. بازنگری آن زیر نظر آقای خداوردی طاهری اصـل انجام شده است. در اینجا جا دارد از زحمات برادرخداوردی طاهری اصل که بـه جهـت تـأمین منابع اطلاعاتی و پشتیبانی علمـی – تخصـصی و همچنـین بـرادران امیـد تیغکـار و سـید امیـر کلانتریان که در جهت آماده سازی و تایپ، یاری نموده اند، قدردانی به عمل آوریم.

مجموعه این کتب در دانشکده علوم ایمنی و آتش نشانی تهران تهیه شـده اسـت ، از زحمـات کلیه دست اندرکاران من جمله ریاست محترم دانشکده که این امکان را برای ما فـراهم نمودنـد تشکر و قدردانی می گردد.

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران

حوزه معاونت آموزش و تربیت بدنی

برنامه ریزی محتوا و سرفصل دروس : شورای برنامه ریزی آموزش

نام کتاب : پمپ های آتش نشانی

تدوین: ناصر غفوری

آماده سازی و نظارت بر تهیه : ابراهیم عزتی

صفحه آرا : سید امیر کلانتریان

ویرایش اول

تاریخ انتشار : بهمن ماه ۱۳۸۵

حق چاپ و کپی برداری محفوظ است.

http://www.mohandes-iran.com

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱: آشنایی با انواع پمپ و کاربرد آن	**۴**
۱-۱- تاریخچه پمپ	۴
۱-۲- پمپ ها و تخلیه کننده ها	۵
۱-۳- انواع پمپ ها (به طورکلی)	۵
۱-۴- علل نامگذاری پمپ ها	۱۸
۱-۵- قطعات اصلی پمپ سنتری فیوژ	۱۹
۱-۶- پمپ اجکتوری یا جتی	۲۷
۱-۷- انواع پمپ از نظر حمل و نقل	۳۲
فصل ۲ : آشنایی با اجزاء پمپ های آتش نشانی و تجهیزات جانبی و کاربرد آنها	**۳۴**
۲-۱- انواع پمپ های مورد استفاده در آتش نشانی	۳۴
۲-۲- اجزای پمپ های آتش نشانی و تجهیزات آتش نشانی و کاربرد آنها	۴۱
فصل ۳ : آشنایی با آبگیری و آبدهی در شرایط مختلف	**۴۶**
۳-۱- ورودی ها ، خروجی ها و اتصالات مربوطه	۴۶
۳-۲- منابع آب و کف (درخودرو)	۴۶
۳-۳- تناسب ساز یا ایندکتور	۴۷
۳-۴- آبگیری از منابع روباز	۴۷
۳-۵- منابع تحت فشار (شیر آب آتش نشانی)	۵۲
فصل ۴ : توانایی انجام عملیات جانبی پمپ	**۵۴**
۴-۱- نکات قابل توجه درعملیات و استفاده از پمپ ها و بکارگیری اتصالات	۵۴
۴-۲- نکات عمومی	۵۶
۴-۳- حمل و نقل پمپ های پرتابل	۵۸

http://www.mohandes-iran.com

فصل ۵ : توانایی در سرویس و نگهداری پمپ ها و تجهیزات	**۶۰**
۵-۱- بازدیدهای ظاهری	۶۰
۵-۲- نگهداری پمپ ها	۶۱
۵-۳- ایمنی و انضباط کاری	۶۲
۵-۴- انجام آزمایشات مقرری پمپ ها	۶۳
۵-۵- روشن و خاموش نمودن موتور پمپ، بازدید شیرها و اتصالات	۶۶
۵-۶- تمرینات پمپ	۶۷
منابع	**۷۳**

http://www.mohandes-iran.com

مقدمه :

سپاس مخصوص خداوند باریتعالی است که به بندگان خود منت نهاد و آنها را به زینت تقوا آراسته و نعمت قلم و علم را همچون نگین درخشان سرلوحه وجودشان ساخت . شاید هیچ عاملی بیش از علم نتوانسته است بشر را در زندگی مادی و معنوی یاری نماید تا از طبیعت و منابع کره زمین آن گونه که مورد نیاز است استفاده کند.

یکی از منابع مهم و حیاتی آب است که زمین با آن حیات یافت، زیبا شد و جانداران بسیاری را در آغوش خود جای داد.

تشکیل اجتماعات اولیه انسانها، در جوار منابع سهل الوصول آب بوده، ولی چون متناسب با رشد جمعیت و نیازهای وابسته به آن دسترسی به منابع متعدد آب ناممکن جلوه می کرد بشر توانست با ابداع سیستم های پیچیده انتقال آب و استفاده از انواع پمپ ها، این ماده حیاتی را به محل های مورد نیاز خود منتقل نماید.

جزوه حاضر بر مبنای سر فصل دروس تعیین شده برای دوره مهارتی کاردانش رشته ایمنی و آتش نشانی تهیه شده است. سعی شده که اطلاعات تئوری و عملیاتی از منابع معتبری جمع آوری و تدوین گردد. امید است که بتواند جوابگوی نیازهای علمی و عملیاتی آتش نشانان عزیز باشد و بدینوسیله از آقای خداوردی طاهری اصل که در جهت تصحیح و تکمیل این جزوه با اینجانب همکاری نمودند صمیمانه قدردانی می نمایم.

ناصر غفوری

http://www.mohandes-iran.com

فصل ۱ : آشنایی با انواع پمپ و کاربرد آن

۱-۱ - تاریخچه پمپ

پمپ از اولین وسایلی است که بشر برای بهره گیری هرچه بیشتر از منابع آب اختراع کرده و به تدریج انواع و اقسام آن را جهت استفاده در شرایط مختلف ابداع نموده است . ایرانیان قدیم نیز در اختراع و بکارگیری این ماشین نقش عمده ای داشته اند . به عنوان نمونه چرخ ایرانی یا دولاب یک پمپ ساده است که توسط نیروی کارگر دوران نموده و آب را به وسیله قاشقک هایی به سطح بالاتر انتقال می دهد.

اختراع اولین پمپ به روش علمی را به دانشمند معروف ارشمیدس (۲۷۸ تا ۲۱۲ قبل از میلاد) نسبت می دهند. نوع تکامل یافته این پمپ هنوز هم در صنعت تحت نام « پمپ پیچی» یا « پیچ ارشمیدس» کاربرد زیادی دارد.

بعد از انقلاب صنعتی اروپا هنگامی که روش سری سازی و تولید انبوه محصولات جایگزین روش ساخت تک محصولی گردید و توجیه اقتصادی هر پروژه در کنار مسائل فنی آن نیز مطرح شد ، پمپ هایی با ظرفیت و راندمان بالا توسط کشورهای صنعتی طرح و ساخته شد.

با پیدایش تئوریهای جدید طراحی و تکنولوژی ساخت، به تدریج رقابت فشرده‌ای بین سازندگان پمپ ایجاد گردید. در نتیجه ساخت، بسیاری از انواع قدیمی آن به کلی منسوخ و بالعکس تولید انواع جدید فوق العاده گسترش یافت.

امروزه متداولترین نوع پمپ در جهان و در کشور ما پمپی است که فیزیکدان فرانسوی پاین (۱۶۴۷-۱۷۱۴) به عنوان مخترع آن شناخته شده و به نام « پمپ سانتریفیوژ» نامگذاری گردیده است . لازم به تذکر است که تئوری استفاده از نیروی سانتریفیوژ جهت انتقال آب را دانشمند معروف «لئوناردو داوینچی» در قرن پانزدهم پیشنهاد کرد. قدیمی‌ترین این نوع پمپ که پره های آن چوبی و دارای دو انحنا می باشد در قرن هیجدهم در یکی از معادن مس پرتقال کشف شده و هم اکنون در موزه هنرهای ملی پاریس نگهداری می شود. قدمت این پمپ را به قرن پنجم میلادی نسبت می دهند.

تا اواسط قرن نوزدهم کلیه پیشرفتهای مربوط به طراحی و ساخت پمپ های سانتریفیوژ محرمانه و محدود به فعالیت بعضی محققین و کارخانجات بوده است. اولین کار به روش علمی و صنعتی در سال ۱۸۹۰ توسط برادران سولزر شروع و به سرعت موجب گسترش روش طراحی پمپ های سانتریفیوژ گردید. با ابداع پمپ های نیمه سانتریفیوژ و محوری، سه نوع فوق الذکر تحت نام واحد « توربوپمپ ها» شناخته شدند.

http://www.mohandes-iran.com

۱–۲– پمپ ها و تخلیه کننده ها Pumps and Primers

تعریف پمپ (تلمبه) :

۱ ـ پمپ دستگاهی است که به وسیله بعضی از نیروهای خارجی بحرکت درآمده و درسیالات (اعم ازگاز یا مایع) ایجاد انرژی فشاری و سرعتی نموده و باعث انتقال آنی می گردد. نیروی محرک پمپ ها از طریق نیروی انسانی (دستی)، برق (الکتروپمپ) و یا از درگیر نمودن آن با یک موتور مناسب تأمین می گردد.

۲ ـ پمپ عبارت است ازدستگاهی که انرژی مکانیکی (موتور دیزلی ـ بنزینی و بخاری)، انرژی الکتریکی (برق) و دستی را به سیالات انتقال داده و موجب تولید انرژی جنبشی، سرعتی و فشاری در سیالات می گردد و در نتیجه این انرژیها باعث نقل و انتقال سیالات در لوله ها و کانالها می گردد.

طبقه بندی پمپ ها

پمپ ها را براساس و اصول کاری و ترکیب های ساختمانی و ساختاری آنها به طور جامع و کلی به سه طبقه ذیل تقسیم می کنند:

۱–۳– انواع پمپ ها (به طور کلی)

۱ ـ پمپ های جابجایی (رانش) مثبت Positive displacement pumps

۲ ـ پمپ های جابجایی غیرمثبت ـ پروانه ای ـ سنتریفیوژ(گریزازمرکز) ـ سرعتی

Non–positive displacement pumps – impeller pumps –centrifugal pumps

۳ ـ پمپ های اجکتوری (جتی – تزریقی – سرعتی) Ejector or jet pumps

۱ ـ پمپ های جابجایی (رانش)مثبت

قبل از تقسیم بندی پمپ های جابجایی مثبت بهتر است به این سوال پاسخ دهیم.

سوال : جابجایی (رانش) مثبت یعنی چه ؟

پمپ های تناوبی (فشاری ـ بالابرنده ـ مرکب) و پمپ های دورانی (دنده ای ـ پره ای) سیکل (حرکت) پیستون یا انگشتی یا دوران (دور) (دنده یا پره) مقدار ثابت و معینی ازحجم سیال را جابجا و بازدهی می کنند. بنابراین اگر سرعت سیکل حرکت و یا دوران افزایش یابد ، سرعت ، نیرو و شتاب در (سیالات) آنها افزایش یافته و در نتیجه جابجایی (بازدهی) آنها نیز افزایش خواهد یافت بالعکس، به عبارت دیگر دور یا سیکل با سرعت و نیرو و شتاب و مقدار

http://www.mohandes-iran.com

آبدهی باهم متناسب بوده و نسبت مستقیم دارند. بدین لحاظ این نوع پمپ ها را پمپ های جابجایی (رانش) مثبت می نامند.

پمپ های جابجایی مثبت خود به دو گروه تقسیم می شوند و تقسیم بندی آنها براساس کار و ترکیب های ساختاری و ساختمانی آنها می باشد.

۱-۳-۱- انواع پمپ های جابجایی مثبت

۱ ـ پمپ های تناوبی (دوسو ـ رفت و برگشتی ـ بالا و پایین رو ـ پس و پیشرو)

۲ ـ پمپ های دورانی

الف ـ۱ ـ پمپ های تناوبی :

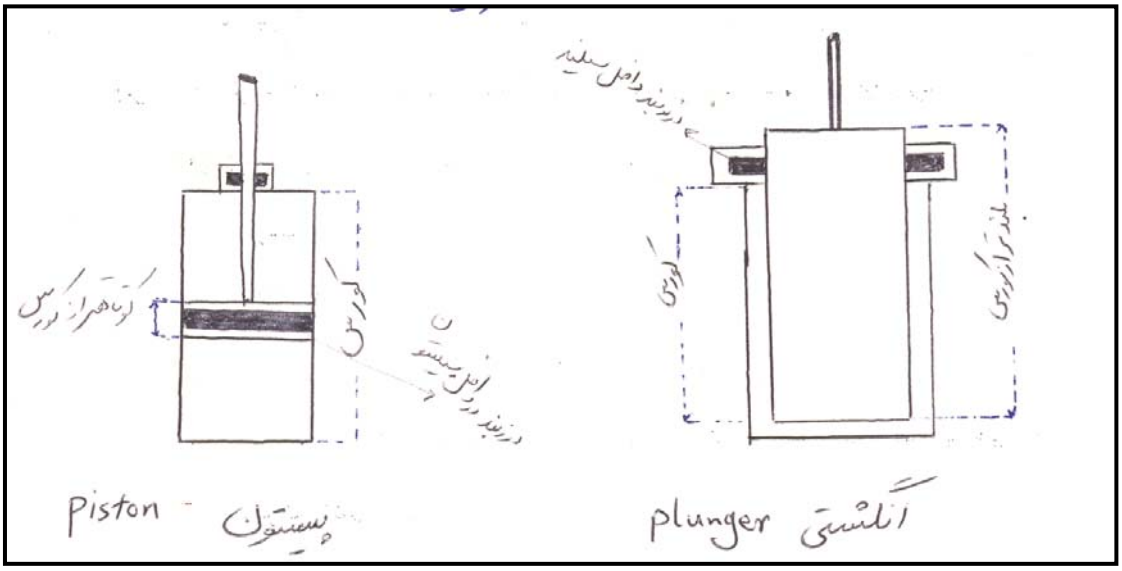
توجه ۱ ـ وجود یک حرکت تناوبی از قبیل رفت و برگشت بطرف پس و پیش (عقب و جلو) یا بالا و پایین (دوسو) که از خصوصیت اصلی یک پمپ تناوبی می باشد و آن را از پمپ های گریز از مرکز، دورانی (که دارای حرکت دایره ای هستند) و اجکتوری (تزریقی) متمایز می نماید و نیز برخلاف پمپ های گریز از مرکز، دورانی و یا اجکتوری که شامل قطعات به ترتیب (پروانه ـ دنده ـ نازل) می باشند پمپ های تناوبی دارای قطعه ای به نام پیستون و یا انگشتی Plunger و Piston می باشند.

توجه۲ ـ قبل از وارد شدن به بحث اصلی و تقسیم بندی پمپ های تناوبی بد نیست که با نفاوت پیستون و انگشتی آشنا شویم .

سوال ـ فرق پیستون و انگشتی در چیست ؟

به طوری که در شکل (۱) دیده می شود پیستون از طول کورس سیلندر خود کوچکتر است در حالیکه انگشتی از طول کورس سیلندر خود بزرگتر است، بعلاوه در مورد ا نگشتی باید گفت که وسیله آب بندی یا کاسه نمد را در انتهای سیلندر و در داخل بدنه اصلی جاسازی می کنند و ثابت است ولی وسیله آب بندی پیستون همیشه روی پیستون و به همراه آن در حال حرکت است.

http://www.mohandes-iran.com



شکل ۱ ـ تفاوت اساسی بین پیستون و انگشتی

پمپ های تناوبی را نیز با توجه به وجود قطعه اساسی (انگشتی یا پیستون) و نسبت به راههای ممکنه جهت استفاده ازآن تقسیم بندی می کنند و به سه دسته ذیل تقسیم می گردند.

انواع پمپ های تناوبی

۱ ـ پمپ های تناوبی فشاری Force type reciprocating pumps

۲ ـ پمپ های تناوبی بالابرنده Lift type reciprocating pumps

۳ ـ پمپ های تناوبی مرکب Bucket and plunger type reciprocating pump

A ـ ۱ـ ۱ـ پمپ های تناوبی فشاری

در این نوع پمپ ها آب (سیال) تحت تاثیر فشاری (فشار اعمال شده از طرف پیستون یا انگشتی) که بیشتر از فشار جو است قرار گرفته و آب (سیال) را مجبور می کند که از لوله ای خارج و یا در آن بالا برود و موجب استفاده از پیستون یا انگشتی پمپ های فشاری نیز خود به دو دسته تقسیم می شوند. که خود پیستون یا انگشتی یک عمله یا دوعمله می باشد که با توضیح هریک به مفهوم یک عمله و دوعمله پی خواهید برد.

http://www.mohandes-iran.com

A ـ۱ـ۱ انواع پمپ های تناوبی فشاری

۱ ـ نوع پیستونی
- a ـ یک طرفه (یک عمله)
- b ـ دوطرفه (دوعمله)

۲ ـ نوع انگشتی
- a ـ یک طرفه (یک عمله)
- b ـ دوطرفه (دوعمله)

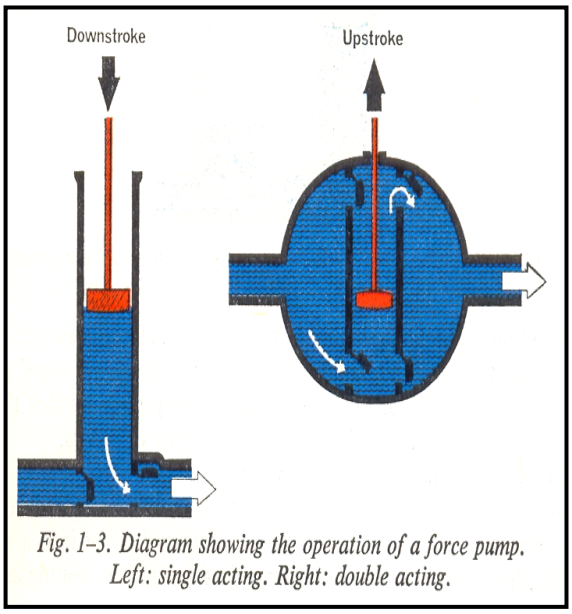


Fig. 1–3. Diagram showing the operation of a force pump. Left: single acting. Right: double acting.

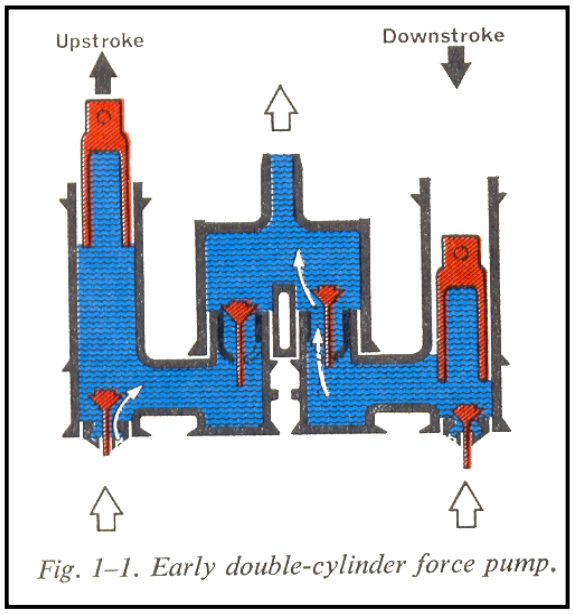


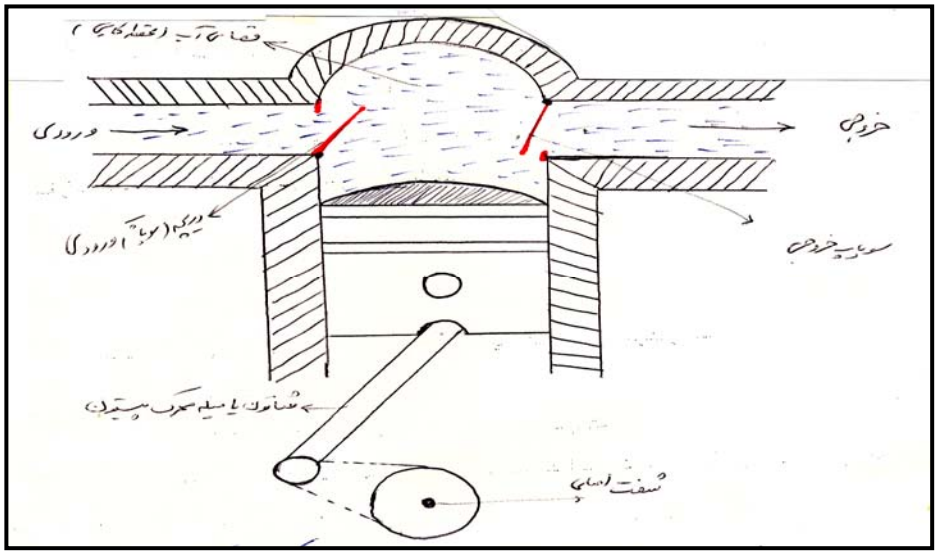
Fig. 1–1. Early double-cylinder force pump.

A ـ۱ـ۱ـ۱ ـ a : پمپ تناوبی فشاری نوع پیستونی یکطرفه (یک عمله)

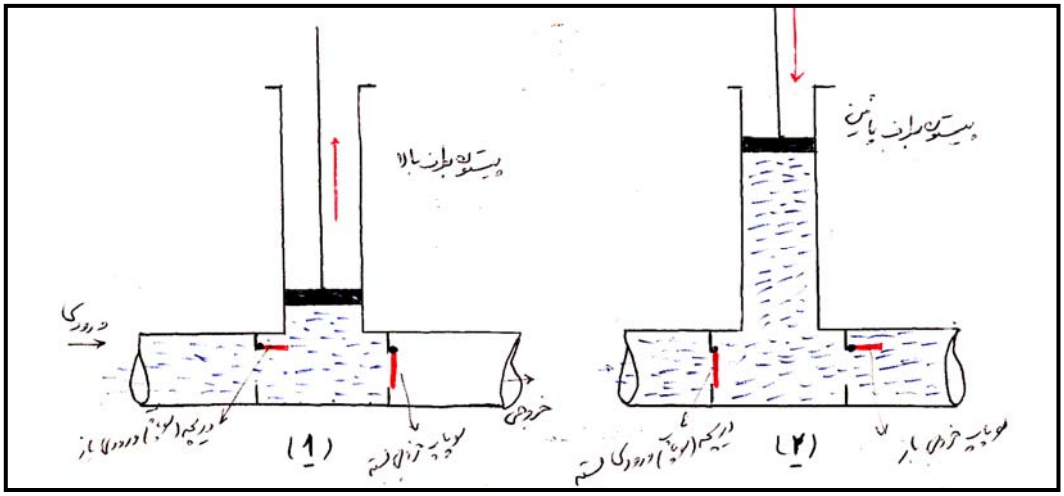
این نوع پمپ یکی از ساده ترین نوع پمپ هاست که شامل یک پیستون یکپارچه بی دریچه می باشد که در داخل یک سیلندر بطرف بالا و پایین حرکت می کند و در سیلندر دارای یک دریچه خروجی و یک دریچه ورودی می باشد زمانی که پیستون بطرف بالا حرکت می کند دریچه ورودی باز شده و آب به داخل سیلندر می آید(در این حالت دریچه خروجی بسته می باشد) زمانی که پیستون به طرف پایین حرکت می کند دریچه ورودی بسته شده و آب از دریچه خروجی خارج می گردد. شکل بالا سمت چپ شمای یک پمپ پیستونی فشاری یکطرفه (یک

http://www.mohandes-iran.com

عمله) را نشان می دهد و شکل (b – ۲) شمای یک پمپ پیستونی فشاری یک طرفه (یک عمله) را دردو حالت نشان می دهد.



شکل (a – ۲) شکل ساده پمپ پیستونی نوع فشاری یکطرفه (یک عمله) در حالت عادی



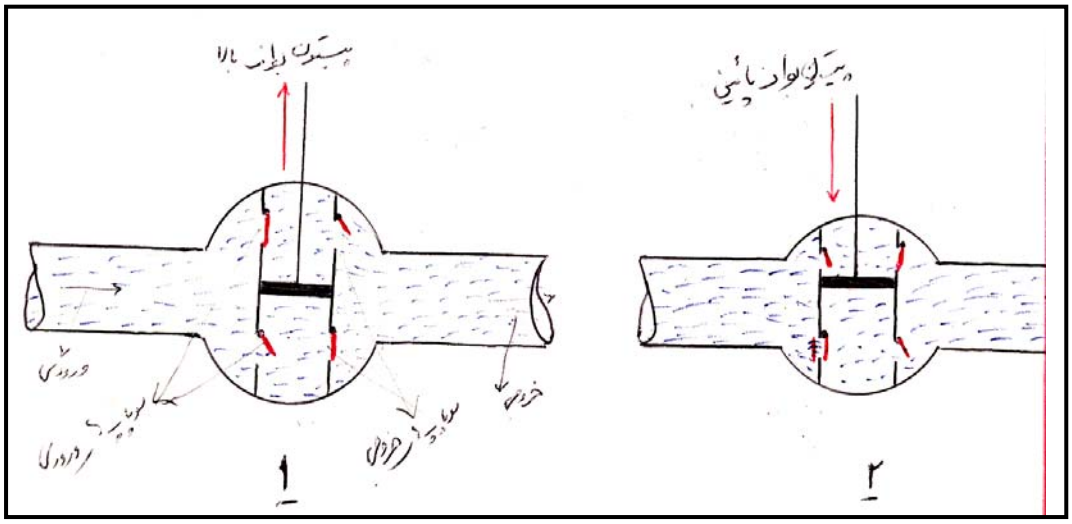
شکل (b –۲) پمپ پیستونی فشاری یکطرفه (یک عمله) در دوحالت عملکرد

A ـ۱ـ۱ـ۱ـb : پمپ های تناوبی فشاری نوع پیستونی (دوطرفه) دو عمله

این نوع پمپ نیز شامل یک پیستون یکپارچه بی دریچه می باشد که در داخل یک سیلندر بطرف بالا و پایین حرکت می کند و دارای دو دریچه ورودی و دو دریچه خروجی در طرفین پیستون می باشد زمانی که پیستون به طرف بالا حرکت می کند به طور قطری یک دریچه ورودی و یک دریچه خروجی باز و به طور قطری یک دریچه ورودی و یک دریچه خروجی

http://www.mohandes-iran.com

بسته می شود و در هر بالا رفتن ازیک طرف آب مکیده شده و از طرف دیگر آب خارج می گردد. درعمل بعد یعنی با حرکت پیستون بطرف پایین دوباره مقداری آب خارج و مقداری آب



به پمپ مکیده می شود و با اعمال چنین کاری میزان بازدهی یک پمپ پیستونی دوطرفه (دوعمله) دوبرابر یک پمپ پیستونی یک عمله خواهد شد. شکل (a ـ ۳) شمای یک پمپ پیستونی نوع فشاری دو عمله (دو طرفه) را در دو حالت نشان می دهد. شکل (b ـ ۳) ساختمان یک پمپ پیستونی فشاری دو عمله را در حالت عادی نشان می دهد.

شکل (c ـ ۳) سیکل عملکرد دو حرکت یک پمپ فشاری دو عمله پیستونی را نشان می دهد.

توجه : محفظه ای که پمپ پیستونی یا انگشتی آب را در هر حرکت به داخل سیلندر و درحرکت بعدی به بیرون می راند را فضای آب یا محفظه کاری (Water space working chamber) می نامند. اگر پمپی دارای یک محفظه کاری باشد آن پمپ را یکطرفه یا (یک عمله) گویند و اگر پمپی دارای دو محفظه کاری (آب) در طرفین پیستون یا انگشتی باشد آن را پمپ دوطرفه یا دو عمله گویند. یعنی این که یک پیستون یا انگشتی درهر بالا یا پایین رفتن در پمپ یکطرفه یک عمل (مکش یا رانش) و در پمپ دو طرفه در هر بالا یا پایین رفتن دو عمل (مکش و رانش) را انجام می دهد.

A ـ۱ـ۱ـ۲ـ a : پمپ تناوبی فشاری نوع انگشتی یکطرفه (یک عمله)

این نوع پمپ شامل یک انگشتی بدون دریچه یکپارچه می باشد که در داخل یک سیلندر بطرف بالا و پایین حرکت می کند و دارای یک دریچهٔ و روی یک دریچه خروجی می باشد. زمانی که انگشتی بطرف بالا حرکت می کند دریچه ورودی باز شده و آب به داخل سیلندر (فضای آب)

http://www.mohandes-iran.com

می آید (در این حالت دریچه خروجی بسته است) زمانی که انگشتی به طرف پایین حرکت می کند دریچه ورودی بسته شده و آب از دریچه خروجی خارج می گردد

A ـ۱ـ۱ـ۲ـb : پمپ تناوبی فشاری نوع انگشتی دوطرفه (دوعمله)

این نوع پمپ نیز شامل یک انگشتی یکپارچه بی دریچه که درداخل سیلندر بطرف بالا و پایین حرکت می کند و دارای دو دریچه ورودی و دو دریچه خروجی در طرفین انگشتی می باشد زمانی که انگشتی بطرف بالا حرکت می کند به طور قطری یک دریچه ورودی و یک دریچه خروجی باز و به طور قطری یک دریچه ورودی و یک دریچه خروجی بسته می شود و در هر بالا رفتن از یک طرف آب مکیده شد و ازطرف دیگر آب خارج می گردد و درعمل بعد یعنی اگر انگشتی بطرف پایین حرکت کند دوباره مقداری آب خارج و مقداری آب به پمپ مکیده می شد با اعمال چنین کاری میزان بازدهی یک پمپ انگشتی دوطرفه دو برابر پمپ انگشتی یک طرفه خواهد بود.

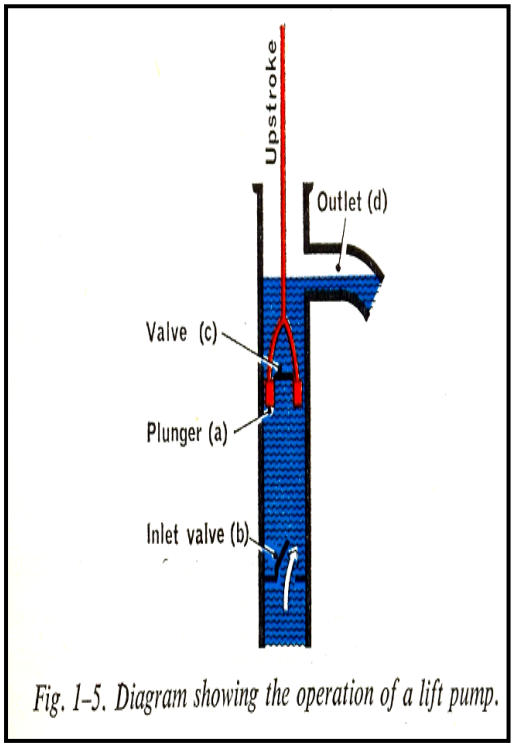


Fig. 1-5. Diagram showing the operation of a lift pump.

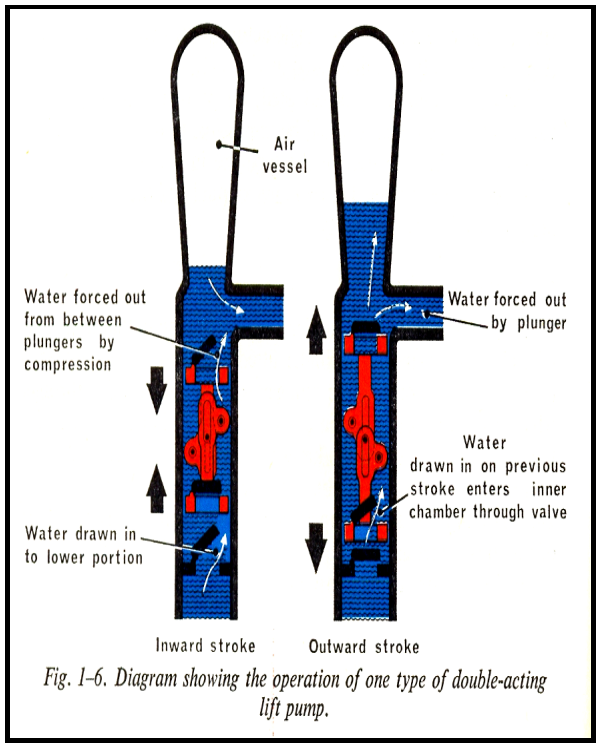
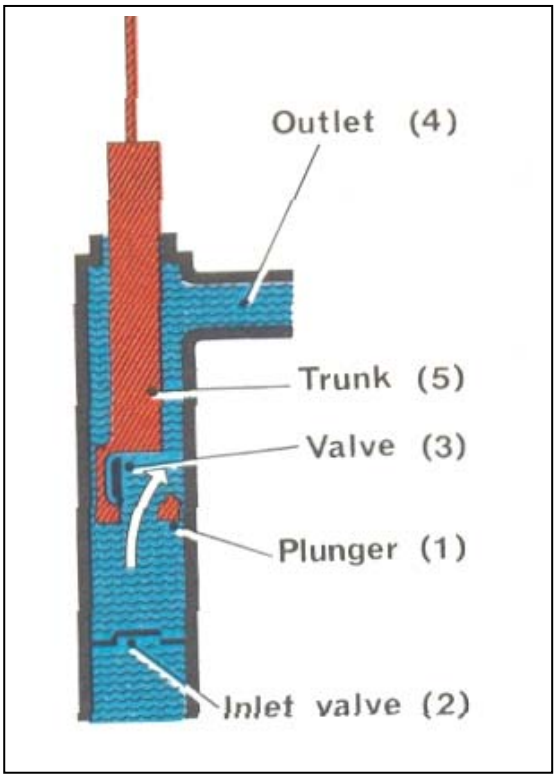


Fig. 1-6. Diagram showing the operation of one type of double-acting lift pump.

http://www.mohandes-iran.com

A ـ۱ـ۲ـ پمپ های تناوبی بالا برنده (بالاآورنده – مکشی)



پمپ بالا آورنده (مکشی ـ بالابرنده) یک نوع پمپ یکطرفه (یک عمله) است و از یک سیلندر باز و یک سوپاپ ورودی و یک سوپاپ خروجی در بالا و پایین سیلندر و دارای یک پیستون می باشد که در پیستون یک سوپاپ (دریچه) یکطرفه وجود دارد در این نوع پمپ پیستون به آب نیرویی وارد نمی کند بلکه آن را مکیده و سپس آب را بالا برده و از خروجی خارج می نماید در پمپ های مکشی (بالابرنده) سوپاپ در داخل پیستون نصب شده و به همراه آن بالا و پایین می رود مانند پمپ های نفت کش ها ـ بعضی از پمپ های چاههای کم عمق.

A ـ۱ـ۳ـ پمپ های مرکب

پمپ های مرکب از نوع یکطرفه (یک عمله) می باشند و ترکیبی از پمپ های بالا برنده (مکشی) و پمپ های تناوبی فشاری (نوع انگشتی) هستند و این نوع پمپ ها شامل یک انگشتی دارای دریچه (سوپاپ) که در جای خود به بدنه ستونی شکل (Column یا Trunk) متصل می باشند زمانی که حرکت بطرف بالا می باشد آب از طریق دریچه (سوپاپ) ورودی مربوط به سیلندر به داخل آن کشیده می شود.

درضمن مقدار آبی که در حرکت بطرف پایین قبلی انگشتی از طریق دریچه (سوپاپ) انگشتی به بالا آمده بود به طرف خروجی هدایت می شود. هنگام حرکت انگشتی به طرف پایین آب قسمت بالا به جابجایی بدنه ستونی شکل و ایجاد فضای مناسب برای خود تحت فشار قرار گرفته و به بیرون رانده می شود. تکرار این عمل (بالا و پایین شدن) منتج به جریان مداوم در پمپ می شود هر چند که پمپ خود یک عمل دوبل (دوطرفه) را انجام نمی دهد.

http://www.mohandes-iran.com

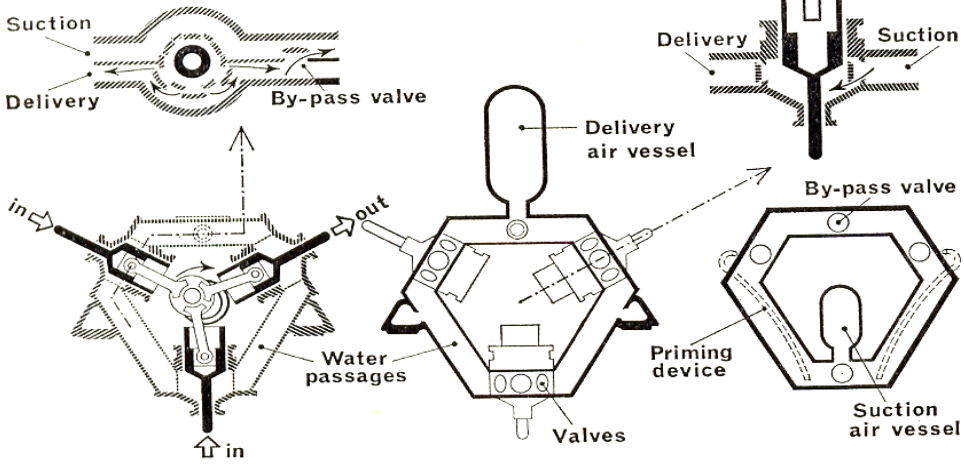


Fig. 1–8. Diagrams showing the construction of a reciprocating fire pump.

توجه :

پمپ های تناوبی فشاری (پیستونی یا انگشتی) بالابرنده و مرکب که جزء پمپ های تناوبی هستند زمانی به طور گسترده و وسیع از این نوع پمپ ها بعنوان پمپ رساننده آب در آتش نشانی استفاده می گردید، اما هم اکنون به جهت امتیازاتی که پمپ سنتری فیوژ در مقایسه با این نوع پمپ دارد به عنوان پمپ رساننده آب جایگزین تمامی آنها شده است و ازاین نوع پمپ‌ها در آتش نشانی درموارد دیگر استفاده می شود که به آنها اشاره خواهد شد.

A ـ ۲ ـ پمپ های دورانی

این نوع پمپ ها برخلاف پمپ های گریز از مرکز که سرعت جریان سیال را به طور زیادی بالا می برند سیال را به طور ثابت و یکنواخت از داخل محفظه خود بیرون می رانند به همین سبب جزء پمپ های جابجایی (رانش) مثبت به شمار می آیند. با اینکه از نظر داشتن قطعه اصلی (دنده یا پرنده) و انجام حرکت دورانی با پمپ های تناوبی (پیستون و انگشتی) و انجام حرکت رفت و برگشت و با پمپ های گریز از مرکز (پروانه ای) و انجام حرکت گریز از مرکز فرق می کنند.

این نوع پمپ ها را نیز نسبت به داشتن دنده و یا پره و چرخش دورانی این قطعات به دو دسته تقسیم می کنند.

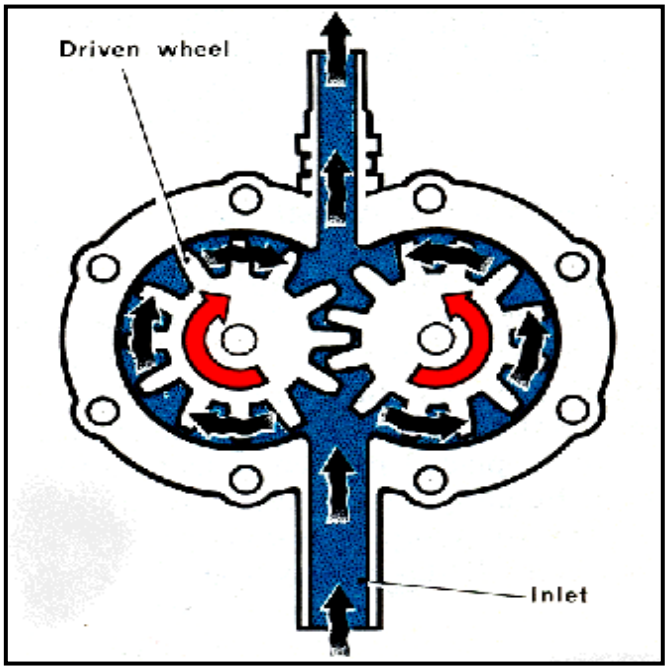
A ـ پمپ های دورانی دنده ای :

B ـ پمپ های دورانی پره ای :

http://www.mohandes-iran.com

A ـ۲ـ a – پمپ دورانی دنده ای

این نوع پمپ ها شامل یک پوسته که دارای دریچه ورودی ، دریچه خروجی و در چرخ دنده که با یکدیگر درگیر هستند می باشد. و یکی از این چرخ دنده ها به عامل محرک (محور) یعنی موتور به گردش در آمده و دیگری راکه روی بلیرینگی سوار است نیز بکار می اندازد. مایع پس از اینکه از دریچه ورودی به داخل کشیده شده و در فواصل بین دنده های هر چرخ و پیرامون قرارگرفته و پس از طی نیم دورگردش چرخ دنده ها درموقع تماس دنده ها با هم از محفظه (دریچه) خروجی به خارج رانده می شود. میزان آبدهی با تغییرات سرعت گردش محور نیز تغییر می یابد. همچنین بازدهی یک پمپ دنده ای عمدتاً به دقت جذب قطعات (دنده ها) تماس دارد.



A ـ۲ـ b ـ پمپ دورانی پره ای (تیغه ای)

به طوری که ملاحظه می شود اصول کار پمپ های دورانی پره‌ای نیز براساس افزایش حجم فضای خالی برای ایجاد یک خلاء جزئی پایه‌گذاری شده است. بدیهی است که خلاء مزبور باعث پرشدن محفظه مکش پمپ از سیال می شود. سپس، کاهش حجم همان فضای خالی سیال را با فشار از طرف دیگر بیرون می راند.

موارد استفاده از پمپ های جابجایی مثبت :

الف : درآتش نشانی ب : در موارد مختلف

http://www.mohandes-iran.com

الف : موارد استفاده پمپ های جابجایی مثبت در آتش نشانی

همانطور که قبلاً اشاره شد از پمپ های جابجایی مثبت زمانی به طور وسیع و گسترده بعنوان رساننده آب استفاده می شد ولی اکنون به جهت امتیازات و برتری های که پمپ انرژی فیوژ به این نوع پمپ ها دارد جایگزین تمامی آنها گردیده است و از طرفی چون پمپ های سنتری فیوژ خود قادر به عمل تخلیه ها (هواگیری) نیستند. بنابراین از پمپ های جابجایی مثبت بعنوان سیستم تخلیه کننده هوای پمپ های سنتری فیوژ استفاده می کنند. از پمپهای دورانی نیز به عنوان پمپ تقویت کننده فشار آب جهت آب هورزیل ها استفاده شده است از پمپ های پیستونی بعنوان تقویت کننده جریان آب استفاده می کنند. البته باید به این نکته توجه داشت که بعضی از این نوع پمپ ها مانند پمپ دورانی ـ پمپ بالابرنده و پمپ مرکب بنا به دلایلی (معیوب شدن سریع) منسوخ شده اند و دیگر از آنها بعنوان پمپ تخلیه کننده هوا در آتش نشانی استفاده نمی کنند و پمپ های تناوبی فشاری نوع پیستونی دو طرفه (دو عمله) و سایر پمپ های دیگر را بیشتر ترجیح می دهند.

سوال : چرا و به چه دلیل از پمپ های جابجایی مثبت بعنوان سیستم تخلیه کننده هوا(هواگیری) استفاده می کنند؟

الف : پمپ های سنتری فیوژ قادر به تخلیه هوا نیستند ب : چون بازدهی این نوع پمپ ها جابجایی (رانش) مثبت است یعنی با افزایش سرعت حرکت پیستون و یا انگشتی و یا سرعت دوران (دنده ها و پره ها) میزان بازدهی آنها نیز افزایش پیدا می کند. با توجه به این نکته که با افزایش سرعت سیکل یا دور بازدهی نیز افزایش می یابد در نتیجه جهت تخلیه کامل سیال (هوا) به مدت زمان کوتاهتری نیاز خواهیم داشت لذا در اسرع وقت نیاز به عمل تخلیه هوا (هواگیری) سریع داریم و تنها پمپی که قادر به انجام چنین کاری است پمپ های جابجایی مثبت هستند بدین سبب از این نوع پمپ ها بعنوان سیستم تخلیه کننده پمپ های سنتری فیوژ در آتش نشانی استفاده می شد. مانند پمپ تخلیه پیستونی نوع فشاری دوطرفه (دوعمله) روزنباور

البته از بعضی پمپ ها (مانند اجکتور پمپ) نیز به عنوان سیستم تخلیه کننده هوا استفاده می شود

س : چرا از پمپ های جابجایی مثبت بعنوان پمپ آبرسان استفاده نمی کنند؟

ج ـ لوله ها می ترکد و تحت کنترل نیست.

http://www.mohandes-iran.com

س : کنترل و تنظیم بازدهی پمپ های جابجایی مثبت چگونه صورت می گیرد؟

ج ـ بازدهی پمپ های جابجایی مثبت رامعمولاً به سه روش ذیل کنترل می کنند.

۱ـ با تغییر دادن سرعت گردش محور یا شفت اصلی(در پمپ های دورانی دنده ای و پره ای).

۲ ـ با تغییر دادن سرعت سیکل حرکت میل لنگ (ضربه) در پمپ های تناوبی فشاری نوع انگشتی ، پیستونی و پمپ های بالابرنده و مرکب

۳ ـ استفاده از یک لوله فرعی ـ (مجرای فرعی) ـ By pass Valve

در این حالت یک لوله فرعی از قسمت لوله خروجی به قسمت لوله ورودی تعبیه شده است وقتی که قرار بر این است که بازدهی کاهش یابد قسمتی از آب از قسمت لوله خروجی به قسمت ورودی از طریق لوله فرعی انتقال می یابد این عمل از کارایی مفید پمپ می کاهد.

ب ـ پمپ های دورانی :

از پمپ های دورانی امروزه به طور وسیع و گسترده‌ای در ماشین افزارها ، صنایع هواپیمایی، اتومبیل ها ، پرس های هیدرولیکی ، سیستم های انتقال قدرت خودروها استفاده می شود. پمپ های دورانی مخصوصاً برای انتقال مایعات غلیظ مانند روغنهای سنگین نفتی قطران زفت (قیر زغال سنگ) ، آسفالت ، انواع روغنهای روغنکاری و روغنهای فرمان تحت فشار بکار برده می شود.

۱ـ۳ـ۲ـ پمپ های سنتری فیوژ (گریز از مرکز) ـ پروانه ای ـ سرعتی ـ جابجایی غیر مثبت

در آتش نشانی اصولاً با تجارب کسب شده فراوان در طی سالیان دراز به این نتیجه رسیده‌اند که استفاده از پمپ های سنتری فیوژ به عنوان رساننده آب مطمئن تر و معتبر می باشد. این نوع پمپ ها برخلاف پمپ های جابجایی مثبت و اجکتوری قادر به تخلیه گازها و هوا نمی باشند لذا به هنگام استفاده از منابع روباز open water (چاه ـ استخر ـ حوض ـ رودخانه و...) نیاز به یک دستگاه تخلیه کنند هوا primer (که اکثراً از پمپ های جابجایی مثبت و اجکتوری اند) دارند که معمولاً در مجاورت این پمپ ها نصب شده و نیروی محرک خود را از محور اصلی پمپ آبرسان توسط تسمه و اهرم تأمین می کنند و مورد استفاده قرار می دهند.

تعریف پمپ سنتری فیوژ :

دستگاهی است که اعمال ایجاد فشار لازم در مایعات ، استفاده از نیروی گریز از مرکز به منظور نقل و انتقال مایعات از نقطه ای به دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

http://www.mohandes-iran.com

اصول و اساس کار پمپ های سنتری فیوژ :

توجه : پمپ های سنتری فیوژ با پمپ های جابجایی مثبت و اجکتوری از نظر اصول کاری و ترکیب ساختاری و ساختمانی تفاوت اساسی دارند. در پمپ های جابجایی مثبت تناوبی مایع با اعمال فشار توسط پیستون یا انگشتی(pushing the water) به بیرون رانده شده و در پمپ های دورانی حمل و انتقال مایع(carrying the water) توسط چرخ دنده ها و پره ها صورت می گیرد و در پمپ های اجکتوری با تزریق مایع تحت فشار(Ejecting the water) باعث مکش و نقل انتقال مایعات دیگر می شود. در حالیکه پمپ های سنتری فیوژ با استفاده ازنیروی گریز از مرکز مایع توسط پره های پروانه ایش به پیرامون آن پرتاب می کند.

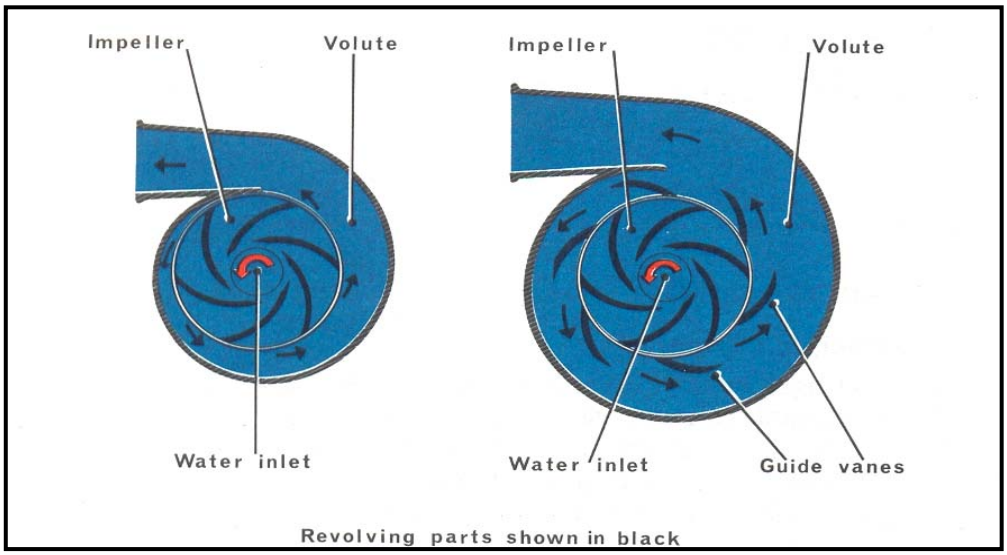
نیروی گریز ازمرکز: **Centrifugal force**

نیرویی که می خواهد اجسامی که در یک مسیر دایره ای شکل در حال حرکتند از مسیرشان دور سازد، اینرسی اجسام باعث پیدایش این نیرو می گردد و در عمل وقتی جسمی دریک مسیر دایره ای شکل حرکت می کند نیروی مزبور باعث می شود که جسم از مرکز دوران دورتر گردد.

اصول کار: **Principle of working**

اساساً قطعه دواری (پروانه) که در پوسته پمپ بر روی نقطه ای قرار دارد که با استفاده از نیرویی توسط مرکز شفت اصلی درحال چرخش است و مایع را که به مرکز آن رسیده توسط پره هایش ربوده و با گردش سریع اش آن را دارای سرعت و شتاب می کند و در نتیجه در اثر نیروی گریز ازمرکز سرعت مایع زیاد شده و به طرف جداره داخلی (پیرامون) پوسته رفته و از آنجا، فشار به سوی مجرای رانش (لوله تخلیه کننده آب خروجی) رانده می شود. وقتی که مایع ازمرکز پروانه یا همان ورودی پروانه (فشارکم) (چشم پروانه)impeller eye به طرف پیرامون (فشارزیاد) دور می شود. در نتیجه از خود مدخل ورودی پروانه یک خلاء نسبی به جای می گذارد که این خلاء نسبی باعث ایجاد مکش شده و فشار آتمسفر (هوا) باعث دخول آب به پروانه و پوسته می گردد و در نتیجه این رانش (تخلیه آب) بافشار و ایجاد مکش(در چند ورودی پروانه)جریان یکنواختی و پیوسته ای در پمپ بوجود می آید.

http://www.mohandes-iran.com



شکل (۲ـ B) اصول و طرز کار پمپ های سنتری فیوژ

۱-۴- علل نام گذاری این نوع پمپ ها:

۱ ـ سنتریفیوژ : چون اساس کار این نوع پمپ ها با استفاده از نیروی گریز از مرکز انجام می گردد یعنی اینکه بر اثر گردش محور (شفت اصلی) نیروی گریز ازمرکز در پروانه ایجاد می شود در نتیجه این نیرو توسط پره های پروانه به مایع اعمال شده و پمپ عملاً شروع به کار می کند لذا علت نامگذاری بدین سبب بوده است.

۲ ـ پروانه ای: چون قطعه اصلی این پمپ پروانه (قطعه دوار متحرک) که روی آن پره هایی موجود می باشد بدین لحاظ آنها را پمپ های پروانه ای نیز نامیده اند.

۳ ـ سرعتی : به این نوع پمپ ها از این نظر که تغییرات سرعت به فشار در عملکردشان دخالت دارد پمپ های سرعتی گویند. بدلیل اینکه پروانه پس از گرفتن آب از مرکزش (ورودی چشم پروانه) بر اثر نیروی گریز ازمرکز تولید شده با کمک پره ها در مایع ایجاد شتاب و سرعت می نماید و آب دارای سرعت پس از برخورد به پوسته یا پره های راهنمای ثابت به فشار تبدیل می گردد. بهمین مناسبت به آنها پمپ های سرعتی گفته اند.

۴ ـ جابجایی غیرمثبت

در این نوع پمپ ها با افزایش دور گردش محورشان (میله محرک یا شفت) سرعت چرخش پروانه نیز افزایش پیدا می کند. سرعت و شتاب و نیروی آنها نیز افزایش می یابد در نتیجه فشار آب نیز در آنها نیز افزایش یافته و بر اثر این افزایش فشار در پوسته یک تلاطم و اغتشاش

http://www.mohandes-iran.com
mohandes-iran.com

فشاری پدیدار می گردد و در نتیجه این اغتشاش میزان بازدهی آنها کاهش پیدا می کند، بدین سبب به آنها پمپ های جابجایی غیر مثبت گویند. درحالی که در پمپ های جابجایی مثبت با افزایش سرعت ـ شتاب و نیرو میزان بازدهی آنها نیز افزایش می یافت. علت نامگذاری این نوع پمپ ها به پمپ های جابجایی غیر مثبت به این مناسبت می باشد.

۱–۵– قطعات اصلی پمپ های سنتری فیوژ :

قبلاً به طور مختصر به دو قطعه اساسی پمپ های سنتری فیوژ یعنی پروانه و پوسته اشاره شد، در اینجا قطعات مختلف این نوع پمپ ها به طور مفصل و مجزا مورد شرح و بررسی قرار داده می شود.

الف : قطعات متحرک ـ moving parts شامل شفت (میله محرک یا محور) و پروانه.

ب : قطعات ثابت ـ fixed parts شامل پوسته ، پره های راهنما ، صفحه های ثابت و آببندی یا ناف پمپ (درزبند).

توجه :

تمام قطعات با توجه به سیال مورد انتقال از جنس های مختلف ساخته می شوند.

الف ـ قطعات متحرک

۱ ـ شافت: (محور یا میله محرک) Shaft

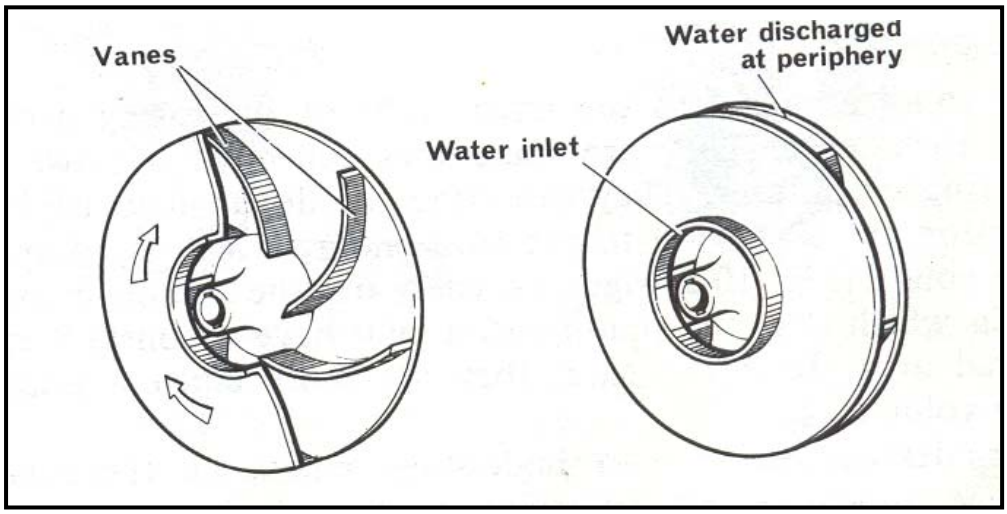
میله نسبتاً بلندی است که پروانه ها روی آن سوارند و از طرفی این میله با موتور درگیر شده و به چرخش در می آید و باعث گردش پروانه ها نیز می گردد و جنس آن را معمولاً از فولاد ضد زنگ انتخاب کرده و سطح خارجی آن را با دقت سنگ می زنند تا سایر اجزایی که روی آن نصب می شوند به دقت و بدون لقی روی آن قرارگیرند (بلبرینگ ،چرخ تسمه، یاتاقان ...) بنابراین کار این قطعه این است که باگرفتن نیرو ازموتور باعث گردش خود و گردش پروانه و سایر قسمت ها (پمپ تخلیه) می گردد.

۲ ـ پروانه : Impeller

پروانه فلزی است مدوّر و ریخته شده که به طور محکمی به روی شفت سوار می شود و با نیروی خارجی (موتور) توسط محور(شفت) اصلی می چرخد و برروی آن تعدادی پره های شعاعی است که توسط دو صفحه هستند چرخش پروانه باعث می گردد که آب وارد مرکز (چشم پروانه) آن شده و با استفاده از نیروی گریز از مرکز توسط پره ها با سرعت زیاد به

http://www.mohandes-iran.com

پیرامون پروانه خارج گردد. این عمل موجب ایجاد یک جریان در پروانه می شود. به عبارت دیگر بین ورودی (چشم پروانه)فشار کم وخروجی (پیرامون پروانه) فشار بیشتر می شود. و در نتیجه باعث ایجاد یک خلاء نسبی به طور مداوم درقسمت ورودی پروانه شده و جریان یکنواخت و مداومی در پمپ بوجود می آید.



پروانه بسته پروانه نیمه باز

انوع پروانه ها از نظر شکل و ساختمان مکانیکی

بسته به نوع و لزجت مایع، پروانه ها ممکن است از نوع :

۱ ـ پروانه بسته ۲ ـ پروانه نیمه باز ۳ ـ پروانه باز باشند و هر یک ازاین نوع پروانه ها با توجه به مایع جا شونده ممکن است فلزی ،غیر فلزی و یا با پوشش ضد محلولهای شیمیایی باشند.

۱ـ پروانه بسته : Closed impeller

در یک پمپ سنتری فیوژ معمولی از پروانه بسته استفاده می کنند که در آن پره ها بین دو صفحه بنام (لفافه shroud) قرار می گیرند. پمپ های دارای این نوع پروانه برای انتقال سیالات رقیق مانند آب معمولی ، آب گرم ، روغن گرم و مواد شیمیایی نظیر اسیدها و غیره بکار می روند. جنس پروانه ها بسته به خصوصیت سیال مورد انتقال متفاوت است، مثلاً برای آب در دمای بیش از 150^{c} درجه سانتی گراد از پروانه فولادی ریخته شده استفاده می شود و برای انتقال مواد شیمیایی پروانه باید از جنس غیر فلزی باشند. برای پمپاژ اسیدها پروانه و تمام سطوح

http://www.mohandes-iran.com

داخلی پمپ باید پوشش ضد اسیدی داشته باشد این نوع پروانه می تواند دارای یک مکش (چشم پروانه)یا دومکش (ورودی) باشد.

۱ – **پروانه نیمه باز :** Semi – open impeller

در این نوع پروانه پره های آن از یک طرفه به وسیله یک صفحه (shroud) پوشیده شده است. پمپ های دارای این نوع پروانه برای انتقال سیالات لزج مانند فاضلاب، خمیر کاغذ، محلول شکر و غیره بکار می روند. به منظور به حداقل رساندن انسداد پروانه تعداد پره ها کم و طول آنها بلند انتخاب می شود پمپ های فاضلاب را برای جلوگیری از گیر کهنه ، پارچه کاغذ و غیره بدون هیچگونه برآمدگی داخلی می سازند. این پمپ ها همیشه دارای مکش یک طرفه هستند، زیرا در مکش دوطرفه محور تا دهنه پروانه امتداد می یابد و جای مناسبی برای گیر کهنه و پارچه بوجود می آورد.

۳ ـ پروانه باز : Open imeller

این پروانه ها دارای صفحه در طرفین پره ها نبوده و در لاروی و جایی که مخلوطی از آب و شن و ماسه تانسبت ۳ به یک آب به موارد جامد وجود دارد و در پمپ هایی که به عنوان لجن کش مورد استفاده قرار می گیرند مناسب می باشند.

توجه : از نظر مکانیکی پروانه های دیگری نیز وجود دارند که هم از نظر شکل و همچنین ساختمان ، طرز کارشان ، استفاده کامل یا ناقص از نیروی گریز از مرکز و از نظر جهت جریان دراین قطعات متفاوت بوده و به چند دسته مختلف تقسیم شده و الزاماً به آنها اسامی متفاوت اطلاق می شود. چون در پمپ های آتش نشانی از پروانه های بسته بیشتر استفاده می شود در فصل های بعدی اشاره، بیشتر بر روی پمپ هایی که دارای این نوع پروانه هستند خواهد بود.

پروانه های متفاوت که به آنها اشاره شدعبارتند از :

۱ـ پروانه معمولی ۲ـ پروانه توربینی ۳ ـ پروانه (ملخی)

سوال : فرق بین پروانه (impeller)، پروانه توربینی (turbine impeller) ملخی (propeller) و توربین (turbine) در چیست؟

تمام قطعات بالا کلاً از نظر شکل و ساختمان مکانیکی باهم متفاوت بوده و از نظر اینکه نیروی گریز از مرکز در آنها به صورت کامل یا ناقص انجام می گیرد و همچنین از نظر جهت این جریان در آنها با هم متفاوتند.

http://www.mohandes-iran.com

۱ ـ پروانه :

در پروانه نیروی موتور توسط شفت اصلی به آنها منتقل می گردد و این نیرو به صورت نیروی گریز از مرکز توسط پره های پروانه به مایع اعمال می شود در این صورت مایع دقیقاً از مرکز پروانه (چشم پروانه) به طور شعائی به پیرامون آن انتقال می یابد این نوع پروانه ها از نیروی گریز از مرکز به طور کامل استفاده می کنند و از آنها در پمپ های آتش نشانی (البته نوع بسته آن) بیشتر استفاده می شود و مکش آن می تواند یک طرفه و دو طرفه باشد.

۲ ـ پروانه توربینی : Turbine impeuen (Penfheral impeller)

درحاشیه پروانه های توربینی دو ردیف پره تیغه تراشیده شده است که این پره ها در داخل کانال حلقوی در پوسته پمپ می گردند. مایع از مجرای مکش (ورودی) ازپیرامون وارد شده و به وسیله پره های تیغه پروانه ربوده می شوند و در طی این کانال حلقوی مایع چندین بار بین پره ها توسط نیروی گریز از مرکز گردش مارپیچی می کنند و براثر ضربه های پی درپی نیروی در خود انرژی جنبشی را ذخیره کرده و به تدریج به طرف جلو رانده شده و در نهایت درقسمت خروجی این انرژی به صورت انرژی فشاری در مایع پدیدار می گردد. اثر ضربه های متوالی مانند اثری است که یک پمپ گریز از مرکز در چند مرحله (چند پروانه طبقه)در مایع تولید می کند. از این نوع پروانه ها (توربینی) بیشتر برای تولید فشار استفاده می کنند و در قسمت فشار قوی پمپ های آتش نشانی استفاده می شود (گودآیوا) و بیشتر برای جابجا کردن سیالات رقیق آب به مقداری که بکار می رود. پروانه توربینی یک مکش می باشد. بنابراین عمل گریز از مرکز به طور کامل در آن صورت نمی گیرد.

۳ ـ ملخی : Propeller

پروانه آن یک مکشی است و مایع در امداد محور وارد ملخی شده و تقریباً در همان امتداد از آن خارج می گردد. در این نوع (پروانه) ملخی نیروی گریز از مرکز برای تولید فشار دخالتی ندارد و به صورت ناقص انجام می پذیرد قطر پروانه در طرف ورودی با قطر آن در طرف خروجی یکسان و مساوی می باشد. ملخی ها نوعی از پروانه های باجریان محوری می باشند و در پمپ هایی که آبدهی آنها زیاد و فشار آنها کم می باشد برای آبیاری مزارع و کشتزارها بسیار مناسبند و مورد استفاده قرار می گیرند.

۴ ـ توربین : Turbine

در توربین نیروی تولید شده توسط حرکت جنبشی آب از پیرامون که دارای پره هایی مانند کولر قرار دارد گرفته شده و به مرکز انتقال می یابد و از طریق شفتی این نیرو را به جائی که آن را

http://www.mohandes-iran.com

مورد استفاده قرار می دهند منتقل می شود، مانند آسیاب های قدیم و نیروگاه های برق و دستگاه توربکس.

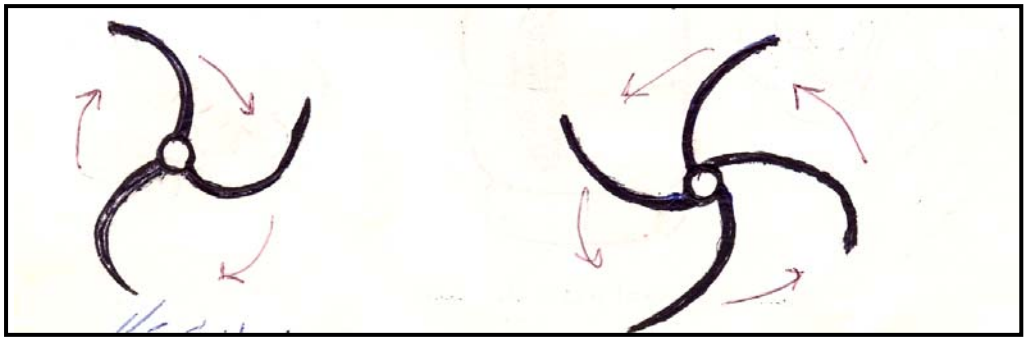
دسته بندی پروانه ها از نظر گردش :

پروانه ها از نظر گردش به دو دسته تقسیم می شوند.

۱ – پروانه های راست گرد. Clockwise – rotation impeller

۲ ـ پروانه های چپ گرد. Counter – clockwise – rotation impeller

که بهنگام چیدن پروانه ها روی شفت (محور یا میله محرک) می بایست جهت چرخش پروانه ها با جهت چرخش میله محرک هم جت باشند.



پروانه چپ گرد **پروانه راست گرد**

سوال: چرا از پروانه های بسته در پمپ های سنتریفیوژ آتش نشانی استفاده می کنند؟

به این دلیل که برای اطفاء حریقها در آتش نشانی از مایعات رقیق مانند آب معمولی استفاده می کنند و چون آب معمولی در سایر پروانه ها (باز ـ نیمه باز) به جهت رقیق بودن آب امکان انحرف از مسیر و ایجاد اغتشاش و تلاطم در درون پروانه های و پمپ می نماید لذا از پروانه های بسته جهت جلوگیری و رفع اشکلات یادشده ، کنترل دقیق و هدایت صحیح آن به مسیر اصلی خود استفاده می کنند.

ب : قطعات ثابت : Fixed parts

۱ – پوسته : Casing

یکی دیگر از قطعات اصلی پمپ سنتری فیوژ پوسته است. کار آن علاوه بر حفاظت از اجزای داخلی درتبدیل انرژی سرعتی آب که توسط پره های پروانه در مایع ایجاد شده به انرژی فشاری نیز دخالت دارد. زمانی که آب پروانه را با سرعت ترک می نماید با پوسته برخورد داشته و در نتیجه یک تلاطم و اغتشاش قابل ملاحظه ای در آن تولید می شود که براثر آن اتلاف

http://www.mohandes-iran.com

انرژی بوجود می آید، جهت تقلیل این اتلاف انرژی به حد مینیمم آن از دو روش می توان عمل نمود:

۱ ـ استفاده از پوسته و لوتی شکل ۲ ـ استفاده از پره های راهنما و صفحه های ثابت و پوسته افشان.

پمپ های سنتری فیوژ را گاهی بنام شکل پوسته ظاهری آن می شناسند پوسته از نظر شکل ساختمان مکانیکی به دو نوع پوسته حلزونی شکل و پوسته افشان (مدور) می باشد.

الف : پوسته حلزونی : Volute type casing

در این نوع پوسته پروانه درداخل محفظه حلزونی شکل که مجرای آن تا خروجی به تدریج در جهت گردش پروانه وسیعتر و بازتر شده، قرار دارد. وسعت محفظه تا مجرای خروجی طوری تنظیم شده است تا سرعت جریان مایع با افزایش مقدار آن درتمام نقاط محیط آن یکنواخت و ثابت باشد تا به تدریج که به طرف مجرای خروجی می رود وفضای بیشتری می یابد طبق قوانین هیدرولیک این سرعت به فشار تبدیل می گردد. تابدین طریق اتلافات انرژی نظیر انرژی جنبشی که درصورت دایره‌ای بودن محفظه بوجود می‌آید حذف می شود.

در این نوع پوسته خروجی در موازات محور اصلی قرار دارد. بعضی از این نوع پوسته ها بدون پره های راهنما ثابت می باشند که در این صورت پروانه آب را از یک کانال حلقوی (حلزونی شکل)که سطح مقطع آن بطرف خروجی به تدریج افزایش یافته، می راند.

بعضی از این نوع پوسته ها به پره های راهمای ثابت مجهزند که به بدنه داخلی پوسته متصل اند در این صورت پروانه آب را در یک کانال حلقوی که سطح مقطع آن تا خروجی تقریباً ثابت می ماند می راند دراین حالت عمل تبدیل انرژی سرعتی به انرژی فشاری توسط پره های راهنما ثابت صورت می گیرد به هر حال کارایی این نوع پوسته نسبت به ولوت ساره بیشتر است معمولاً پمپ های دارای پوسته ولوتی شکل را یک طبقه (یک مرحله ای) می سازند. پمپ های گودایوا و زیگلر از این نوع پوسته ها دارند که اغلب آنها را چند تکه می سازند. و یک خروجی بیشتری آن نمی توان ساخت.

ب : پوسته افشان (مدور) : Diffuser type casing

در این نوع پوسته که شکل ساختمان مکانیکی آن مدور می باشد داخل آن پروانه به وسیله پره های راهنما و صفحه های ثابتی احاطه می شوند، پره‌های راهنما و صفحه های ثابت در داخل پوسته طوری سوار می شوند که فاصله های پره های راهنمای ثابت هر چه از مرکز گردش

http://www.mohandes-iran.com

دورتر می شوند از هم بازتر می شوند جهت جریان مایع هنگام ورود به این کانالها تغییر می کند و پیش از ورود به محفظه خروجی سرعت آن توسط پره های راهنما مبدل به فشار می شود، در این حالت پوسته دخالتی در این کار نداشته، بلکه نقش جمع آوری و هدایت آب را دارد. در این نوع پوسته به دلیل داشتن پره های راهنما و صفحه های ثابت سرعت به طور کاملتری به فشار تبدیل می شود به این جهت ضریب بهره پمپ با پوسته افشان کمی بیشتر است و اتلافات انرژی نظیر انرژی جنبشی کمتر ایجاد می شود در این نوع پوسته خروجی به محور اصلی عمود می باشد. از این نوع پوسته بندرت در پمپ های یک طبقه (یک مرحله) استفاده می شود به پمپ های دارای این نوع پوسته چند طبقه پمپ های توربینی نیز گفته اند مخصوصاً پمپ های چند طبقه که در چاههای عمیق از آنها استفاده می شود. پمپ های روزنباور ـ باخرت ـ زیگلر و غیره ... ازاین نوع پیوسته ها دارند و از پیرامون آن چند خروجی که فشاری مساوی را دارا خواهند بود می توان گرفت .

۲ ـ پره ها ی راهنمای و صفحه های ثابت :

الف ـ پره های راهنمای ثابت :

پره های راهنمای ثابت که به دیواره داخلی پوسته به طور ثابت نصب می شوند می توانند در تقلیل اغتشاش و تلاطم آب و همچنین جلوگیری از اتلاف انرژی جنبشی دخالت داشته باشند. این پره ها در اطراف پروانه ها قرار داده می شوند که کارشان هدایت صحیح آب به مسیر اصلی خود (خروجی یا ورودی پروانه بعدی) می باشد و علاوه بر این پره های راهنمای ثابت عمل تبدیل سرعت به فشار (بواسطه ازدیاد فاصله پره ها از همدیگر هر قدر که از مرکز گردش دور می شوند) را انجام می دهند. البته در پمپ های پوسته ولوتی دارای پره بواسطه افزایش سطح مقطع مجرای خروجی قسمتی از سرعت در پره های راهنمای ثابت به فشار و قسمت دیگر در پوسته ولوتی و لوله خروجی انجام می گیرد. درحالیکه در پوسته های با سطح مقطع ثابت (مجرای خروجی ثابت پوسته افشان)قسمت اعظم تبدیل انرژی سرعتی به انرژی فشاری در پره های راهنمای ثابت صورت می گیرد.

ب : صفحه های ثابت :

صفحه های دوار مسطح و ثابتی هستند که بعداز پروانه اول مابین یک پره راهنمای کامل (diffuser) و پروانه بعدی قرار می گیرند. و کارشان جلوگیری ازاغتشاش و تلاطم آب، جمع و هدایت آبی که از پروانه قبلی در پره های راهنمای ثابت کامل جریان دارد دقیقاً به مرکز پروانه بعدی را عهده دار می باشند.

http://www.mohandes-iran.com

۳ـ محفظه های آب بندی (ناف پمپ): glands – stuffingbox

درزبندها ـ آببندها Seals (نوارهای آب بندی Packing Cords) آب بندی ـ درزبندی محلی که در آنجا محور (شفت) وارد پوسته می شود را ناف پمپ یا محفظه آب بندی گویند. در تمام پمپ ها یکی از ضروری ترین موارد استفاده از آب بندها (درزبندها seals – glands) جهت آب بندی (درزبندی) این محفظه می باشد. اگر پمپی دارای عمق مکش بوده و فشار در انتهای داخلی طرف کاسه نمد(محفظه آب بندی یا ناف پمپ) کمتر از فشار آتمسفر باشد کاسه نمد را برای جلوگیری از ورود روغن،گریس و هوای بیرون به داخل پوسته پمپ (بهنگام خلاء) و اگر این فشار بیشتر از فشار آتمسفر باشد کاسه نمد (محفظه آببندی یا ناف پمپ) را برای جلوگیری از خروج مایع به بیرون و به داخل محفظه روغن خور پیش بینی کرده و تعبیه می کنند.

مسئله بسیار مهمی که باید مد نظر قرار گیرد این است که پمپ ها نبایستی بمدت طولانی بدون آب کارکنند چون حرارت تولید شده بر اثر اصطکاک به محور (شفت) صدمه می زند. و علاوه برآن نشدی آب نیز بوجد آمده و همچنین تخلیه هوا مواجه به اشکال به داخل پوسته پمپ امکان پذیر نخواهد بود. و بر اثر نشدی آب امکان مخلوط شدن آب روغن در قسمت های روغن خود وجود خواهد داشت که صدمات بسیاری در این رابطه به پمپ وارد خواهد شد.

انواع محفظه های آب بندی

۱ـ محفظه آب بندی نوع کاسه نمدی Stuffing with packing card

۲ ـ آب بندی نوع مکانیکی stuffing with sealing glands

محفظه آب بندی نوع کاسه نمدی : Stuffing box packing sealing cords

عموماً کاسه نمد به صورت لوله ای است که از تعدادی حلقه بهم فشرده شده در دور شافت یا بوش تشکیل می شود. کار و نگهداری کاسه نمد در مقابل دما و فشار بالا با اشکال مواجه خواهد بود. برای خنک کردن معمولاً از آب سرد از طریق مجرا و برای کاهش فشار از وسایل فشارشکن استفاده می شود. فشارشکن عبارت است از حلقه ای که بین قسمت داخلی پمپ و کاسه نمد قرار می گیرد. برای آب بندی این کاسه نمد باید از نوارهایی که قدری خاصیت داشته و به سادگی فشردگی آن در کاسه نمد تنظیم گردد استفاده می شود، رایج ترین آنها نوار پنبه نسوز گرافیتی و نوار فلزی با اندود گرافیتی می باشد. انواع دیگر ممکن است از جنس کنف ، قیطان و غیره باشد. که به وسیله پیچ های مخصوص قابل تنظیم می باشند این نوع آب بندی

http://www.mohandes-iran.com

نیاز به روغنکاری ندارد. البته بعضی از پمپ ها به یک نوع آب بندی جدید بـا مـواد مـصنوعی مجهز شده اند که به هیچ گونه روغنکاری و تنظیم نیاز ندارند.

۲ ــ محفظه آببندی : Strffing box sealsare glands

در پمپ های سنتری فیوژ معمولاً از محفظه های آب بندی نوع کاسه نمدی استفاده مـی کننـد و در صورت عدم امکان استفاده از ایـن نـوع محفظـه هـای آب بنـدی، محفظـه هـای آب بنـدی مکانیکی استفاده می شود محفظه های آب بندی مکانیکی با توجه به تنوع این نـوع طـرح آنهـا یکی بوده و با انواع زیر دیده می شوند.

الف: ذغالی ب: فلزی

این نوع محفظه های آب‌بندی نیاز به روغنکاری گریس کاری و خنک کاری دارنـد کـه خنـک کاری معمولاً با آب پمپ صورت می گیرد. متداولترین این نوع محفظه‌های آب‌بندی نوع ذغالی می باشند که عبارتند از :

الف : محفظه آب بندی نوع ذغالی یک تکه غیر قابل کنترل :

دراین نوع از ذغال گرافیت سخت حلقه ای شکل به منظور آب بندی ساخته شد. اطـراف میلـه محرک در قسمت ورودی به پوسته را کاملاً قرار می گیرد. در این نوع آب‌بندی احتمال شکستن ذغال وجود دارد و نمی توان آن را دقیقاً کنترل و تنظیم کرد و نیاز به روغن کاری، گریس کاری ، خنک کاری مداوم و ازبین بردن لقی مابین آب بندی و شفت را دارد.

ب : محفظه آببندی نوع ذغالی دو تکه قابل کنترل

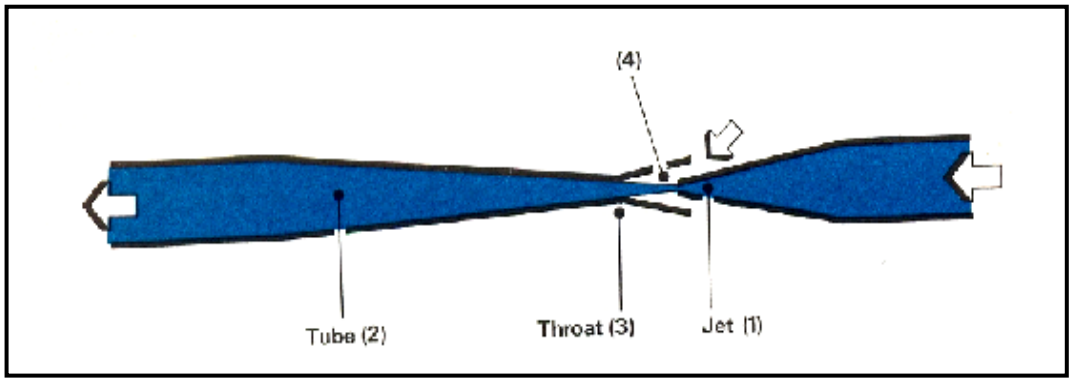
در این نوع از ذغال گرافیت سخت به صورت دو قطعه نیم دایره ای استفاده شده که اطراف میله محرک را فرا می گیرد و ذغال ها تحت فشار قرار گرفته که به طور اتوماتیک یا به وسیله دو پیچ مخصوص کنترل و تنظیم می شوند. این نوع آب بندی نیز نیاز به روغن کـاری، گـریس کـاری و خنک کردن مداوم دارد. البته آب بندی نوع آلومینیوم نرم و فشرده نیز وجود دارد.

۱-۶- پمپ های اجکـتوری یا جتی (تزریقی ــ سـرعتی) **Ejector or pumps**

پمپ های اجکتوری هم به وسیله مایع و هم گاز بکار می افتند. این نوع پمپ ها با سایر پمپ های دیگر تفاوت داشته، چون در آن قطعه متحرکی وجود ندارند. نیروی محرکه (نیـروی فعـال کننده) این نوع پمپ ها به وسیله آب تحت فشار کـه معمـولاً از پمـپ (سـنتری فیـوژ) دیگـر، هیدرانت و یا منابع تحت فشار تأمین شده و به شکل جـت از یـک نـازل داخلـی کوچـک (۱) بیرون آمده و از طریق یک روزنه بنام گلویی (۳) وارد لوله خروجـی(۲) مـی شـود. بـاریکترین

http://www.mohandes-iran.com

قسمت گلویی که اندکی از سوراخ نازل بزرگتر بوده و توسط یک دهانه (۴) که در قسمت مکش (ورودی) وجود دارد از آن مجزا شده است ، زمانی که آب جتی شکل از دهانه گذشت و بسرعت توسعه یافته و در نتیجه فشار در نزدیکی گلویی افت پیدا می کند (کمتر از فشار جو می شود) و در لوله مکش (خرطومی) فشار هوا، آب را بزور در جریان می اندازد سپس این یک به یک جتی پیوسته و مجموعاً از طریق لوله خروجی به بیرون رانده می شود.



شکل یک پمپ (اجکتوری و جتی (تزریقی)) ساره

اساس کار پمپ های اجکتوری

مایع یا گاز دارای فشار توسط پمپ دیگری از طریق لوله ای وارد نازل می شود دراین حالت سرعت مایع یا گاز به تدریج افزایش می یابد. چون هیچگونه انرژی مازاد دیگری غیر از انرژی فشاری مایع یا گاز در سیستم وجود ندارد این انرژی فشاری در نازل به انرژی سرعتی تبدیل می گردد، بدین معنا که فشار در قسمت گلویی کمتر از فشار جو گشته و باعث مکش مایع دیگر می شود. این قانون بنام ونچوری معروف است. پس بازدهی مجموع آب تحت فشار تزریق شده و آب کشیده شده می باشد. که در حقیقت بازدهی اصلی همان آب مکش شده است. در بعضی مواقع برای سبب محرک (عامل محرک) این امکان وجود دارد که آب تحت فشار تزریق شده را از حجم کلی جابجا شده بگیرد و در حقیقت این مقدار آب تحت فشار تزریق شده (سیرکوله شده) و فقط جهت فعال نگه داشتن پمپ اجکتوری مورد استفاده قرار گیرد.

پمپ های اجکتوری :

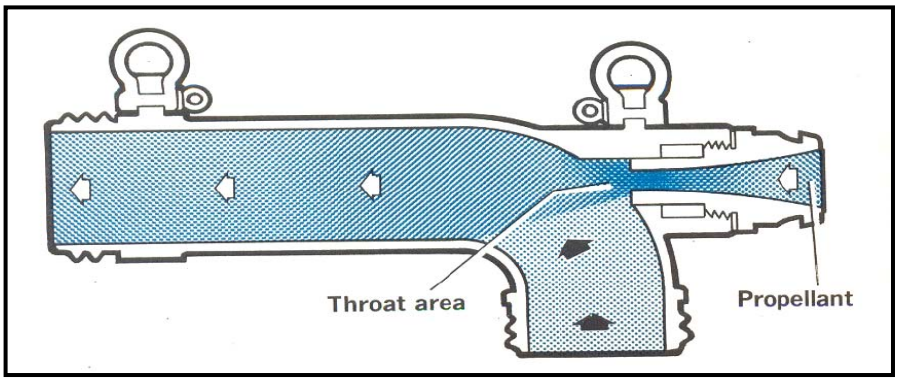
چون پمپ های اجکتوری هم به وسیله مایع و هم گاز بکار می افتند در نتیجه استفاده های فراوانی در آتش نشانی خواهند داشت معمول ترین این موارد استفاده عبارتند از :

http://www.mohandes-iran.com

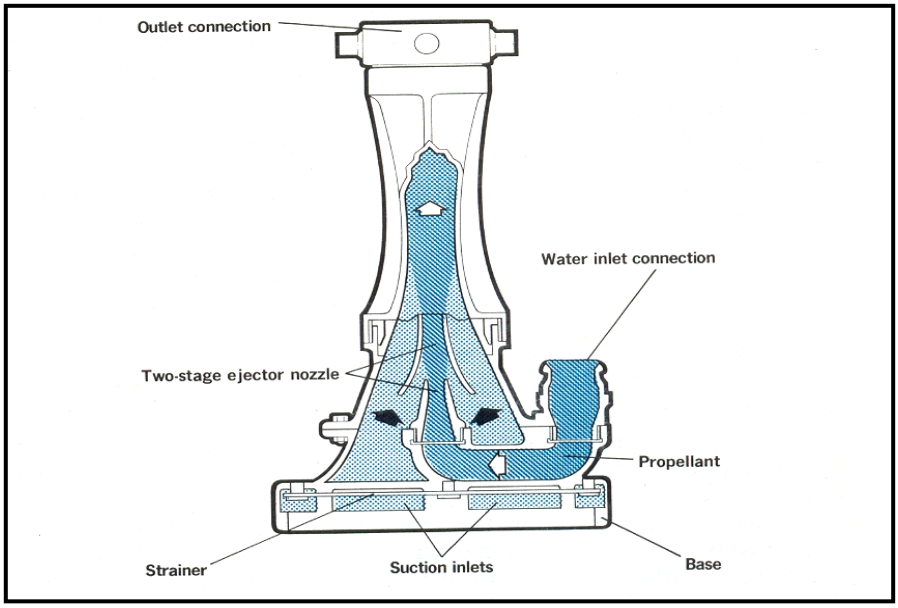
عملیات با دستگاههای کف (اینداکتور) به لوله های دستگاه های تخلیه ، پاک کننده های حوضچه های چاله های مخصوص هیدرانت و تخلیه آب های با عمق کم و سطحی به هنگام جاری شدن سیل و تخلیه آب از چاهها در منابع با عمق بیشتر از ۱۰ متر و تا ۲۰متر استفاده می شوند. چندین نوع از این پمپ ها وجود دارند که ممکن است روی آب معلق و یا اینکه در آب غوطه ور باشند که براین اساس آنها را تقسیم بندی می کنند.

انواع پمپ های اجکتوری :

۱ــ پمپ های اجکتوری ساده ــ معلق روی آب

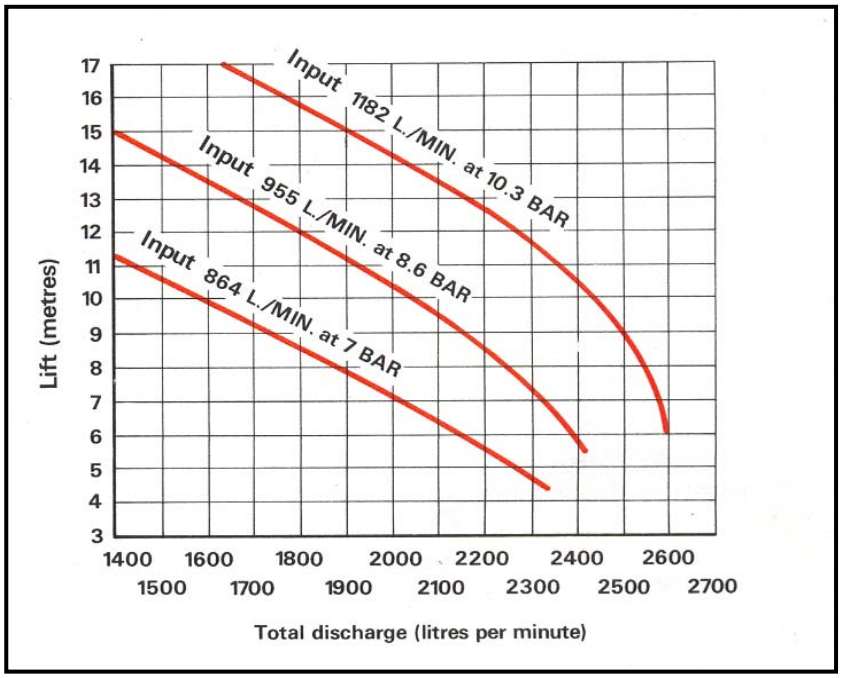


۲ــ پمپ های اجکتوری مرکب ، غوطه ور در آب



http://www.mohandes-iran.com

۱ ـ پمپ اجکتوری ساده ـ معلق روی آب: پمپ های اجکتوری مورد استفاده در آتش نشانی شامل یک بدنه فلزی که دارای ورودی آب تحت فشار جت تأمین آب جت و یک ورودی مکش آب و یک خروجی ۱۰۰ میلیمتری می باشد، آب تحت فشار از یک پمپ معمولی تأمین شده و این آب تحت فشار از طریق لوله به قسمت ورودی نازل پمپ اجکتوری با فشار وارد می شود و سپس با تبدیل به سرعت آب را از قسمت مکش (که از این نوع پمپ اجکتوری دارای لوله خرطومی کوچک است) به دنبال خود کشیده وهمراه خود به طرف خروجی می



راند. عمق مکش بدست، آمده به وسیله فشار اولیه که توسط پمپ در جت تأمین شده تعیین می گردد و میزان آب مکش شده، (کشیده شده) بازدهی مطابق با دو مورد زیر تعیین و تغییر می کند:

۱ ـ ارتفاع پمپ اجکتوری بالای سطح آب.

۲ ـ ارتفاع آب بازدهی شده (بالاتر یا پایین از پمپ اجکتوری)

۳ ـ میزان فشار و به آب تزریق شده

اگر نقطه بازدهی شده بالاتر از پمپ اجکتوری باشد میزان بازدهی به طور فاحشی کاهش پیدا می کند بنابراین برای نگهداشتن خروجی این نوع پمپ ها تا حد امکان پایین تر از اجکتور پمپ نکته ای کاملاً مهم و ضروری است.

http://www.mohandes-iran.com

The Hughes Noble Ejector pump شکل یک پمپ اجکتوری معلق روی آب ـ ساده

موارد استفاده : از این نوع پمپ ها در دستگاههای کف مثل اینداکتورها، تخلیه آب در سطح کم عمق و تخلیه آب چاله هیدرانت ها و در سیستم تخلیه هوای پمپ های سنتری فیوژ نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- پمپ های اجکتوری مرکب ـ غوطه ور در آب :

یکی دیگر از انواع پمپ های اجکتوری پمپ غوطه ور در آب می باشد که این نوع پمپ هایی غوطه ور برای پمپ نمودن آب از عمق بیشتر از عمق ماکزیمم (۱۰متر) و یا برای بالا بردن آب از عمق های ۱۸ متر که پمپ های معمولی (سنتری فیوژ و جابجایی مثبت) قادر به بالابردن آن نیستند مورد استفاده قرار می گیرد مانند سرداب ها ـ طبقات زیر زیرزمینی ها و مخازن کشتی های بزرگ .

محاسن پمپ های اجکتوری (جتی) ـ تزریقی

۱ ـ قابل حمل و نقل است.

۲ـ در جاهایی که کمبود اکسیژن ، یا گازهایی قابل انفجار موجود بوده و یا نمی توان از موتورهای سوخت دار استفاده کرد از پمپ های اجکتوری استفاده می کنند.

۳ـ نیاز به مراقبت و یژه نداشته، به جز دور نگهداشتن صافی قسمت مکش از مواد خرد و اجسام ریز

۴-آب تحت فشار (تزریقی) می تواند از هر منبع تحت فشار مانند پمپ ستری فیوژ ، هیدرانت و سایر منابع (نصب در ارتفاع) تأمین شود.

۵ـ پمپ تأمین کننده آب تحت فشار می تواند در یک محل مناسب (بدون دود) دور از زیرزمین ساختمانها و یا دور از داخل مخازن کشتی قرار داده شود.

۶- تزریق مایع ناچیز به آن و گرفتن مایع زیاد.

۷ـ نداشتن هیچ گونه قطعه متحرک .

http://www.mohandes-iran.com

۱-۷- انواع پمپ ها از نظر حمل و نقل

پمپ های آتش نشانی از نظر حمل و نقل به سه دسته تقسیم می شوند.

۱- پمپ های پرتابل

پمپهایی هستند که به صورت دستی به وسیله افراد حمل و نقل می شوند.

۲- پمپ های یدکی

اینگونه پمپ ها به طور معمول روی شاسی سوار شده، که به صورت تریلی و اتصال به یک خودرو دیگر به محل مورد نظر انتقال می یابد.

۳- پمپ های ثابت

این پمپ ها در اماکن مورد نیاز به صورت ثابت در محل مستقر و ثابت می گردد و یا اینکه به صورت ثابت روی خودروهای آتش نشانی نصب می شود.

نصب پمپ ها روی خودروهای آتش نشانی با توجه به کاربری های مختلف به سه حالت می باشد:

الف ـ نصب در جلو خودرو :

برای حریقهای کوهستان، جنگل و مناطق ناهموار در قسمت جلو جیپ های لاندیور نصب شده است.

ب ـ نصب میان خودرو:

انواع آن فوماتیک (R600)، مورد کاربرد آن آبگیری و آبرسانی در حریقهای بزرگ به عنوان تغذیه کننده خودروهای نزدیک به محل حریق در سازمان آتش نشانی می باشد.

ج ـ نصب درعقب خودرو:

پمپ های (R165) و (R280) روزنباور ، گودایوا و زیگلر در سازمان آتش نشانی که در حریقهای شهری، انبارها و غیره جهت اطفاء حریق مورد استفاده قرار می گیرد.

http://www.mohandes-iran.com

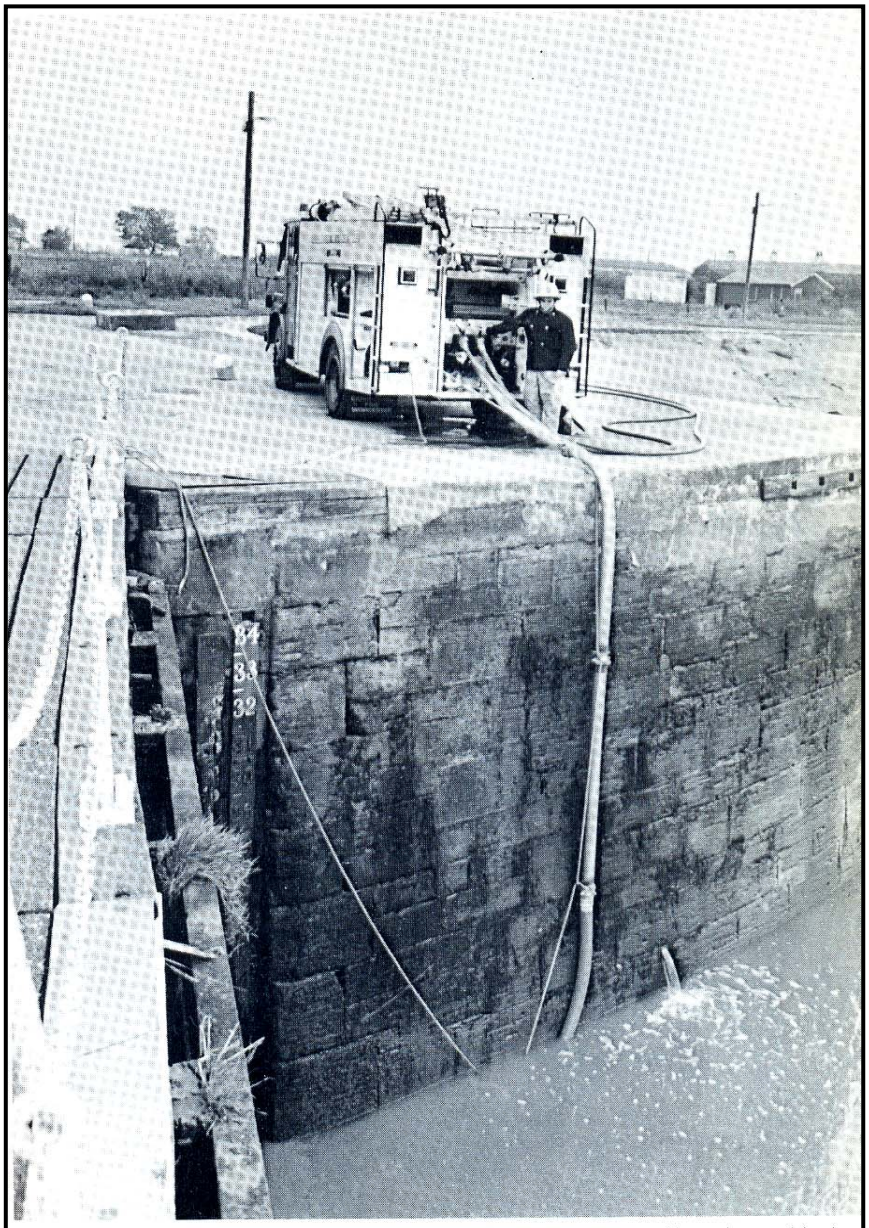


Plate 17. Pump operation involving a deep lift from open water. Note the positioning of the appliance and the lines attached to the suction, one of which is secured to the appliance and the other to the quayside.
Photo: Gloucestershire Fire and Rescue Service

http://www.mohandes-iran.com

فصل ۲ : آشنایی با اجزاء پمپ های آتش نشانی و تجهیزات جانبی و کاربرد آنها

۲-۱- انواع پمپ های مورد استفاده در آتش نشانی

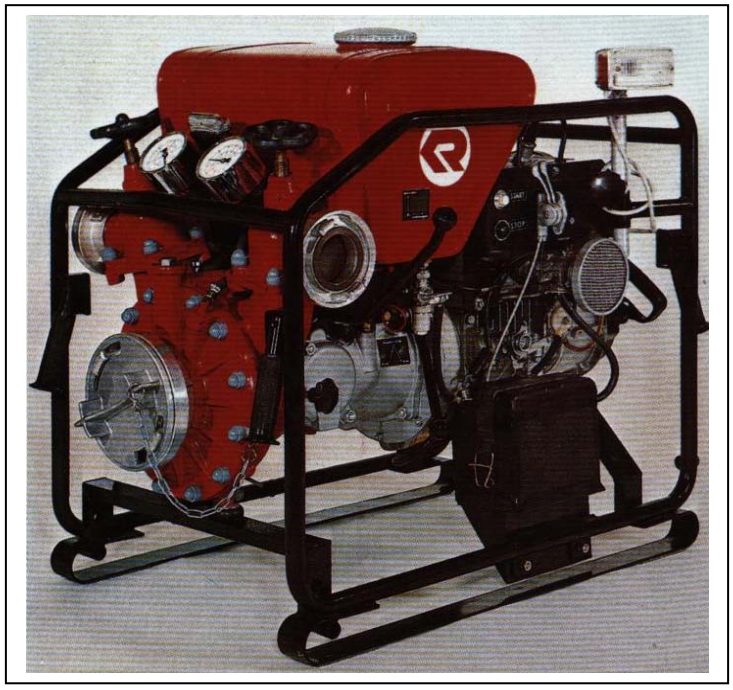
۲-۱-۱- پمپ های پرتابل

الف ــ موتور پمپ پرتابل روز نباور با موتور فولکس واگن

مشخصات کلی:

موتور: ۱۲۲ (فولکس واگن)، ۴ سیلندر ، حجم ۱۱۹۲، دور موتور در حدود ۳۰۰۰ دور در دقیقه ، سیستم خنک کننده موتور به وسیله هوا، روشن شدن موتور از طریق استارت برقی یا هندل صورت می گیرد.

پمپ : ساخت شرکت روزنباور ، دارای دو پروانه سری شده، آبدهی ۱۲۰۰ الی ۱۶۰۰ لیتر در دقیقه با فشار ۸ الی ۱۰ اتمسفر ـ سیستم تخلیه از نوع پیستونی دارای گیرنده ورودی ۴/۵ اینچ و دو خروجی ۲/۵ اینچ می باشد.



ب ــ موتور پمپ پرتابل گودایوا مدل های G.T.B **و** G.P.A

این پمپ ساخت کارخانه گودایوا و یک مرحله ای و گریز از مرکز می باشد. دارای یک ورودی ۴ اینچ ودو خروجی ۲/۵ اینچ می باشد. ظرفیت آبدهی آن ۵۰۰ گالن در دقیقه است. سیستم خنک کننده آن از انواع غیرمستقیم و توسط مبدل حرارتی انجام می گیرد و اتوماتیک عمل می کند. سیستم تخلیه این پمپ از نوع دودی است.

http://www.mohandes-iran.com

ج ـ موتور پمپ پرتابل زیگلر مدل ۸/۸

موتور : ۱۲۲ (فولکس واگن)، چهار سیلندر، سوخت بنزین، حجم سیلندر ۱۱۹۲ سی سی، دور موتور ۳۶۰۰ دور در دقیقه و قدرت موتور ۳۴ اسب بخار است. سیستم خنک کننده آن نیز از طریق هوا صورت می گیرد.

پمپ ساخت شرکت زیگلر دارای دو پروانه با آبدهی ۸۰۰ لیتر در دقیقه با فشار ۱۸ اتمسفر، تخلیهٔ آن اتوماتیک و وزن آن ۲۱۰ کیلوگرم می باشد.

۲-۱-۲- پمپ های نصب شده روی خودروهای آتش نشانی

مشخصات فنی:

پمپ هایی که بر روی خودروهای آتش نشانی نصب و مورد استفاده قرار می گیرند بیشتر از انواع خارجی و شرکت های مختلف مانند روزنباور از کشور اتریش، زیگلر از کشور آلمان و گودایوا از انگلیس بوده و بندرت از پمپ های ایرانی استفاده شده است.

بیشترین تعداد پمپ خودروهای آتش نشانی از سالهای گذشته تاکنون از نوع R-165 و R-280 ساخت کارخانه اتریشی روزنباور (Rosenbauer) می باشند. از نوع R600 نیز به صورت محدودی مورد استفاده قرار گرفته است.

پمپ های مدل R-165 که بر روی شاسی های بنز ۱۳۱۳ و ۱۱۱۳ نصب شده است، دارای قابلیت آبدهی ۱۶۵۰ لیتر در دقیقه با فشار معمولی ۱۰ بار می باشد. پمپ مدل R-280 نیز بر روی شاسی های بنز ۱۹۲۱ و ۱۹۲۲ نصب شده و دارای قابلیت آبدهی ۲۸۰۰ تا ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با فشار معمولی ۱۰ بار است.

هر دو نوع پمپ اشاره شده دارای سیستم عملکرد ترکیبی در آبدهی با فشار معمولی و فشار قوی می باشند. در سیستم عملکرد فشار قوی از حجم آبدهی کاسته و بر فشار آن افزوده می شود. در مدل های مختلف پمپ های آتش نشانی با ۴۰ تا ۴۵ بار فشار از طریق خروجی هوزیل، ۲۵۰ تا ۴۰۰ لیتر آبدهی ایجاد می گردد.

مدل پیشرفته پمپ های فوق NH30 نام دارد و امروز بعضی از آتش‌نشانی‌ها اقدام به نصب آن می نمایند. این پمپ نیز دو فشاره بوده و ۲۴۰۰ الی ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار فشار آبدهی دارد و آبدهی آن از قسمت فشار قوی ۲۵۰ الی ۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۴۰ بار فشار می باشد. سیستم های تخلیه آنها پیستونی و قدرت مکش آن ۳ متر در ۷ ثانیه است.

http://www.mohandes-iran.com

جدول مشخصات سری کامل پمپهای روزنباور

	سیستم تخلیه	فشار(بار)	آبدهی فشارقوی (L/m)لیتردر دقیقه	فشار(بار)	آبدهی معمولی (L/m)لیتردر دقیقه	مدل
سری‌قدیمی	اتوماتیک			۱۰	۱۳۰۰	R 120
	نیمه‌اتوماتیک	۴۰	۴۰۰	۱۰	۱۸۰۰	R 165
	اتوماتیک			۱۰	۳۰۰۰	R 240
	نیمه‌اتوماتیک	۴۰	۴۰۰	۱۰	۳۰۰۰	R 280
	نیمه‌اتوماتیک			۱۸	۳۲۰۰	R 300
	نیمه‌اتوماتیک			۲۰	۶۵۰۰	R 480
	نیمه‌اتوماتیک			۱۰	۶۴۰۰	R 600
سری جدید	نیمه‌اتوماتیک			۱۰	۳۰۰۰	N 30
	نیمه‌اتوماتیک	۴۰	۴۰۰	۱۰	۳۰۰۰	NH 30
	نیمه‌اتوماتیک	۴۰	۴۰۰	۱۰	۴۰۰۰	NH 40

مشخصات پمپ 165

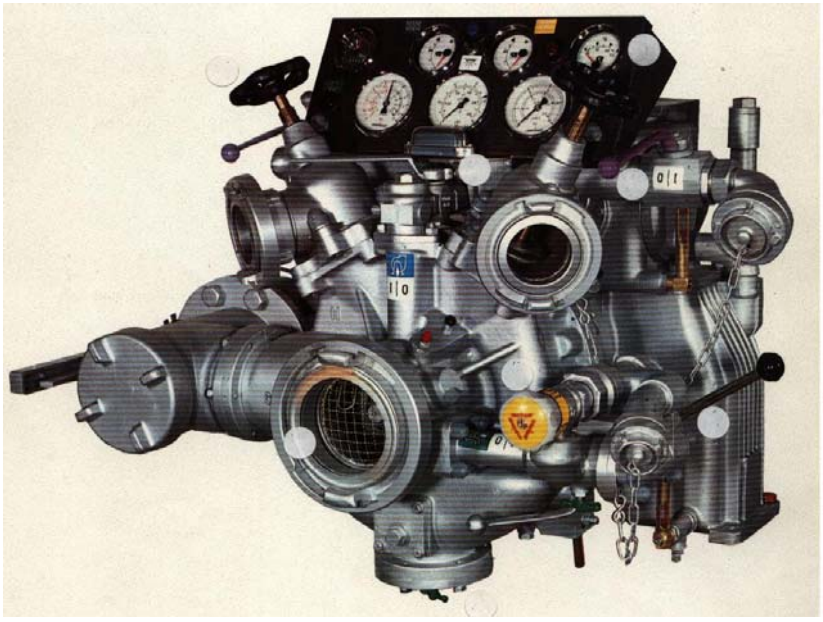
میزان آبدهی : ۱۶۰۰ الی ۱۸۰۰ لیتر با فشار معمولی

فشار کارکرد: ۸ الی ۱۰ بار

میزان آبدهی از قسمت فشار قوی: ۳۰۰ الی ۴۰۰ لیتر با ۴۰ بار

تعداد پروانه : چهار

نصب روی خودرو های بنز ۱۱۱۱، ۱۱۱۳و ۱۳۱۳



http://www.mohandes-iran.com

مشخصات پمپ R-280

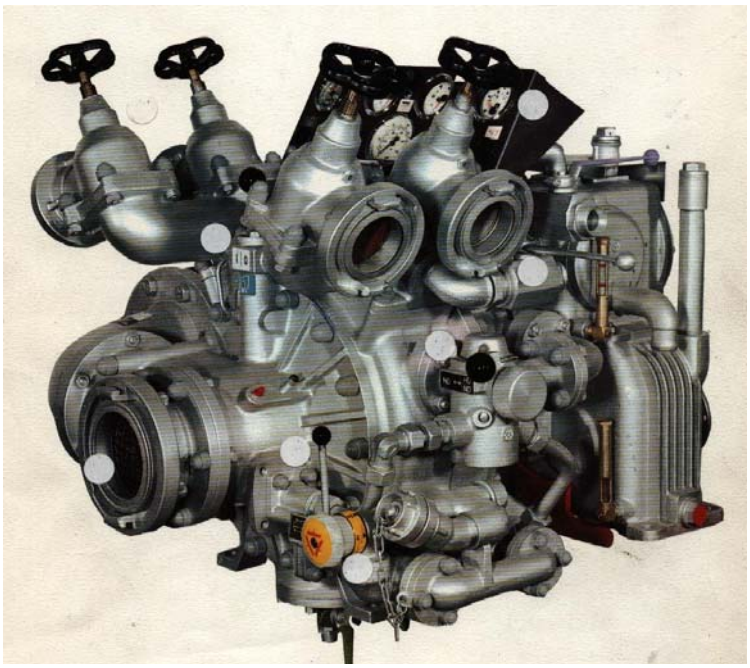
میزان آبدهی از قسمت فشار معمولی: ۲۸۰۰ الی ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار

میزان آبدهی از قسمت فشار قوی: ۳۰۰ الی ۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۴۰ بار

تعداد پروانه : چهار

نصب روی خودرو بنز

۱۹۲۱



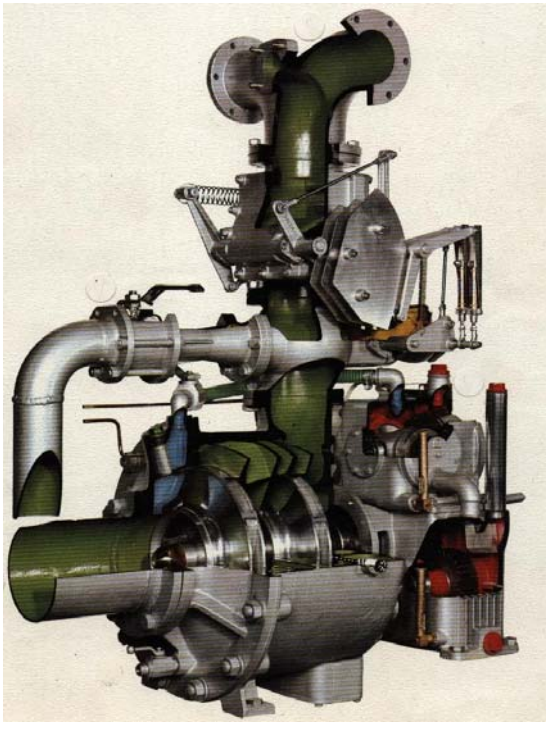
مشخصات پمپ R - 600

یک فشاره؛

میزان آبدهی ۶۰۰۰ الی ۶۴۰۰ لیتر در دقیقه

فشار کارکرد : ۱۰ بار ، دارای دو پروانه

نصب روی خودروهای بنز ۲۶۳۶



http://www.mohandes-iran.com

مشخصات پمپ NH-30 روزنباور

دو فشاره؛

میزان آبدهی از قسمت فشار معمولی : ۲۴۰۰ الی ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار.

میزان آبدهی از قسمت فشار قوی : ۲۵۰ الی ۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۴۰ بار

تعداد پروانه : چهار (بخش فشار معمولی ۱ پروانه ـ بخش فشارقوی ۳ پروانه)

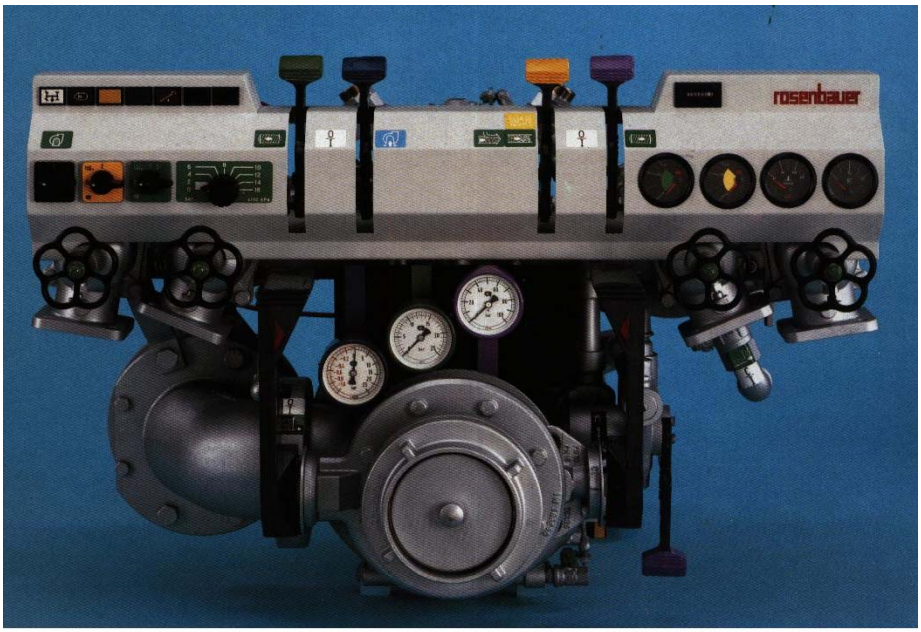
سرعت موتور: حداکثر ۴۰۰۰ دور دردقیقه

آب بندی شفت پمپ : آب بندی با کاسه نمد به صورت مکانیکی

نوع پمپ تخلیه: پیستونی دوبل

نصب روی خودروهای آتگو

پمپ های دیگر که در آتش نشانی ها کاربری دارد و بر روی خودروها نصب هستند پمپ های گودایوا می باشد که مشخصات فنی آن در جدول زیر ذکر شده است.



http://www.mohandes-iran.com

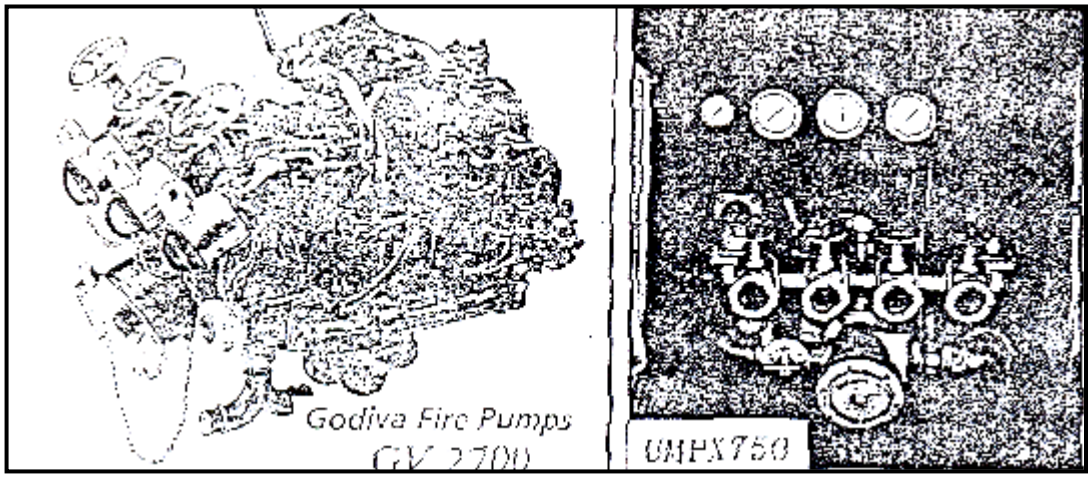
مشخصات فنی سری جدید پمپهای ساخت شرکت انگلیسی گودآیوا

	فاصله‌مکش (متر)	فشار (بار)	حجم آبدهی (لیتر در دقیقه)	مدل
مخصوص خودروهای سبک	۱/۵ ۱/۵	۱۲ ۱۲	۱۸۰۰ ۲۹۰۰	GL 1800 CL 2900
مخصوص خودروهای سنگین (آتش‌نشانی‌شهری)	۱/۵ ۱/۵ ۱/۵ ۱/۵	۱۹ ۱۹ ۱۸ ۲۰	۲۷۰۰ ۲۶۰۰ ۵۳۰۰ ۵۴۰۰	GV 2700 GV 3600 GV 5300 GV 5410
آتش نشانی پالایشگاه و فرودگاه	۱/۵ ۱/۵	۲۰ ۲۰	۶۵۰۰ ۱۰۰۰۰	GV 6500 GV 10000

مناسب ترین پمپ ساخت شرکت گودایوا در استفاده آتش نشانی شهری مدل UMPX750 با آبدهی ۳۴۰۰ لیتر در دقیقه با ۱۰ بار فشار و ۲۵۰ لیتر در دقیقه با ۴۵ بار فشار(دو فشاره) ، دارای دو پروانه و تخلیه آن اتوماتیک است . این پمپ روی خودروهای بنز ۱۹۲۱ نصب شده است.

پمپ گودایوا GV 2700

این پمپ نیز روی خودروهای بنز ۱۹۲۱نصب شده و در فشار معمولی ۱۲ بار به میزان ۲۷۰۰ لیتر آبدهی دارد . سیستم تخلیه آن اتوماتیک می باشد.



http://www.mohandes-iran.com
mohandes-iran.com

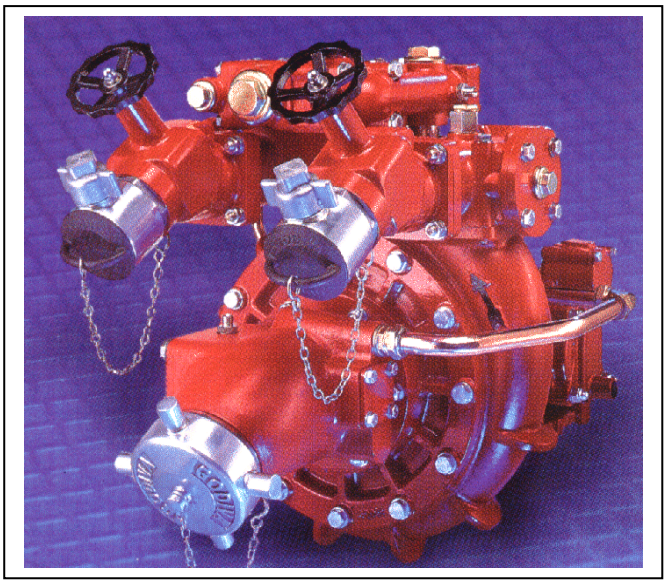
پمپ زیگلر ساخت کشور آلمان

تعداد پروانه : دو

میزان آبدهی : ۴۸۰۰ لیتر در دقیقه با ۸ بار فشار

نوع پمپ تخلیه: ترکومات (اتوماتیک)

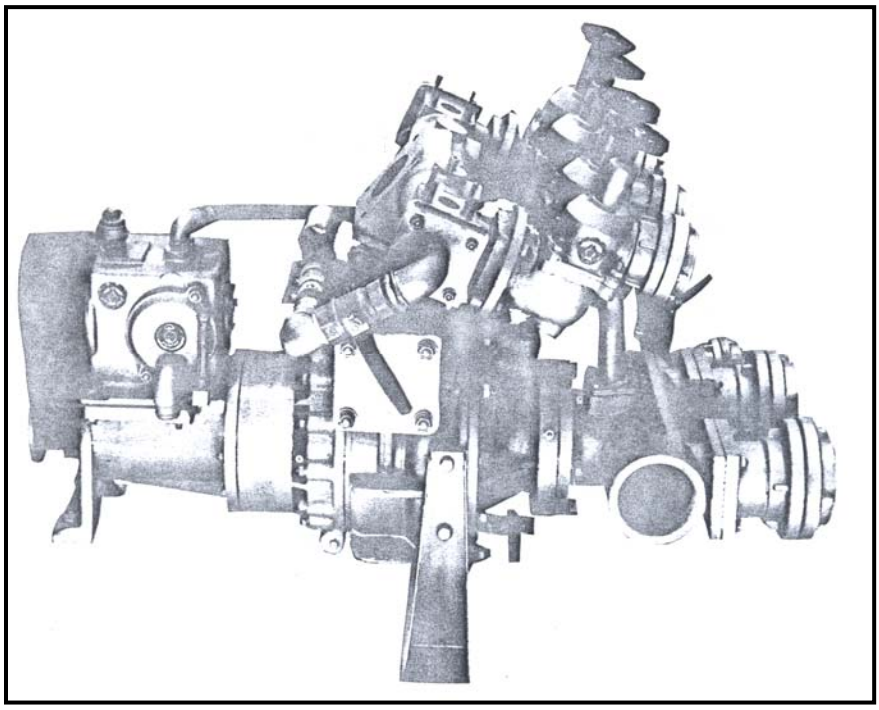
نصب روی خودرو بنز ۱۹۲۱



پمپ امید : ساخت ایران

میزان آبدهی ۴۵۰۰ لیتر با فشار ۸ الی ۱۵ بار

نصب روی شاسی ولوو NL10 و بنز ۱۹۲۱



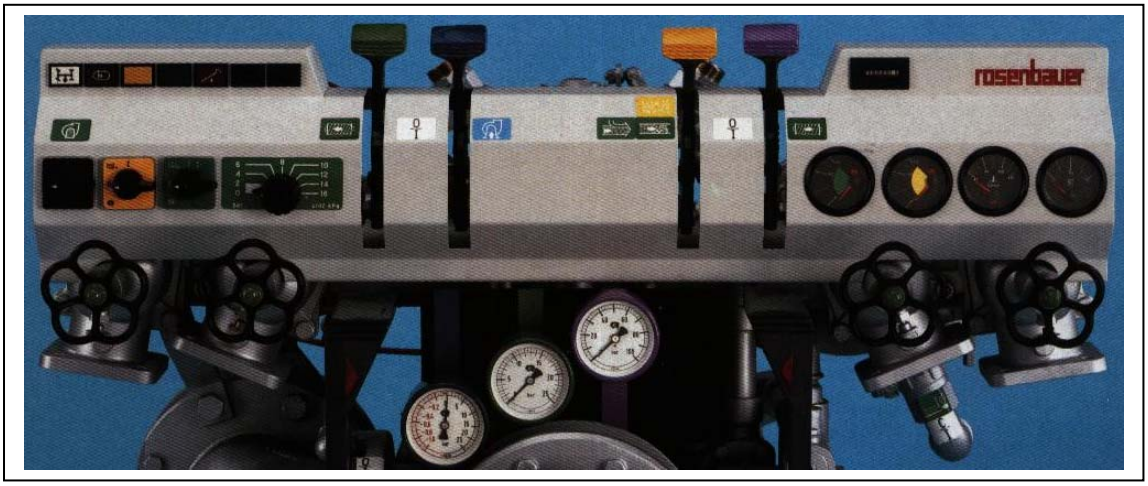
http://www.mohandes-iran.com

۲-۲- اجزای پمپ های آتش نشانی و تجهیزات جانبی و کاربرد آنها

۲-۲-۱- تابلو پمپ (نشانگرها)

تعداد نشانگرهای روی پمپ خودروهای جدید توسعه و افزایش یافته اند ، ولی معمولاً هفت نشانگر ضرورت دارد:

- فشارسنج ساده
- فشارسنج مرکب
- سرعت سنج مرکب
- سرعت سنج (دور سنج) (rpm)
- نشانگر مقدار آب مخزن
- نشانگر فشار روغن
- نشانگر میزان سوخت در مخزن (باک)
- نشانگر درجه حرارت موتور



الف ــ فشارسنج ساده و مرکب

نشانگرها ممکن است طوری ساخته شوند که فقط فشار یا فقط خلاء را اندازه گیری کند و یا امکان دارد طوری طراحی شوند که هر دو آنها را نشان دهند. برای نوع اول اصطلاح فشارسنج ساده و برای نوع دوم نشانگر خلاء و برای نوع سوم فشارسنج مرکب بکار می رود. سیستم پمپاژ آب در خودروهای آتش نشانی معمولاً با فشارسنجهای ساده و مرکب مجهز می‌شوند، در حالی که سیستم روغن موتور با فشارسنج ساده تجهیز می گردد.

برای بعضی از تناسب سازهای مکش کف، نشانگر خلاء نصب می شود. در آتش‌نشانی دو نوع اصلی نشانگر مورد استفاده قرارمی‌گیرد، نوع لوله بوردون و نوع دیافراگمی .

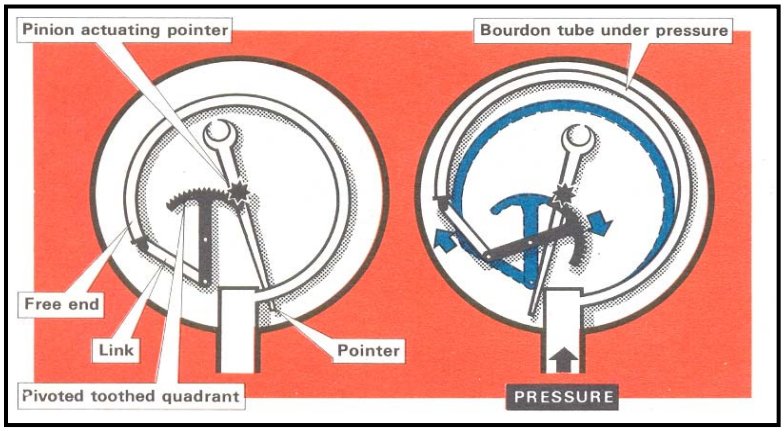
http://www.mohandes-iran.com

فشارسنج لولهٔ بوردون:

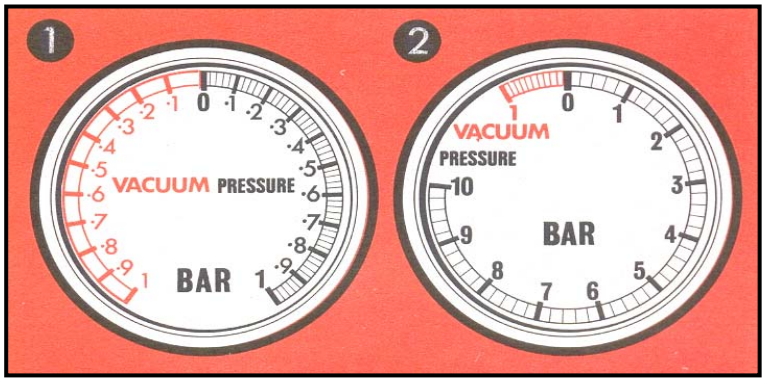
در این نوع فشارسنج عامل واکنشی ـ فشار شامل یک لوله (لولهٔ بوردون) با سطح مقطع بیضی شکل است که از یک طرف کاملاً مسدود و آب بندی می باشد و در شکل ، قسمت بزرگتر محیط یک دایره را تشکیل می دهد. هنگامی که فشار به داخل آن اعمال می گردد، این لوله به حالت صاف و مستقیم متمایل می شود و بالعکس هنگامی که هوا از آن تخلیه گردد، سریع به حالت حلقه‌ای شدن تمایل می یابد.

میزان خمیدگی و انحنا تقریباً با فشار یا خلاء ایجاد شده تناسب دارد.

میزان حرکت مجاز آن تقریباً کم و کوچک است، هنگامی که فشار یا خلاء برطرف شود، لوله به حالت معمولی خود بر می گردد. یک اتصال و رابط در انتهای آزاد (انتهای آب بندی شده) لوله، حرکت را بزرگ نموده و آن را به عقربهٔ متحرک روی صفحه‌ای را که به صورت مناسب درجه بندی شده است، انتقال می دهد.



طرح های ساده شده مکانیزم فشار لوله بوردون یا شاخص خلاء

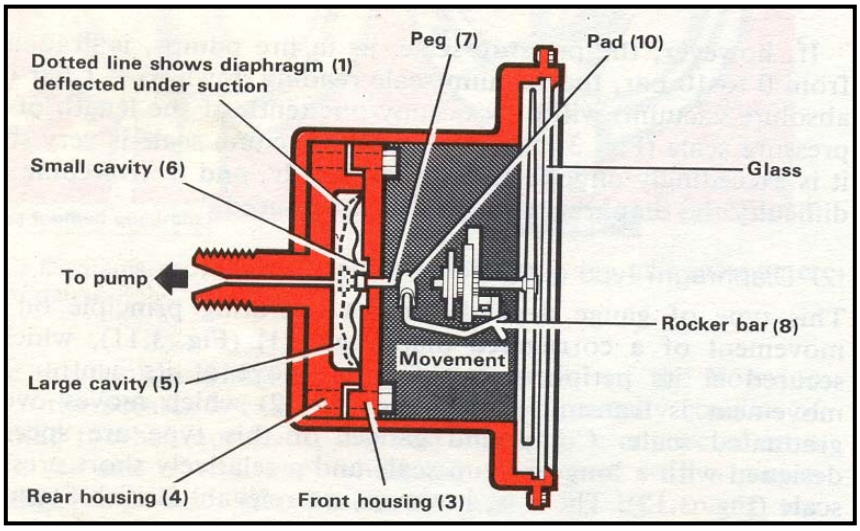


صفحه های فشارسنج مرکب لوله بوردون

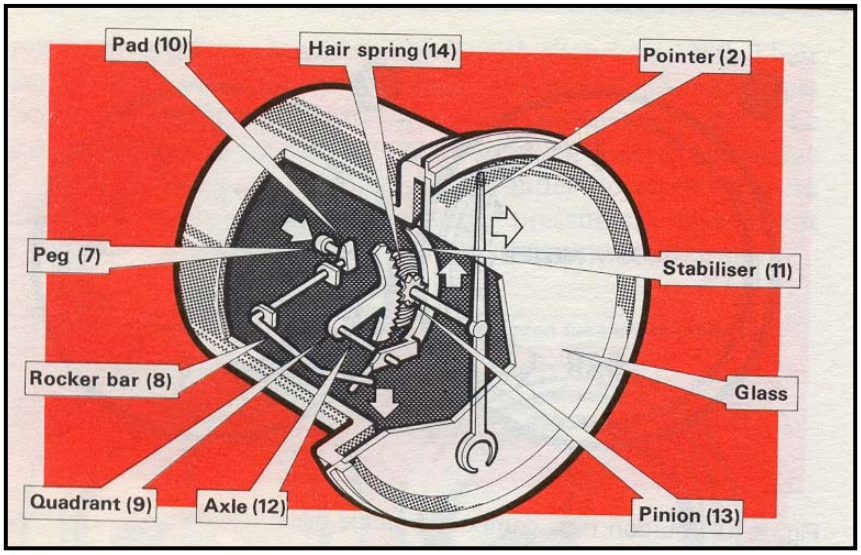
http://www.mohandes-iran.com

ب ــ فشارسنج نوعی دیافراگمی :

عملکرد این نوع فشارسنج بر اساس حرکت یک دیافراگم چین دار (۱) است که آن در پیرامون خودش ایمن گردیده است، اما برای حرکت در قسمت مرکزیش آزاد می باشد. این حرکت به یک عقربه (۲) منتقل می شود که آن روی صفحه ای درجه بندی شده حرکت می کند. این نوع فشارسنجهای مرکب به طور خاص با درجه بندی و مقیاس بلند برای قسمت خلاء و مقیاس و درجه بندی نسبتاً کوتاهی برای فشار طراحی شده اند.



طرح نشاندهندهٔ ساختار فشارسنج مرکب نوع دیافراگمی



http://www.mohandes-iran.com

۲-۲-۲- صفحه کلید

صفحه کلید روی موتورپمپ‌های پرتابل شامل کلیدهای استارت ، خاموش کردن، تخلیه، چراغ دینام، چراغ روغن و در زیر صفحه اهرم ساسات، اهرم گاز، ساعت کارکرد، شیر بنزین و در قسمت پایین اهرم درگیر کننده پمپ با موتور و شیرتخلیه پمپ آب در یک سمت قرار داده شده و در سمت دیگر پریز نورافکن و میله سنجش روغن پمپ قرار گرفته است. (این مشخصات مربوط به موتور پمپ پرتابل روزنباور می باشد).

فشارسنج ها و درجات در پمپ های نصب شده بر روی خودروها معمولاً دارای اجزاء زیر است:

فشارسنج ساده ـ فشارسنج مرکب (مانومتر تخلیه)، شاخص درجه حرارت موتور، شاخص مقدار آب و کف در مخازن و چراغ های شاخص که عبارتند از: چراغ تخلیه پمپ ـ چراغ فشار روغن و چراغ درگیر پمپ.

۲-۲-۳- تخلیه کننده ها

۲-۲-۳-۱- تخلیه کننده ها و عملکرد آنها

پمپ های جابجایی مثبت قادرند گازها ومایعات را پمپاژ نمایند. از طرف دیگر پمپ های گریز از مرکز فقط می توانند مایعات را پمپاژ کنند. بنابراین قبل از اینکه پمپ گریز از مرکز را بتوان از یک آب روباز بکار گرفت باید هوای داخل لوله مکش و پوستهٔ پمپ را خارج نمود تا اینکه فشار اتمسفری ، آب را به درون پمپ انتقال دهد. این فرآیند تخلیه نامیده می‌شود و باید دستگاهی برای این منظور فراهم گردد که ممکن است به صورت دستی یا اتوماتیک ، وابسته به نوع پمپ گریز از مرکز مورد استفاده، عمل نماید.

۲-۲-۳-۲- انواع تخلیه کننده ها

اغلب دستگاههای تخلیه کنندهٔ معمول مورد استفاده در خدمات آتش نشانی عبارتند از:

الف ـ پیستونی ج ـ واتر رینگ

ب ـ اجکتوری د ـ ترکومات (اتوماتیک)

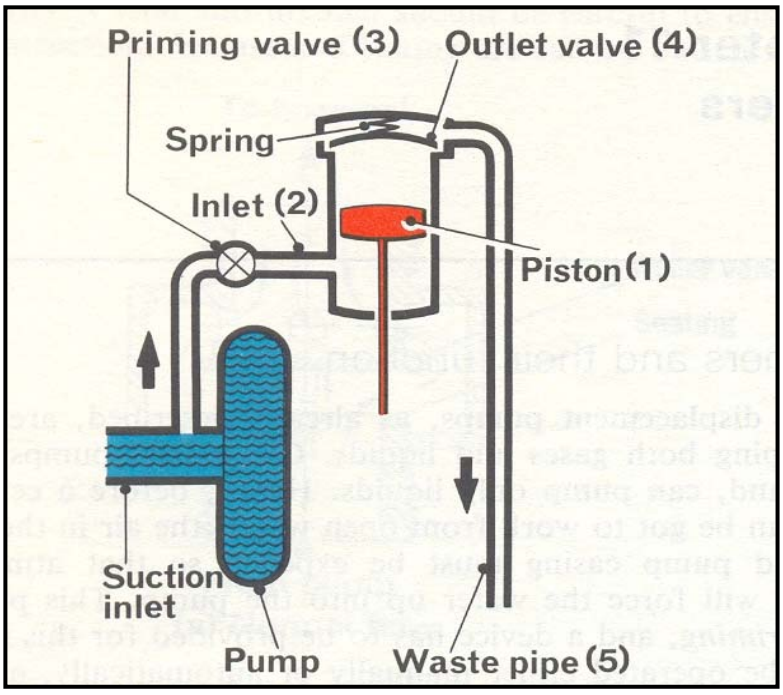
الف ــ تخلیه کننده های پیستونی (تناوبی)

شکل زیر عملکرد یک تخلیه کنندهٔ پیستونی ساده رانشان می دهد که از یک پیستون کوچک (۱) تشکیل شده است و از طریق پمپ اصلی و بوسیلهٔ یک کلاچ اصطکاکی یا نوع اصطکاکی چرخشی بکار می افتد. یک اهرم این کلاچ را درگیر و آزاد می نماید. ورودی تخلیه کننده (۲) بالای ورودی مکش پمپ اصلی مستقر و به وسیله یک لوله به آن متصل شده است که یک شیر

http://www.mohandes-iran.com

اتمسفری فنری (۳) در آن وجود دارد. در تخلیه وقتی کلاچ درگیر شود این شیر باز می شود.
پیستون (۱) حرکت به سمت پایین خود را شروع می کند ، در مسیرش ورودی آشکار و باز می گردد. در نتیجهٔ کاهش فشار در داخل سیلندر باعث می شود که هوا از پمپ وقسمت مکش جریان یابد. سپس پیستون در حرکتش به سمت بالا هوا از طریق شیر خروجی (۴) رانده و آن را از لولهٔ تخلیه (۵) بیرون می دهد.

این روند ادامه می یابد تا اینکه تمام هوا از پوستهٔ پمپ اصلی و لولهٔ مکش خارج شود و آب شروع به جریان یافتن به داخل آن نماید. به محض اینکه آب شروع به نفوذ و تخلیه از لولهٔ تخلیه نمود، باید تخلیه کننده را آزاد و از درگیری خارج کرد و این عمل شیر فنری را خواهد بست. ممکن است سرعت موتور به صورت اتوماتیک کنترل شود ولی در مواردی که اینطور نباشد پمپچی باید دقت کند دور موتور از ۱۰۰۰ دور در دقیقه بیشتر نباشد.



یک تخلیه کننده پیستونی

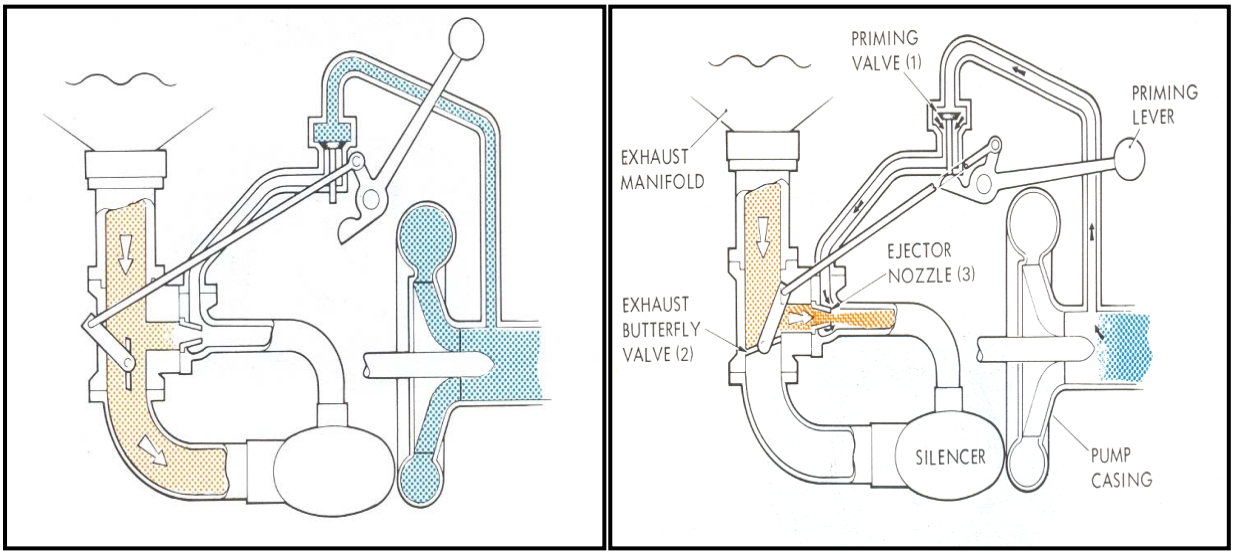
ب ــ تخلیه کننده های اجکتوری

تخلیهٔ اجکتوری شبیه روشی که قبلاً برای پمپ اجکتوری شرح داده شد کار می کند و عملکرد آن بسیار ساده است، دارای دو شیر است: شیر تخلیه (۱) و شیر پروانه ای خروج گاز (۲) ؛ به هنگامی که (۱) در حالت باز است، (۲) بسته می شود و بالعکس. دریچهٔ (۲) گازهای خروجی را که در حالت عادی مستقیماً از طریق محفظهٔ صداگیر خارج می شود، به یک نازل اجکتوری (۳) منحرف

http://www.mohandes-iran.com

می‌کند. سپس این گازها از نازل اجکتوری به داخل لولهٔ گلویی تخلیه می گردد. این عمل هـوا را از طریق شیر تخلیه (۱) از پمپ و قسمت مکش به بیرون می کشد. این روند ادامه می یابـد تـا اینکـه تمام هوا از پمپ و قسمت مکش تخلیه گردد و بدنبال آن آب شروع به وارد شدن نماید. وقتـی کـه بخار از اگزوز بیرون می آید، پمپچی در خواهد یافت که تخلیه هـوا در پمـپ انجـام گرفتـه اسـت. سپس او باید شیر تخلیه را بسته وشیر خروج دود را باز کند تـا سیـستم را قـادر سـازد کـه بـروش معمول خود عمل کند.

در این نوع تخلیه کننده، کارایی و توان آن به سرعتی که گازهـا از نـازل اجکتـور خـارج مـی شـود بستگی دارد؛ بنابراین تخلیهٔ هوا در دور بالای موتور یعنی دورکامل انجام می گیرد.



یک تخلیه کنندهٔ اجکتوری : بالا، شیر پروانه ای خروج گاز بسته و شیر تخلیه باز است.
پایین ، شیر پروانه ای باز و شیر تخلیه بسته است . گازهای خروجی به رنگ نارنجی و آب به رنگ آبی نشان داده می شود.

ج ــ تخلیه کننده های واتر رینگ

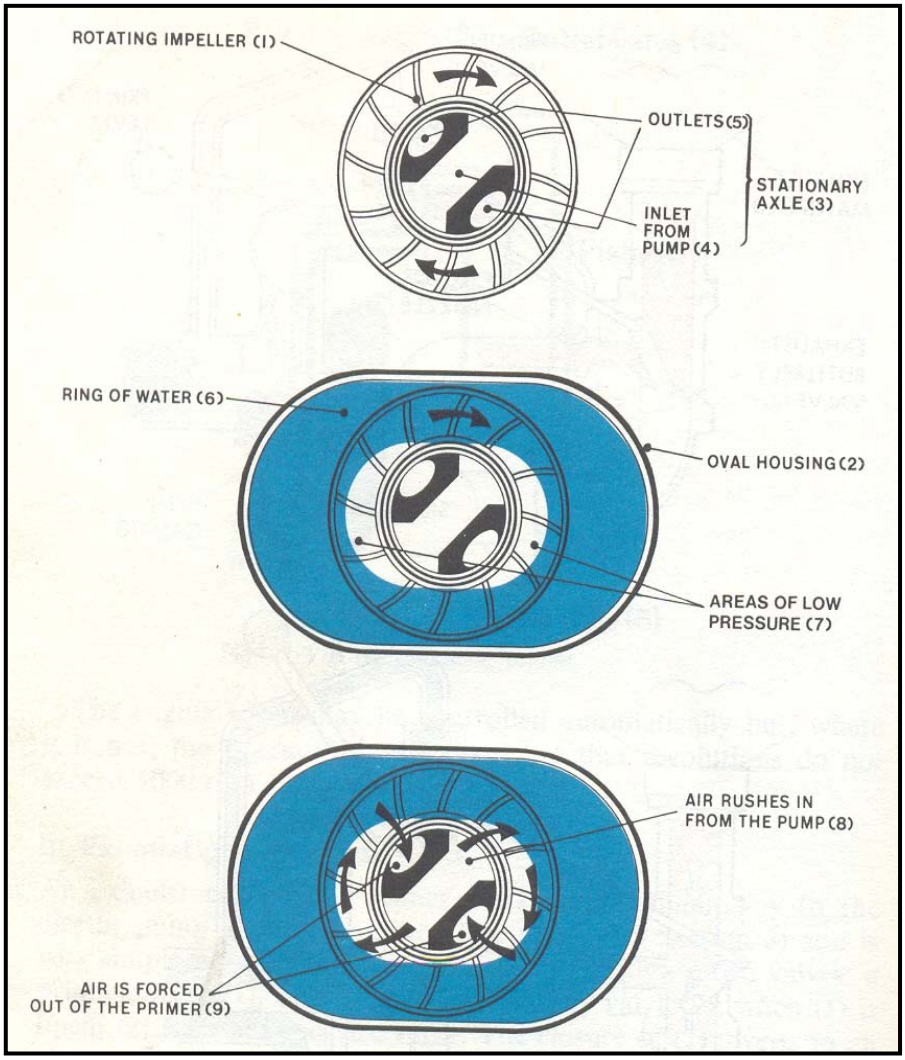
تخلیه کننده واتررینگ شکلی از پمپ جابجایی مثبت است. که در آتش نشانی استفاده می‌شود و به صورت دستی و همین طور اتوماتیک درگیر و آزاد می گردد.

یک پروانه در محفظه ای بیضی شکل (۲) بدور یک محور توخالی ثابت (۳) می چرخد. این محـور دارای یک ورودی از پمپ (۴) و دو خروجی (۵) می باشد. هنگامی که تخلیهٔ هوا شروع می شـود، مقدار معینی آب از یک مخزن ذخیره به صورت اتوماتیک به داخل محفظه جریان می یابد. چرخش پروانه سبب می شود که حلقه ای از آب به شکل بیضی (۶) در اثر نیروی گریز از مرکز تشکیل

http://www.mohandes-iran.com

گردد و در عریض‌ترین قسمتهای محفظه و منطقهٔ کم فشار (۷) در داخل حلقهٔ آب ایجاد می شود. این دو منطقه با هوایی که به وسیله فشار اتمسفری (۸) از پمپ ولولهٔ مکش خارج شده پر می گردد. وقتی که حلقهٔ آب به قسمتهای باریک محفظه چرخش می کند، وسعت محل های پرشده از هوا کاهش می یابد و بنابراین هوا از تخلیه کننده و از طریق دو خروجی (۹) به بیرون رانده می شود. هوای بیشتری از پمپ وقسمت مکش کشیده می شود و این فرآیند ادامه می یابد تا پمپ از هوا تخلیه گردد. نمونه ای از تخلیه کنندهٔ واتررینگ در تصویر نشان داده شده است.

سرعت مناسب موتور برای عملکرد تخلیه کننده های واتررینگ در حدود ۲۵۰۰ دور در دقیقه است.



تخلیه کنندهٔ واتررینگ پایین : پروانه چرخنده و محور ثابت وسط: تشکیل شدن حلقهٔ بیضی شکل آب و قسمت های کم فشار پایین : منتج شدن حرکت هوا.

http://www.mohandes-iran.com

تخلیه ترکومات (اتوماتیک)

این سیستم که می تواند نوعی سیستم تخلیه پیستونی محسوب گردد از دو پیستون جداگانه استفاده شده، که تحت فشار فنرهایی به سمت وسط کشیده می شود و در مسیر خروج هوا، سوپاپ یک طرفهٔ لاستیکی قرار دارد که فقط هوا را به طرف خارج از دستگاه هدایت می کند.

برای حرکت پیستون ها از یک پولی خاص کمک گرفته شده، که با چرخش آن میله پیستون به حرکت در آمده و سبب مکش هوای داخل پمپ و خرطومی می شود. فعالیت این سیستم تا زمانی است که عمل هواگیری انجام شود و در هنگام آبدهی پمپ به محل عملیات، عملکرد سیستم تخلیه به طور خودکار متوقف می گردد.

۲-۲-۴- اجزای دیگر پمپ :

سیستم تناسب ساز (اینداکتور جوار پمپی) و نشاندهنده‌های مقدار آب و کف ـ سیستم گاز دستی یاکنترل سرعت و دور موتور ـ شیرهای کنترل جریان، ورود، خروج و تخلیه آب پمپ و بخاری یا گرمکن پمپ می باشد .

قابل توجه اینکه کلیه اجزای اصلی و فرعی پمپ و اتصالات مربوطه که با آب و محلول کف در تماس هستند از آلیاژهای مقاوم ومخصوص ساخته می شوند که در برابر خوردگی و زنگ زدگی یا خطرات ناشی از آب و کف مقاومت کافی داشته باشد.

http://www.mohandes-iran.com

فصل ۳ـ آشنایی با آبگیری و آبدهی در شرایط مختلف

۳-۱- ورودی ها ـ خروجی ها و اتصالات مربوطه

پمپ های سنتری فیوژ آتش نشانی به طور معمول دارای یک ورودی آب و دو یا چهار خروجی هستند، قطر ورودی و خروجی ها با توجه به نوع پمپ و نیاز متفاوت است که اکثراً قطر ورودی پمپ ها ۴ یا ۴/۵ اینچ و قطر خروجی ها ۲/۵ اینچ می باشد.

کلیه ورودی و خروجی های پمپ ها مجهز به کوپلینگ مربوطه می باشند که می توان با کوپلینگ های متصل به تجهیزات دیگر مانند لوله ها یا تبدیل ها (واسطه ها) را به آنها وصل نمود.

بدین ترتیب اتصالات مربوط به قسمت خروجی‌ها، تبدیل‌ها، شیلنگ‌ها، سه‌راهی وسرلوله می باشد. اتصالات مرتبط با قسمت ورودی شیلنگ‌های خرطومی، صافی هستند.

پمپ های دو فشاره، اغلب دارای دو خروجی فشار قوی نیز هستند که به طور معمول یکی از آنها به شیلنگ هوزریل متصل می باشد که برای آتش سوزیهایی که به آب کمتری احتیاج است مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-۲- منابع آب و کف (در خودرو)

خودروهای کامیون آتش نشانی به طور معمول دارای منابع آب و کف می باشند. ظرفیت این مخازن در خودروها برحسب نیاز بسیار متفاوت می باشد، به طوری که حتی در خودروهای سبک از مخازنی به ظرفیت ۱۰۰۰ لیتر آب تا خودروهای تریلی که دارای مخازنی به ظرفیت ۲۷۰۰۰ لیتر آب حمل و نقل و استفاده می شود.

ظرفیت مخزن آب خودروهای آتش نشانی به طور متوسط در حدود ۴۰۰۰ لیتر می باشد و ظرفیت مخزن کف همواره $\frac{1}{10}$ ظرفیت مخزن است . امروزه باتوجه به اینکه در آتش‌سوزیهای شهری از کف استفاده زیادی نمی شود و وجود کف در مخزن به صورت درازمدت به علت خورندگی آن باعث پوسیدگی و سوراخ شدن مخزن مربوطه می گردد. اکثراً این مخازن را از کف خالی نگه می دارند و از طریق مخازن کوچکتر که به صورت بشکه یا ظروف کوچکتر (گالن) در جعبه های خودروها نگهداری می شود و در صورت لزوم از طریق اینداکتور جوار پمپی مورد استفاده قرار می گیرد. اخیراً در بعضی از خودروها این مخزن را با توجه به مشکل فوق از سیستم خودرو حذف می نمایند.

http://www.mohandes-iran.com

۳-۳- تناسب ساز یا اینداکتور

سیستم تناسب ساز کف که با اصطلاح اینداکتور در آتش نشانی شناخته می شود وسیله‌ای است که به منظور قابلیت تولید محلول کف مورد مصرف در اطفای حریق بر روی پمپهای آتش نشانی تعبیه می گردد. مجموعه سیستم تناسب ساز و اتصالات و اجزاء مربوطه را سیستم فوماتیک نیز می نامند. تناسب سازها با توجه به مدل و ظرفیت آبدهی پمپها طراحی می گردند که دارای اصول کار و عملکرد مشابهی هستند. این وسیله طوری طراحی می گردد که در مسیر جریان آب ورودی پمپ قرار گرفته و با استفاده از شیر تنظیم درصد کف محلول مناسبی را به راحتی در اختیار مسئول پمپ و آتش نشانان قرار دهد.

مجموعه سیستم فوماتیک یا کف دهی پمپهای آتش نشانی شامل اجزاء زیر است:

ـ مخزن کف

ـ لوله ورودی کف از مخزن به تناسب ساز

ـ شیر تنظیم کننده مقدار و درصد کف (مدرج شده از ۳ تا ۸ درصد)

ـ تناسب ساز جوار پمپی (اینداکتور)

ـ لوله هدایت محلول کف به پمپ

ـ شیر شستشوی مسیر کف

هر دستگاه تناسب ساز دارای یک مجرای ورودی آب با یک مجرای ورودی کف و یک مجرای خروجی محلول آب و کف می باشد، به طوری که هنگام عملکرد آن مایع کف از مخزن کف و همزمان با آن، آب مخزن وارد تناسب ساز شده و پس از مخلوط شدن با یکدیگر به سمت پمپ جریان می یابد و توسط فشار و سرعت لازم برمحلول اعمال شده و از طریق خروجی های پمپ به مصرف اطفای حریق می رسد.

قابل توجه است که استفاده از سرلوله های کفسار متناسب با درصد محلول کف در هنگام اطفای آتش سوزیها با استفاده از کف ضروری است.

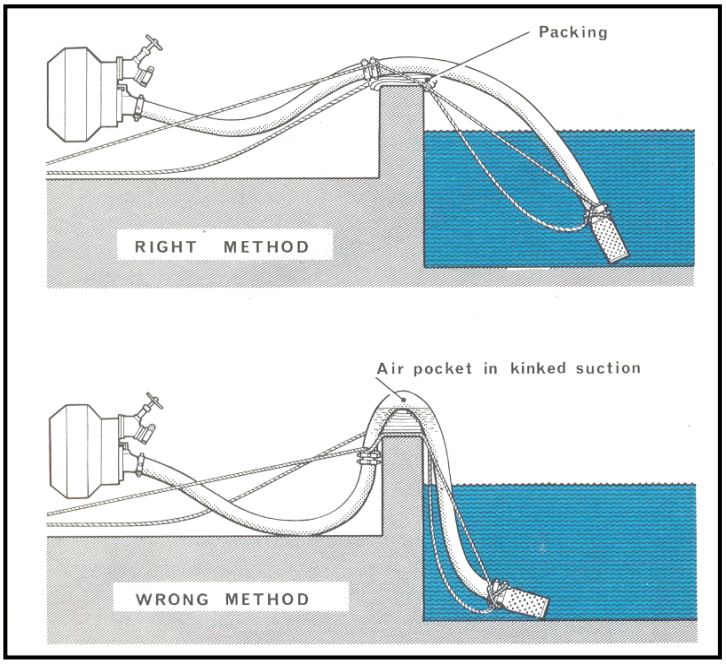
۳-۴- آبگیری از منابع آب روباز

برای آبگیری از منابع روباز به خلاء احتیاج است. بدین معنی که فقط از شیلنگ خرطومی طراحی شده به شکل خاصی که در برابر فشار خارجی مقاومت و تحمل داشته باشند می توان استفاده کرد. این نوع شیلنگ ها انعطاف پذیری کمتری نسبت به شیلنگ های دهنده دارند و باید به دقت آنها را مستقر و مورد استفاده قرارداد تا از خم‌شدن شدید آنها جلوگیری گردد.

http://www.mohandes-iran.com

پمپ باید تا حد امکان هر چه نزدیکتر به آب روباز استقرار یابد. شیلنگ خرطومی در یک خط مستقیم بین پمپ و منبع تغذیه قرار می گیرد و سپس کاملاً متصل و کوپلینگ می شود. آچارهای خرطومی باید به نحو صحیحی مورد استفاده قرار گیرد تا کوپلینگ‌ها به طور کامل بسته شوند. یک صافی فلزی نیز باید در انتهای شیلنگ خرطومی متصل شود و در صورت تشخیص و ضرورت یک سبد صافی نیز روی آن قرار گیرد. صافی مخروطی شکل در ورودی پمپ باید برداشته و در محل ایمنی (ترجیحاً در قفسهٔ خودرو) قرار داده شود. به علت اینکه هر شیئی خارجی که از صافی انتهای خرطومی عبور کند، از صافی مخروطی شکل در ورودی پمپ نیز عبور خواهد کرد؛ هر کدام از صافی ها موجب افت می گردد ، بنابراین هر کدام از آنها که هیچگونه کارایی ندارند، نباید نصب شود.

قبل از اینکه شیلنگ خرطومی به داخل آب پایین داده شود باید آن را به وسیله یک طناب به خودرو یا نقاط مناسب دیگری ایمن نمود تا بخش اعظم وزن از کوپلینگ ورودی برداشته و گرفته شود و همچنین بالا کشیدن شیلنگ خرطومی جهت تمیز کردن صافی را آسان تر می سازد. در صورتی که شیلنگ خرطومی از روی لبه ای زبر و ناهموار مانند دیوار، سد وغیره عبور کند قسمت زیرین آن را باید از سایید گی محافظت نمود. باید توجه شود که از خم شدن زیاد شیلنگ خرطومی عمودی در قسمت بالای ورودی شیلنگ جلوگیری و خودداری گردد زیرا آن می تواند منجر به تشکیل کیسه های هوایی شده که باعث تغذیه ضعیف پمپ می شود.

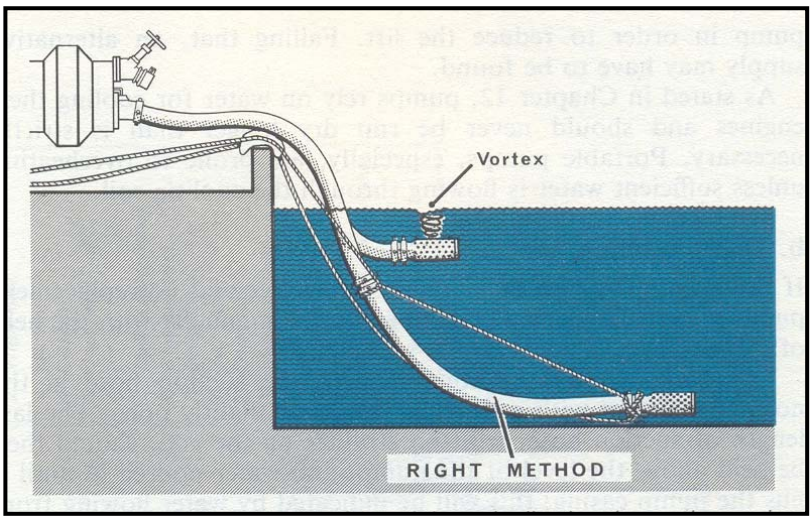


روشهای صحیح و غلط استقرار و هدایت شیلنگ های خرطومی روی یک دیوار یاموانع دیگر

برای بدست آوردن رضایت بخش ترین نتایج از پمپ باید قسمت بالای صافی یا سبد در عمقی که حداقل سه

http://www.mohandes-iran.com

برابر قطر شیلنگ خرطومی باشد زیر آب قرار گیرد. هر فاصلهٔ کمتری و بالا آمدن صافی به سمت بالا سبب تشکیل گرداب هایی می‌شود؛ در نتیجه هوا وارد شیلنگ خرطومی شده که باعث تغذیه ضعیف آب، صدای قلوپ، قلوپ آب و آب ناکافی در پرتاب و احتمالاً کمبود آب ضروری برای تخلیه کردن مجدد هوای وارد شده به پمپ می گردد .



طرح نمایش تشکیل شدن کیسه های هوایی به علت قرار گرفتن صافی خرطومی در نزدیکی سطح آب

در صورتی که آبگیری از یک منبع تغذیه نسبتاً کم عمق انجام می‌گیرد ، ممکن است احتیاج باشد آتش نشانان از یک صافی با سطح کوتاه استفاده نمایند، یا با بکارگیری یک وزنه، صافی را در قسمت پایین و ته مستقر نمود. یک جریان شدید و قوی در رودخانه نیز ممکن است باعث بالا آمدن شیلنگ خرطومی شود و در صورت امکان باید آن را در جهت مخالف جریان آب قرار داده و در صورت نیاز به وسیله وزنه‌ای آن را در زیر آب نگه داشت.

۳-۴-۱- تخلیه هوا

قبل از اینکه پمپ گریز از مرکزی را بتوان از آب روباز بکار گرفت باید هوای داخل آن را تخلیه نمود. برای انجام این امر یک دستگاه تخلیه کننده که به صورت دستی یا اتوماتیک کار می کند وارد عمل می گردد. انواع مختلف تخلیه کننده های هوا قبلاً توضیح داده شده است.

الف ــ استفاده از تخلیه کننده های هوا

گازدستی باید در سرعت تخلیه پیشنهاد شده تنظیم گردد. باتخلیه کننده های پیستونی این سرعت تقریباً ۱۰۰۰ دور در دقیقه (rpm) است و ممکن است به صورت اتوماتیک کنترل شود. تخلیه کننده

http://www.mohandes-iran.com

های واتررینگ در حدود ۲۵۰۰ rpm نیاز دارند و پمپ هایی که دارای تخلیهٔ اجکتوری هستند به دور کامل برای تخلیهٔ هوا احتیاج دارند.

پس در پمپهایی که عمل تخلیه هوا به صورت اتوماتیک انجام نمی گیرد ، باید اهرم تخلیه را بکار انداخت وفشارسنج‌ها را مشاهده نمود؛ هنگامی که خلاء کامل انجام گرفت ، فشارسنج مرکب افزایش خلاء را نشان می دهد و وقتی که خلاء کامل و پایدار انجام گرفت فشارسنج ساده باید سمت مثبت را نشان دهد.

در این حالت باید اهرم تخلیه را از درگیری آزاد و گازدستی را نیز به عقب هدایت نمود. در بعضی از پمپ ها ، هنگامی که شروع بکار می‌کنند تخلیه کنندهٔ هوا نیز به صورت اتوماتیک درگیر می شود و وقتی که عمل تخلیه کامل شد، به طور اتوماتیک از درگیری آزاد می گردد.

در یک تخلیه کنندهٔ اجکتوری ممکن است بازکردن لحظه ای یک شیر خروجی ضروری باشد تا اجازه دهد قبل از آزاد کرن تخلیه کننده و به عقب آوردن گاز دستی، خروج و فرار هوا از پوستهٔ پمپ انجام گیرد.

فشارسنج مرکب نشان خواهدداد که تخلیه هوا به طور موثر و مناسب انجام شده یا خیر.

در صورتی که پس از ۴۵ ثانیه عمل بالا آمدن آب انجام نگرفته باشد، یا ارتفاع بالا آوردن آب بیش از حد زیاد است، یا نشتی هوا در قسمت ورودی پمپ یا خود پمپ (نافی ، اتصالات و غیره) وجود دارد یا یکی از اشکالاتی که در قسمت زیر ذکر می‌شود وجود دارد.

پمپچی قبل از اقدام و سعی برای تخلیهٔ مجدد باید تمام اتصالات را ازنظر نشت هوا کنترل نماید.

اگر هنوز نتوان عمل تخلیه را انجام داد ممکن است ضروری باشد که دوباره موقعیت پمپ را تغییر داد تا ارتفاع بالا آوردن آب کاهش یابد. در صورتی که این امر میسر نباشد ممکن است لازم باشد منبع تغذیه دیگری را بیابید.

همانطور که در قبلاً بیان شد پمپها برای خنک شدن موتورشان به آب متکی هستند و هرگز نباید بیش از مدتی که شدیداً ضرورت می یابد به صورت خشک کار کنند؛ به خصوص پمپ های قابل حمل و نقل برای بیش از حد و زیاد گرم شدن، بیشتر مستعد و آماده هستند مگر اینکه آب کافی در لولهٔ مارپیچی خنک کنندهٔ آنها در جریان باشد.

ب ــ استفاده از درپوش

در صورتی که سیستم تخلیه در پمپ خراب و دارای نقص باشد و هیچگونه پمپی جهت جایگزین کردن در دسترسی نباشد میتوان تخلیه را به صورت دستی و به کمک یک درپوش انجام داد.

http://www.mohandes-iran.com

شیلنگ خرطومی به روش معمول به پمپ متصل می گردد ولی فقط یکی از شیرهای خروجی کمی به حالت باز قرار می گیرد، سپس آخرین بند شیلنگ خرطومی را بدون صافی در انتهای آن، تا سطح پمپ بالا نگه داشته و داخل آن آب ریخته می شود تا پوستهٔ پمپ نیز پر شود؛ باخروج آب از شیر خروجی باز شده، این امر مشخص می گردد و سپس شیرباز، بسته می شود سپس آب بیشتری به داخل شیلنگ خرطومی ریخته شده ، تا به طور کامل پرشود. برای این منظور انتهای آن باید کاملاً به حالت عمودی نگه داشته شود. وقتی شیلنگ در حالت پرشدن است باید کمی آن را حرکت دهید تا حفره های هوا تخلیه و آزاد گردد. سپس یک درپوش به انتهای خرطومی بسته می شود با توجه به اینکه نباید آن را محکم و تا انتها ببندید و فقط کمی پیچانده، تا روی شیلنگ خرطومی قرار گیرد .

قبل از قراردادن شیلنگ خرطومی در داخل آب، یک طناب سبک به درپوش ببندید تا از افتادن و گم شدن آن در آب جلوگیری کند. سپس پمپ را با سرعت تقریباً زیادی بکار گرفته و درپوش را در زیر آب با دست یا وسیلهٔ دیگری از شیلنگ خرطومی جدا نمایید.

اگر تمام اتصالات آب بندی باشند و هیچ حفرهٔ هوا باقی نمانده باشد پمپ بدون مشکل آب را بالا می آورد.

سپس می توان صافی یا صافی های خرطومی رامتصل نمود، برای انجام دادن این کار انتهای خرطومی را باید به اندازهٔ کافی در زیر آب نگهدارید، در صورتی که این امر امکان‌پذیر نباشند صافی روی ورودی پمپ باید نصب شده باشد.

ج ــ نگه داشتن آب

هنگامی که تخلیهٔ هوا صورت گرفت باید آب را نگه داشت تا نفر سرلوله آمادهٔ دریافت آن گردد. سرعت کافی برای پروانه باید حفظ گردد تا آب در فشار کمتر از ۱/۵ بار قرار نگیرد. این امر گردش آب را به مقدار کافی از طریق سیستم خنک کننده تضمین و تأمین می‌نماید.

به هر حال پمپچی باید به خاطر داشته باشد که او می تواند برای مدت محدودی پمپ را تحت چنین شرایطی بکار گیرد. این امر به دلیل آن است که پروانه به آب انرژی می دهد و این انرژی به گرما تبدیل می شود و با اضافه شدن اثر گرمای موتور، درجه حرارت در پوستهٔ پمپ بالا می رود که این مساله مشکلات بیش از حد گرم شدن احتمالی را سبب می گردد. هنگامی که اعلام «باز کردن آب» دریافت شد شیر خروجی راباید با دقت باز نمود و دور گردش پمپ به تدریج افزایش یابد تا فشار مورد نیاز بدون واکنش ناگهانی سرلوله تأمین گردد .

http://www.mohandes-iran.com

۳-۵- منابع تحت فشار (شیر آب آتش نشانی)

پمپ باید با در نظر گرفتن موارد ایمنی تا حد امکان نزدیک به محل آتش سوزی مستقر شود. در صورت استفاده از شیرآب آتش نشانی زمینی، پس از اینکه لولهٔ واسطه (ترجیحاً لولهٔ واسطه با دو خروجی متصل گردید باید شیر را کمی باز نمود تا مواد اضافی خارجی از خروجی آن تخلیه شود؛ سپس پمپ به وسیله لوله ورودی نرم (نواری) به آن متصل می گردد. بهتر است از دو رشته شیلنگ از خروجی‌های واسطه شیر استفاده شود تا اطمینان حاصل شود که حداکثر بازدهی شیر آب آتش نشانی برای پمپ فراهم شده است.

حتی اگر ورودی دارای دو راهی نمی باشد، باید یک دوراهی جمع کننده به ورودی پمپ وصل شود، زیرا در صورت نیاز آب بیشتری را فراهم می سازد.

صافی باید در قسمت ورودی قرار گرفته باشد تا پمپ را از ورود سنگریزه ها که گاهی وارد لوله های آب می شوند محافظت نماید.

چون این منبع تغذیه دارای فشار است پمپ به تخلیه هوا نیاز ندارد و هرگز نباید سیستم تخلیه کننده مورد استفاده قرارگیرد. به محض اینکه شیلنگ ها به پمپ متصل گردیدند باید یکی از شیرهای خروجی پمپ را باز نمود و شیر آب آتش نشانی را نیز دوباره باز کرد تا اجازه داده شود هوا از شیلنگ و پمپ بیرون رانده شود و از ایجاد فشار درونی اضافی جلوگیری گردد. وقتی که آب از خروجی باز شده شروع به جریان نمود می توان آن را بسته و شیلنگ خروجی را متصل نمود.

هنگامی که تمام اتصالات برقرار و آماده شد و شیر خروجی دوباره باز گردید فشارسنج مرکب و فشارسنج ساده، فشار منبع تغذیه به پمپ را مشخص خواهند ساخت. اگر دور چرخش پمپ به منظور بالا بردن فشار خروجی افزایش یابد عقربهٔ مربوط به فشارسنج ساده بالا خواهد رفت و عقربهٔ مربوط به فشارسنج مرکب پایین خواهد آمد.

وابسته به منبع تغذیه، در نهایت ممکن است به یک نقطه برسند، هنگامی که تمام آبی را که شیر آب آتش نشانی فراهم می کند پمپ آن را خارج نماید؛ سپس فشارسنج مرکب روی عدد صفر قرار می گیرد. هر گونه سعی بیشتر جهت افزایش سرعت پمپ، آب بیشتر از حدی را از منبع تغذیه می‌طلبد و این عمل باعث خلاء شده و فشار اتمسفر سبب جمع شدن و به هم چسبیدن شیلنگ ورودی به پمپ می گردد .

یک پمپچی خوب با احساس کردن شیلنگ ورودی قادر است بگوید که آیا او مقدار آب کافی برای سرلوله های اضافی دارد؛ در اینصورت شیلنگ حالتی کاملاً سفت دارد؛ یا اگر آن نرم باشد حاکی از

http://www.mohandes-iran.com

آن دارد که او در حد منبع تغذیه رسیده است. گاز دستی و دور موتور را باید تنظیم نموده تا اینکه احساس درستی بدست آید.

آتش نشانان باید چندین دستورالعمل را به هنگام استفاده از شیرهای آب آتش نشانی در نظر داشته باشند:

۱ : شیر آب آتش نشانی را باید به آرامی باز نمود تا شیلنگ فرصت یابد فشار را تحمل کرده و هوا را تخلیه نماید.

۲: شیر باید به آرامی بسته شود تا از ضربه چکشی جلوگیری گردد.

۳: در صورتی که حفره شیر از آب پر شده است شیر را نباید باز نمود، مگر اینکه ابتدا یک لولهٔ واسطه یا شیلنگ متصل شده باشد.

۴: در صورتی که شیر آب آتش نشانی دارای آب نباشد، مثلاً در اثر ترکیدگی، یا اینکه شیر تغذیه (شیر خط) بسته شده باشد آتش نشانان باید قبل از اینکه لولهٔ واسطه یا شیلنگ را جدا کرده و بردارند مطمئن شوند که شیر آب را بسته اند. در صورتی که شیر باز بماند و شیرخط به صورت تصادفی دارای آب شود، می تواند تصادف و یا مشکلاتی را به بار آورد.

۵: در صورت امکان آتش نشانان باید از جمع آوری آب و آبگیری از یک منبع تغذیه آب خیابان و یک منبع آب کثیف و آلوده به صورت همزمان خودداری نمایند. اگر چه جمع کننده های آب در پمپ دارای شیرهای یکطرفه هستند. ولی هر نقص و اشکالی می تواند سبب آلوده شده آب منبع تغذیه خیابان گردد.

۶: شیر آب آتش نشانی باید به طرز صحیح و مناسبی بسته شود تا از چکه کردن و نشت آن جلوگیری گردد و شیر یخ زدگی نیز باید کنترل شود که به نحو صحیح کار کند.

حفره باید خالی از آب و آشغال باشد و در صورت موجود بودن درپوش خروجی نیز جایگزین گردد.

http://www.mohandes-iran.com

فصل ۴ ــ توانایی انجام عملیات جانبی پمپ

۴-۱- نکات قابل توجه در عملیات و استفاده از پمپها و بکارگیری اتصالات

۴-۱-۱- نکات ایمنی :

برای تأمین حداکثر ایمنی در عملیات و استفاده از پمپ ها به نکات زیر باید توجه نمایید:

الف ـ هنگام بکار انداختن پمپها یا خودروها در صورتی که از هندل استفاده می نمایید، انگشت شست خود را با انگشتان دیگر در یک ردیف قرار دهید و موقعی که می خواهید هندل را بچرخانید. مطمئن شوید که آن در حالت پایین آوردن باشد.

ب ـ قبل از شروع بکار با پمپهای قابل حمل دستگیره های حمل و هندل آنها را بطرف داخل (در جای اولیه خود) برگردانید.

پ ـ جهت انتقال پمپ از روی خودرو و حمل آن چهار نفر باید مورد استفاده قرار گیرند آنها باید روشهای صحیح حمل کردن رعایت کنند.

ت ـ هنگام استفاده از تانکرها یا مخازنی که در زیر زمین قرار دارد تا آماده کردن شیلنگ های خرطومی جهت قرار دادن داخل مخازن، درپوش آنها را برندارید. پس از برداشتن درپوش، آن را در یک مکان ایمن و دورتر از محل عملیات قرار دهید. در موارد ضروری و نیاز یک حفاظ موقتی روی دهانه مخزن قرار دهید و همچنین در هنگام شب از چراغهای هشداردهنده استفاده نمایید.

در پایان کار و جمع آوری تجهیزات، شیلنگ خرطومی را خارج و درپوش مربوطه را فوری جایگزین کنید؛ دقت کنید که درپوش به طور صحیح و کامل در محل خود قرار گرفته و حرکت نداشته باشد.

ث ـ هرگز درپوش بالای مخزن بنزین را در هنگامی که موتور درحال کارکردن است باز و جدا نکنید.

ج ـ خروج دود مربوط به موتور پمپ در محل کار در یک فضای بسته می تواند مرگ‌آور باشد. همیشه قبل از استارت زدن پمپ ترتیبی فراهم سازید تا دودهای حاصله در محیط باز منتشر شود؛ ضمناً باید به جهت وزش باد نیز توجه نمایید.

چ ـ در پمپ هایی که سیستم تخلیه هوای آنها اجکتوری دودی است تا وقتی که عمل تخلیه هوا کامل نشده است هرگز شیلنگ دهنده (خروجی) را متصل ننمایید.

در صورتی که برای عمل تخلیه هوا، بازکردن یکی از خروجی ها ضروری باشد پمپچی باید عمل تخلیه را از سمت کنار انجام دهد . وقتی عمل تخلیه هوا انجام گردید اولین بند شیلنگ خروجی

http://www.mohandes-iran.com

باید به دیگر دریچه خروجی پمپ متصل شود. بدین ترتیب هنگامی که آن باز شود اجازه خواهد داد که خروجی اصلی برای استفاده معمولی آماده و بسته بماند.

ح ـ در هنگام عملیات تمرینی و آموزشی پمپچی باید خود را در موقعیتی قرار دهد که به تواند درجه های مربوط به پمپ و نفرات سرلوله را زیر نظر داشته باشد یا حداقل فرمانده و یا دیگر افراد تیم را برای ارتباط و ارسال علائم مشاهده نماید.

خ ـ در صورتی که پمپچی مشاهده نماید که سرلوله ای از کنترل خارج شده او باید:

۱ـ فوراً گاز دستی را ببندد (دور موتور را کاملاً کاهش دهد) .

۲ـ شیر خروجی را ببندد.

د ـ ۱) هر پیام یا دستوری که برای بازکردن شیر آب (فرستادن آب) صادر شود، باید به نحوی باشد که سماره خروجی، فشار مورد نیاز در پمپ و موقعیت سرلوله را نیز شامل گردد. تمام این پیامها قبل و بعد از هر خروجی برای ارسال کننده (فرستنده) تکرار می شود. میزان فشار تقاضا شده باید فشار در نظر گرفته شده در پمپ باشد.

۲) در هنگام رسیدن پیام «قطع کردن آب»، پمپچی شیرهای خروجی مناسب و مقتضی را خواهد بست، ولی کلیهٔ تجهیزات در موقعیت خود باقی می ماند.

۳) وقتی که شیرهای خروجی باز یا بسته می شوند دور موتور باید به طور مناسب تنظیم گردد تا از افزایش یا کاهش مقدار جریان و فشار در دیگر سرلوله هایی که از طریق همان پمپ تغذیه می شوند جلوگیری گردد.

ذ ـ در زمان پایان کار و جمع کردن تجهیزات، در رابطه با پمپی که در حال کار کردن از یک منبع رو باز باشد ابتدا شیلنگ خرطومی متصل به پمپ باید کمی شل شود؛ این عمل اجازه می دهد که هوا وارد شیلنگ شده و آب داخل آن تخلیه شود؛ سپس شیلنگ خرطومی را از آب بیرون آورده، آن را از ورودی پمپ جدا کنید و دیگر اتصالات نیز به ترتیب از سمت پمپ به طرف صافی باید جدا شود. شماره ۲ باید مطمئن شود که شیرهای خروجی بسته شوند.

ر ـ به خاطر داشته باشید وقتی که درپوش روی یکی دیگر از خروجی‌های پمپ (خروجی یدکی) را باز می نمایید خود کنار بایستید. حتی اگر شیر آن بسته باشد. زیرا ممکن است نشتی آب در آن به حدی باشد که تشکیل یک فشار بالایی برای پرتاب کردن درپوش از خروجی مربوطه را داشته باشد و این عمل باعث صدمه دیدگی شود. هرگز کوپلینگ ها را هنگامی که شیلنگ یا دوراهی جمع کننده تحت فشار قرار دارد باز نکنید ممکن است باعث رها شدن و حرکت کوپلینگ ها گردد.

http://www.mohandes-iran.com

هنگام جمع آوری شیلنگ پس از عملیات در سطحی بالاتر از زمین، ابتدا فشار را برای شیلنگ در پمپ خلاص و سپس کوپلینگ ها را در پایه (پایین) ساختمان از هم جدا نمایید.

ز ـ به خاطر داشته باشید در تمام تمرینات در مکانهایی که یک خط شیلنگ باید به بلندی و ارتفاع برده و استفاده شود کوپلینگ شیلنگ در پایهٔ نردبان یا ساختمان به صورت متصل نشده (کوپلینگ نشده) باقی می ماند تا وقتی که نفر سرلوله پیام باز کردن و ارسال آب را بدهد. این امر اطمینانی برای نفر سرلوله است که تا قبل از اینکه در موقعیت ایمنی استقرار یابد از طریق شیلنگی که تحت فشار قرار می گیرد در معرض خطر واقع نشود.

۴-۲- نکات عمومی

الف ـ برای متصل کردن دو بند شیلنگ خرطومی ، دو نفر باید روبروی یکدیگر قرار بگیرند و شیلنگها را بین زانوهای خود مهار نمایند. برای گرفتن حداکثر نیروی مکانیکی اهرمی، هر نفر از یک آچار استفاده می کند.

ب ـ در هنگام استفاده از آچار شیلنگ خرطومی دقت کنید که به منظور بستن کوپلینگ همیشه آچار را از قسمت روی کوپلینگ نزدیک خود قرار داده، آن را به طرف پایین یعنی هم جهت با حرکت عقربهٔ ساعت فشار دهید.

برای باز کردن کوپلینگ نیز آچار را از سمت بالا و سمت چپ روی کوپلینگ نزدیک خود قرار دهید و سپس به سمت چپ و پایین فشار دهید.

ج ـ در هنگام استفاده از شیلنگ های خرطومی باید آنها را به نحو صحیح به وسیله طناب ایمن نمایید، به طوری که وزن تمام آنها توسط طناب گرفته شود.

برای این منظور، طناب را از وسط دولا و آن را در کنار خرطومی باز نمایید، به طوری که وسط طناب را نزدیک صافی و انتهای یکی از بندهای آزاد را دور از محل عملیات قرار دهید.

دور گلویی صافی یک گره شکافدار بزنید، در صورتی که سبد صافی نیز نصب شده، طناب را طوری تنظیم نمایید که روی حاشیه صافی قرار بگیرد.

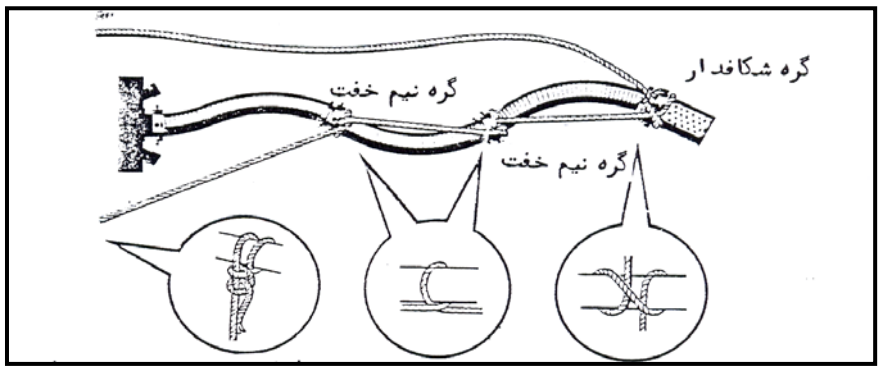
http://www.mohandes-iran.com

روش صحیح بستن شیلنگ های خرطومی به یکدیگر

رو به پمپ قرار بگیرید، پای راست خود را بین شیلنگ خرطومی و طناب روی زمین قرار داده ، قسمت انتهایی طناب رادر دست راست خود به پیچید. در حالیکه شیلنگ خرطومی در بین پاها قرار دارد، به طرف پمپ قدم بردارید. در هر کوپلینگ شیلنگ خرطومی را با دست چپ بلند کرده طناب را به صورت حلقه طوری از زیر و دور آن عبور دهید تا یک گره نیم خفت در قسمت زیرین کوپلینگ تشکیل دهد.

طناب را با یک پیچش حلقوی و دو گره نیم خفت به پمپ ببندید. قبل از اینکه شیلنگ خرطومی را به داخل آب پایین دهید محکم بودن کشش طناب بسته شده را باید تنظیم نمایید، به طوری که هر بند خرطومی کمی خم شده تا در حالتی که در موقعیت نهایی خود قرار می گیرد طناب وزن آن را بگیرد.

دیگر بند آزاد طناب باید از صافی مستقیماً به پمپ برده شود تا برای تخلیه آب خرطومی‌ها مورد استفاده قرار گیرد.



طناب را به وسیله بستن یک حلقه و دو گره نیم خفت به یک شی ثابت محکم ببندید.

http://www.mohandes-iran.com

ت ـ هنگام پرکردن مجدد آب تانکر ماشین ها، وقتی که تانکر کاملاً پر شد نباید اجازه داده شود که در آن ایجاد فشار گردد. زیرا فشار داخلی کمی می تواند صدمهٔ شدیدی را ایجاد نماید. همچنین وقتی تانکر ماشین پر و آب سرریز شود نه تنها باعث هدر رفتن آب می‌گردد بلکه جریان آب جاری حاصل نیز می تواند ایجاد مشکلاتی نماید و یا در محلهایی که خودرو در زمین نرم مستقر شده است، باعث به گل نشستن آن گردد.

ج ـ پمپ ها نباید بدون آب (خشک) کار کنند، زیرا این عمل باعث ساییده شدن حلقه گلویی پروانه ها می گردد و در بعضی موارد به محفظه آب بندی پمپ نیز صدمه وارد می‌آید.

ح ـ در پایان هر تمرین معمولاً شیلنگ ها و تجهیزات ، توسط نفراتی که آنها را از خودرو آورده و مورد استفاده قرار داده‌اند جمع آوری و به خودرو برگردانده می شود و در مواردی که تجهیزات بیشتر از حد معمول در محل مورد استفاده و روی زمین است ، همه نفرات تیم بدون توجه به اینکه آنها تجهیزات را نیاورده اند در جمع آوری کمک می‌نمایند.

تمرینات را می توان با عوض کردن تجهیزات نیز انجام داد. مثلاً بجای استفاده از هورزیل از یک سرلوله جت استفاده نمود. تجهیزاتی را که مورد استفاده واقع نشده می توان به منظور هدفی در یک تمرین در محل باقی گذاشت تا اینکه دستور جمع کردن کلی صادر گردد.

البته نباید در نظر داشت که این تمرین مناسبی برای محیط عملیات اطفاء است. بنابراین به محض اینکه شرایط محیط اجازه داد، تجهیزات باقی مانده روی زمین در محل آتش سوزی و عملیات باید جمع آوری و مجدداً در جای خود روی خودرو قرار گیرد.

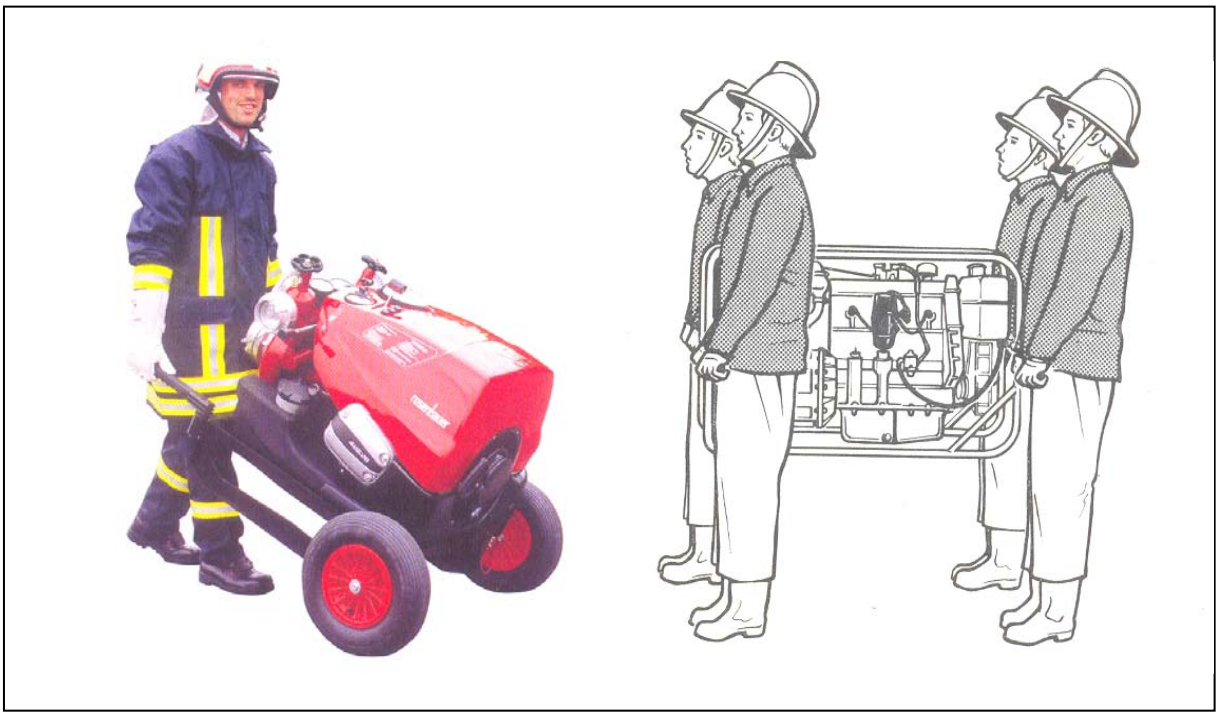
۴-۳- حمل و نقل پمپهای پرتابل

حمل چند نفره:

هنگامی که چند نفر با هم وسیله ای را حمل می کنند، انجام دادن این کار به صورت گروهی اهمیت بسیاری دارد و نباید وزن و بار بیشتری را بر یکی از افراد وارد نمود. مطمئن شوید که تعداد افراد برای حمل وسیله کافی باشند. برای اطمینان از هماهنگی افراد برای بلندکردن و حمل وسایل به صورت گروهی، افراد با فرمان «بالا آوردن» شروع حرکت را تنظیم می‌نمایند.

امروزه اکثر شرکتهای سازنده موتور پمپ ها جهت حمل و نقل راحتر ، آنها را به چرخ مجهز می کنند تا در مسیرهای معمولی و صاف یک نفر بتواند آن را به محل مورد نظر حمل و منتقل نماید. جهت انتقال پمپ از روی خودرو و حمل آن، از چهار نفر استفاده می شود . آنها باید روشهای صحیح حمل کردن را قبلاً تمرین کرده باشند تا به هنگام کار دچار صدمه دیدگی نشوند.

http://www.mohandes-iran.com



هنگام بلند کردن موتورپمپ دقت می کنند که اولاً با شمارش و همزمان آن را بلند نموده یـا بـزمین بگذارند و همچنین هنگام بالا آوردن آن به هیچ وجه از نیروی کمر خود استفاده نکنند، یعنی دولا یا خم شده آن را بلند یا حمل نکنند، بلکه از نیروی پاهای خود سود ببرند، یعنی به حالـت نشـسته آن را بالا آورده، ایستاده و سپس با هماهنگی و شمارش اقدام به حمل آن می نمایند.

http://www.mohandes-iran.com

فصل ۵:

توانایی در سرویس و نگهداری پمپ ها و تجهیزات

۵-۱- بازدیدهای ظاهری

واحدهای آتش نشانی در روشهای نگهداری از پمپ در ایستگاهها و در بعضی از موارد ذکر شده قبلی دارای ارتباط کمی هستند. طراحی خودروها، چگونگی و محل استقرار آنها و اینکه دارای پوشش هستند و غیره، همهٔ آنها میزان دسترسی برای تعمیر و نگهداری از آنها را میسر و تعیین می کنند.

به هر حال، تمام واحدهای آتش نشانی بازدید و نگهداری روزمره را برای خودروها و پمپ ها اجرا نموده و همچنین نحوهٔ استفاده از پمپ ها به صورت مشخص و قابل فهم به آتش‌نشانان تعلیم داده می شود تا خسارات فشارهای وارده به پمپها به حداقل ممکن برسد. بعضی از امور مربوط به بازدید و نگهداری روزمره معمول آنها به شرح ذیل می‌باشد:

ـ همانطوری که قبلاً توضیح داده شد، باید صافی ها را در موارد مناسب استفاده نمود و سپس بازدید و تمیز نمود.

ـ پس از پمپاژ از آب شور یا آب آلوده، پمپ، تخلیه کننده، شیلنگ هوزریل، مخزن آب و لوله های مربوط باید با آب تمیز و دارای فشار شستشو شوند، تا از پوسیدگی و خوردگی آنها جلوگیری شود.

ـ پس از استفاده از پمپ در هوای سرد، باید تمام آب داخل آن تخلیه شود، تا از یخ زدگی احتمالی آن جلوگیری گردد. در صورتی که نیاز به جدا شدن درپوش‌های مربوطه باشد آتش‌نشانان باید قراردادن مجدد آنها را به صورت ایمنی بخاطر داشته باشند. شیرهای خروسکی تخلیهٔ آب نیز باید پس از استفاده بسته شوند.

ـ در پمپهای قابل حمل، اگر به هر دلیلی مخلوط آب و مایع ضدیخ مربوط به سیستم خنک‌کننده روی پمپ یا شاسی آن ریخته شد، باید بدقت آن را شسته و سپس خشک نمود.

ـ قسمت های مختلف مانند کوپلینگ های ورودی و خروجی را بازدید نموده که دچار ترک یا شکستگی نشده باشند، واشرهای آنها سالم و نرم باشد.

ـ در موتور پمپ های پرتابل میزان روغن آنها کافی و در حد کیفیت مناسب باشد.

ـ تسمه پروانه و قسمت های دیگر مانند باطری، میزان آب باطری نیز بازدید شود.

http://www.mohandes-iran.com

۵-۲- نگهداری پمپ ها

استفاده صحیح و اصولی از پمپها موجب افزایش دوام و طول عمر آنها شده و از هدر رفتن سرمایه های ملی جلوگیری می نماید. حفظ ابزار و تجهیزات آتش نشانان از هزینه های مربوط به نوسازی و تعمیر آنها می کاهد و این هزینه می تواند صرف رفاه کارکنان و توسعه سازمان گردد.

بنابراین در نگهداری پمپ بایستی به موارد زیر توجه نمود:

الف ـ از کار کردن پمپ بدون آب جداً جلوگیری شود. عملکرد پمپ بدون آب موجب آسیب دیدن گلویی پروانه و آب بندی پمپ می گردد.

ب ـ آب بندی بدنه پمپ باید همیشه تحت کنترل باشد ودر صورت وجود نشت آب از بدنه یا اتصالات ثابت مربوط به ملحقات بدنه، به منظور پیشگیری از آسیبهای بیشتر سریعاً نسبت به رفع نقص توسط افراد متخصص اقدام شود.

ج ـ توری دهانه مکش آب را همیشه بازدید و از سالم و تمیز بودن آن مطمئن شوید.

د ـ جهت جلوگیری از هدر رفتن آب، شیرهای خروجی پمپ همیشه بسته باشد، مگر در مواقع عملیات که آبدهی ضرورت دارد.

هـ ـ قسمت های گریس خور پمپ ها به صورت مستمر گریس کاری یا روغنکاری شود.

و ـ پس از هر نوبت استفاده از تناسب ساز (اینداکتور) و کف دهی پمپ بایستی مجرای عبور کف را شستشو داد. (رسوب کف در مجرا باعث مسدود شدن و از کارافتادن سیستم کف می گردد).

جهت شستشو بایستی شیر آب را باز و شیر کف را بسته نگاه داریم با عبور دان آب از مجرای کف عمل شستشو انجام می گردد.

ز ـ کلیه قطعات و اجزای پمپ دارای کاربردی ویژه و مهمی می باشند، لذا از وارد آمدن ضربه به این اجزا جلوگیری شود.

نگهداری از فشارسنج ها :

باید توجه شود که فشارسنج ها وسایل حساسی هستند و اگر بخواهیم برای مدتی طولانی و به طور دقیق کار کنند، باید با دقت از آنها نگهداری و استفاده نمود. شوک در نتیجه بکارگیری فشار ناگهانی می تواند باعث نقص زود هنگام آنها شده و باید از این کار خودداری شود.

برای مثال شیرهای آب آتش نشانی به آرامی باز شوند. در فشارسنجهای جدید ، ایجاد نقص با عامل فشار غیر محتمل است و با توجه به اینکه وسعت و حدود حرکت گاز دستی نوسانات را محدود نموده و در نتیجه نقص در فشارسنج را به حداقل می رساند ، برداشتن و جدا کردن شیر خروسکی معمول می باشد.

http://www.mohandes-iran.com

نگهداری از تخلیه کننده ها :

آتش نشانان باید توجه خاصی بـه نظافـت و روغنکـاری تخلیـه کننـده هـا مطـابق دسـتورالعملهای سازندگان داشته باشند. آنها باید پس از استفاده از تخلیه‌کننده‌های پیستونی شـیر خروسـکی مخـزن روغن را باز نموده تا آب جمع شده خارج گردد و ابتدا اجازه دهند که آب کاملاً از روغن جدا و ته نشین گردد.

۵-۳ ـ ایمنی و انضباط کاری

به منظور ایجاد ایمنی بیشتر برای آتش نشانان در زمان استفاده از پمپها نکات زیر بایستی مورد توجه دقیق قرار گرفته و رعایت شود:

الف) مسئول یا اپراتور پمپ بایستی زمان عملیات استفاده از پمپ در موقعیتی قرار گیرد که بر کلیـه تجهیزات کنترل آبدهی و فشارآب و تابلوعملکرد پمپ تسلط کامل داشته باشد ضمن اینکه مـسئول سرلوله یا شخص رابط را تحت نظر داشته باشد تا به تواند در مواقع نیاز علائم ارتباطی در خصوص قطع و وصل و افزایش یا کاهش جریان و فشار آب را دریافت نماید.

ب) قبل از اطمینان کامل به نیاز آبدهی شیر خروجی را باز نکند. اگر پمپچی مشاهده کـرد کـه سـر لوله از کنترل آتش نشانان خارج شده است باید بلافاصله جریان آبدهی را قطع نماید.

ج) هنگام قطع یا وصل جریان آب بایستی با حداقل سرعت ، دور موتور را تنظیم و فـشار و حجـم آبدهی لازم را ایجاد و از تغییرات ناگهانی فشار جلوگیری نمود، زیرا این عمل موجب از بین رفـتن تعادل آتش نشانان و سقوط آنها از بلندی و رها شدن سرلوله می گردد. پمپچی در صورت اسـتقرار آتش نشانان در بلندی بایستی دقت بسیار زیادی در عملیاتس آبدهی و تغییرات فشار و جریـان آب بعمل آورد.

د) هنگام استفاده از چند رشته لوله آبده از پمپ باید دقت بیشتری در کار داشته و از موقعیـت هـر سرلوله به خوبی آگاه باشد و جهت قطع جریان آب هر سرلوله فقط از شیر خروجی لوله مورد نظـر استفاده کند.

هـ)پمپچی باید دقت کند میزان آبدهی پمپ را با توجه به تعداد خروجی ها تنظیم نماید.

و) برای جابجا کردن پمپهای قابل حمل نیاز به ۲ تا ۴ آتش نشان می باشـد ایـن افـراد هنگـام بلنـد کردن پمپ دقت نمایند سنگینی پمپ آسیبی بر ستون فقرات آنها وارد ننماید.

ز) در فضای محصور و در محیطهای بسته بایستی مراقب بود دود ناشی از موتور پمپ یا خودرو برای افراد ایجاد مسمومیت ننماید، در این مواقع قبل از روشن کردن موتور با ایجاد جریـان هوا و یا هدایت دود به خارج از محل عملیات از طریق لوله مخصوص ایمنی را برقرار می نماییم.

http://www.mohandes-iran.com

۵-۴- انجام آزمایشات مقرری پمپ ها

تمام پمپ ها را باید به صورت زیر مورد آزمایش قرار داد:

الف ـ آزمایش هنگام تحویل و آزمایش سه ماهۀ بازدهی

پمپها را باید از طریق آبگیری و پمپاژ از منابع روباز با استفاده از یک بند شیلنگ (لوله) برای هر خروجی مورد آزمایش قرار دهید. مدت زمان این آزمایش حداقل ۱۵ دقیقه است و هر پمپی که قادر به تأمین فشاری که در جدول زیر مشخص شده نباشد می باید گزارش گردد. ارتفاع یا عمق مکش آب حتی الامکان کم باشد ولی از ۳ متر کمتر نباشد.

بازدهی اسمی پمپ در ۷ بار (لیتر در دقیقه)	حداقل فشار آزمایش پمپ	تعدادخطوط شیلنگ	قطرنازل ها (میلیمتر)
۴۵۰۰	۵/۵	۲ ۲	۲۸ ۲۵
۴۰۵۰	۵/۵	۴	۲۵
۳۶۰۰	۵/۵	۳	۲۸
۳۱۵۰	۵/۵	۱ ۲	۲۸ ۲۵
۲۷۰۰	۵/۵	۲ ۱	۲۵ ۲۰
۲۲۵۰	۵/۵	۴	۲۰
۱۸۰۰	۵/۵	۳	۲۰
۱۳۵۰	۵/۵	۲	۲۰
۹۰۰	۵/۵	۲	۱۵
۴۵۰	۵/۵	۱	۱۵

توجه:

۱ـ در مواردی که بازدهی اسمی پمپی مابین دو عدد در جدول کاهش می یابد، تعداد یا اندازه سرلوله یا سرلوله ها را می باید به همان نسبت متعادل نمود.

http://www.mohandes-iran.com

۲ـ پمپ هایی که دارای ظرفیت کمتری از مقادیر مشخص شده در جدول بالا هستند باید با حدود ۷۵٪ مقدار عملکرد پمپ که توسط سازنده مشخص شده، آزمایش شوند.

ب ــ آزمایش خلاء به هنگام تحویل و سه ماهه

این آزمایش را می باید فوراً پس از آزمایش بازدهی که در بالا ذکر گردیده انجام دهید:

۱ـ تمام بندهای شیلنگ خرطومی را به یکدیگر و سپس به ورودی متصل کنید. یک درپوش در انتهای آن نیز محکم کوبلینگ نمایید. درپوش های روی خروجی‌ها همیشه بسته می ماند. سیستم تخلیه را با دور کارکرد تخلیه برای مدت حداکثر ۴۵ ثانیه بکار اندازید؛ به فشارسنج نگاه کنید، پس از اینکه فشار خلاء به ۰/۸ بار رسید، باید عمل تخلیه را متوقف کنید.

در صورتی که درجه فشارسنج در کمتر از یک دقیقه به ۰/۳ بار برسد نشتی زیادی وجود دارد که ممکن است به ناف پمپ، نشتی در اتصالات فشارسنج ساده یامرکب، شیرهای خروجی، اتصالات مربوط به سیستم خنک کننده پمپ یا عیب هایی مربوط به لوله های خرطومی و یا کوپلینگ های آنها باشد.

اشکال در هر کدام از موارد فوق که باشد در صورت امکان برطرف گردد. ناف پمپ را می باید هنگامی که پمپ در حال کار کردن است تنظیم نمود و نباید آن را به حدی محکم کنید که وقتی پمپ با فشار کم کار می کند ریزش آب پمپ قطع شود.

نشتی در لوله های خرطومی را می توان از طریق آزمایش فشار آب که در زیر شرح داده می شود، مشخص کرد و نمی توان آن را به صورت یک روش جاری انجام داد و فقط جهت پیدا کردن نشتی انجام آن ضروری می گردد.

۲ـ درپوش مربوط به آخرین بند شیلنگ خرطومی را جدا و خرطومی را با یک واسطهٔ مناسب به هایدرانت متصل کنید. فشار ساکن درون آن نباید از ۳ بار تجاوز نماید. برای اینکه هوای داخل شیلنگ تخلیه شود یکی از خروجی های پمپ را باز نموده، سپس شیر هایدرانت را نیز به آرامی باز کنید؛ به محض اینکه آب از خروجی پمپ شروع به جریان نمود شیر خروجی پمپ باید بسته شود. همینطور می باید اجازه دهید که حداکثر فشار هیدرانت ایجاد شود. در صورتی که فشار هیدرانت بیشتر از ۳ بار باشد یکی از خروجی‌های پمپ را باز کنید. شیر هایدرانت باید به حدی باز شود که فشار آزمایش به میزان نیاز ایجاد گردد و از ۳ باز تجاوز ننماید.

بدین ترتیب با عبور جریان آب در درون لوله خرطومی نشتی موجود در آن مشخص خواهد شد که اقدامات لازم جهت برطرف کردن آن باید انجام گیرد.

http://www.mohandes-iran.com

هنگامی که این آزمایش را انجام می دهید:

۲-۱- قبل از اینکه شیرخروجی پمپ را باز کنید شیر هایدرانت نباید باز شود.

هر پمپی که در این دو آزمایش اشکالی نداشته باشد بعید است که قادر بـه بـالا آوردن آب از عمـق نباشد، بنابراین در مواردی که امکانات فراهم نباشد می توان آزمایش عمق مکش را حذف نمود.

آزمایش عمق مکش (شش ماهه)

در صورتی که امکانات فراهم باشد، آزمایش عمق مکش در عمق ۳/۵ الی ۷ متر به فاصله هر شـش ماه یکبار انجام می گیرد.

هنگام انجام دادن آزمایش عمق مکش به صورت زیر عمل کنید:

پمپهای با بازدهی بیشتر از ۹۰۰ لیتر در دقیقه با ۷ بار فشار و عمق ۶ الی ۷ متر

پمپهای با بازدهی بین ۴۵۰ تا ۹۰۰ لیتر در دقیقه، عمق ۵ الی ۶ متر

پمپهای با بازدهی کمتر از ۴۵۰ لیتر در دقیقه ، عمق ۳/۵ متر

پمپ های تلمبه ای قابل حمل

(پمپ هایی هستند که دارای مخزن آب با ظرفیت محدودی‌اند و معمولاً در آتش سوزیهای کوچـک مورد استفاده قرار گرفته و در پشت افراد حمل می گردد).

این پمپها را نیز می باید به هنگام تحویل، سه ماهه و پس از استفاده در عملیات مورد آزمایش قرار داد و در صورت لزوم روغنکاری یا گریس کاری نمود. شیرهای آن کنترل شود که به نحو صحیح عمل نمایند. ناف و محفظه های آن نشتی نداشته باشند. در صورت امکان اشکالات مربوطه را برطرف و در غیراینصورت آن را جهت تعمیر به تعمیرگاه مربوطه ارسال کنید.

توجه:

الف- عمق مکش در هر یک از موارد فوق از مرکز ورودی پمپ تا سطح آب محاسبه می گردد.

ب ـ زمان مورد لزوم برای تخلیهٔ هوا در هر متر لوله خرطومی نباید از ۶ ثانیه تجاوز نماید.

ج ـ هنگام آبگیری از عمق، اصولاً میزان بازدهی پمپ کمتـر از بـازدهی اسـمی آن اسـت. آزمـایش بازدهی، عملکرد پمپ را نشان می دهد و آزمایش خلاء کارایی سیستم تخلیه را کنتـرل مـی کنـد و هرگونه نشتی در شیلنگهای خرطومی و پمپ را نمایان می سازد.

http://www.mohandes-iran.com

۵–۵– روشن و خاموش نمودن موتور پمپ ــ بازدید شیرها و اتصالات

۵–۵–۱– آماده کردن دستگاه برای بکار اندازی

هنگامی که موتور پمپ در محل مناسب قرار گرفت و لوله های مورد نیاز متصل شد قبل از آبگیری و روشن نمودن موتور باید موارد زیر را بررسی کرد.

الف ـ بازدید روغن موتور و پمپ

ب ـ پر بودن مخزن بنزین

ج ـ شل نبودن تسمه پروانه

د ـ باز کردن شیر بنزین

۵–۵–۲– روشن کردن موتور در حالت سرد:

الف ـ پایین کشیدن ساسات (در موتور پمپ روزنباور).

ب ـ فرستادن مقداری بنزین به داخل کاربراتور از طریق چند بار پایین و بالا کردن اهرم گاز.

ج ـ استارت یا هندل زدن

د ـ با کم و زیاد کردن گاز، کاربراتور را تنظیم نموده، سپس از طریق بالا کشیدن ساسات، کم کم که موتور گرم شد ساسات کاملاً به حالت اولیه برمی گردد.

۵–۵–۳– روشن کردن موتور در حالت گرم:

در این حالت احتیاج به ساسات ندارد و فقط اهرم گاز را تا حد $\frac{1}{3}$ پایین آورده و موتـور را روشـن می کنیم.

۵–۵–۴– بهره برداری (آبگیری)

پس از آماده شدن موتور برای آبگیری، اهرم درگیر کننده پمپ را از سمت چپ به راست می کشیم و در صورت استفاده از منابع روباز کلید تخلیه را بکار می اندازیم (در صورتی که اتوماتیک نباشد)، پس از تخلیه شیرهای خروجی را به آهستگی باز نموده و به سرعت موتور اضافه می کنیم.

در طی عملیات به موارد زیر توجه کنید:

الف ـ سرعت موتور و فشار پمپ کنترل شود.

ب ـ در حالت آبدهی پمپ، فشار نباید از ۴ اتمسفر پایین تر باشد.

ج ـ سوخت موتور به اتمام نرسد.

د ـ چراغ مخصوص روغن موتور و چراغ دینام نیز کنترل شود.

http://www.mohandes-iran.com

۵–۵–۵– خاموش کردن موتور

در خاتمه کار موتور پمپ باید نکات زیر رعایت شود:

الف ـ پس از کم کردن گاز، پمپ را از حالت درگیری خارج کنید.

ب ـ سرعت موتور را کم کرده، اجازه دهید حدود یک دقیقه با دور آهسته کار کند تا خنک شود.

ج ـ با فشار روی دکمه خاموش (off) موتور را خاموش کنید.

د ـ لوله های متصل به پمپ را باز نموده و شیر تخلیه آب را باز کرده تا آب درون پمپ خالی شود.

ه ـ مجدداً موتور را روشن نموده، پمپ را درگیر کنید و اجازه دهید حدود ۳۰ ثانیه با دور آرام کار کند تا داخل پمپ کاملاً خشک شود. سپس موتور را خاموش کرده، شیر بنزین را ببندید .

۵–۵–۶– بازدید شیرها و اتصالات

یکی از کارهایی که همیشه توسط مسئول و متصدی پمپ به صورت روزانه و یا پس از هر عملیات انجام می گیرد بازدید شیرها و اتصالات مربوطه است. در این بازدید عملکرد شیرها مورد آزمایش قرار می گیرد و در صورت وجود نقص فوراً جهت برطرف کردن نقص اقدام نمایید. بهتر است هر چند وقت یکبار جهت بهتر کار کردن شیرها و جلوگیری از آسیب دیدگی، آنها را روغن کاری کنید. در ضمن کلیه اتصالات مربوطه مانند کوپلینگ ها، واسطه ها ، سرلوله ها و . . . . نیز بازدید شده و در صورتی ایجاد شکستگی تعویض و یا در صورتی که واشر آنها خراب شده باشد، واشر مربوطه تعویض می گردد. در ضمن بهتر است کوپلینگ های مربوطه به صورت مرتب نیز گریس کاری شود.

۵–۶– تمرینات پمپ (تمرین شماره ۱)

استفاده از تجهیزات شیلنگ قرقره ای (هوزریل)

تعداد افراد : ۴ نفر

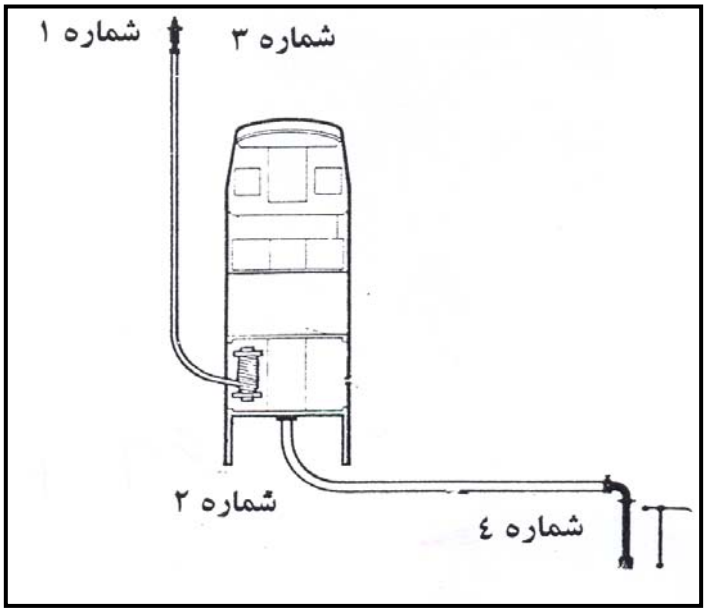
شروع : افراد از خودرو پیاده می شوند در حالیکه شماره ۲ پمپ را درگیر نموده، به سمت پمپ می رود و شیر خروجی مربوط به هوزریل را باز می کند. شماره ۱ شیلنگ هوزریل را کمی باز کرده و از طریق باز کردن سرلولهٔ آن به صورت موقتی و کوتاه، تحت فشار قرار گرفتن آن را آزمایش می کند.

سپس شماره ۱ شیلنگ هوزریل را به طرف محل حریق فرضی هدایت و شماره ۳ نیز به او کمک می کند، در حالیکه شماره ۲ مشغول باز کردن هوزریل از قرقرهٔ مربوطه می باشد. پس از استقرار، شماره ۱ « افزایش فشار» را اعلام نموده، که این پیام توسط شماره ۴ به شماره ۲ اعلام و شماره ۲ فشار خروجی را کمی افزایش می دهد. شماره ۳ نیز به سرلوله کمک می کند.

http://www.mohandes-iran.com

پر کردن مخزن از طریق شیر آب آتش نشانی

به محض اینکه نفر سرلوله مشغول بکار اطفاء گردید، شماره های ۴ و ۲ جهت آبرسانی از شیر آب آتش نشانی به خودرو اقدام می نمایند. ابتدا شماره ۴ وسایل مربوط به شیر را آورده و پس از اتصال واسطهٔ مربوطه ، به کمک شماره ۲ شیلنگ یا شیلنگ های ۲/۵ اینچ را مابین پمپ و شیر آب باز می کند و پس از اتصال به ورودی پمپ یا ورودی مخزن، آب را به خودرو می رسانند.



توجه:

۱ـ در صورتی که واسطه روی پمپ نصب شده باشد بهتر است آب از شیر به ورودی پمپ جریان یابد.

۲ـ در صورتی که در نزدیکی محل ایستگاه هیچ گونه شیر آب آتش نشانی (زمینی یا ایستاده) وجود ندارد می توان از پمپ خودرو دیگری به جای شیر استفاده نمود.

« قطع کردن آب » و « جمع آوری وسایل»

http://www.mohandes-iran.com

شماره ۱، پیام «قطع کردن آب » یا « قطع کردن آب و جمع آوری وسایل» را اعلام می کند. شماره ۲ پس از دریافت پیام شیرهای خروجی مربوطه را می بندد.

« جمع آوری وسایل»

شماره ۲ پمپ را از درگیری خارج نموده و به شماره ۴ بستن شیر آب آتش نشانی را اعلام می کند. شماره ۴ و ۲ وسایل مربوطه به شیر آب و شماره های ۱ و ۳ هوزریل را جمع‌آوری می نماید.

کشیدن یک خط لوله نواری (تمرین شماره ۲)

تعداد نفرات : ۴

توجه: جهت مشخص کردن وظایف افراد در تمرینات، آنها به صورت ذیل شماره‌گذاری می شوند. شماره یک، نفر سرلوله، شماره ۲ پمپچی، شماره ۳ کمک سرلوله و شماره ۴ نیز به عنوان رابط عملیات می نمایند.

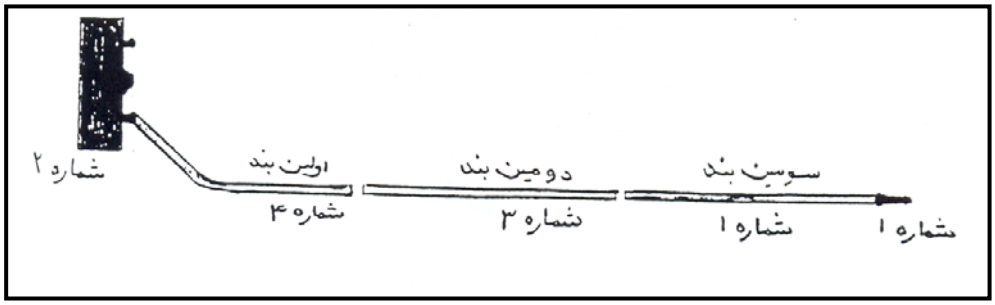
شروع تمرین:

پس از استقرار خودرو در محل مورد نظر و درگیر کردن پمپ به وسیله شماره ۲، افراد از خودررو پیاده می شوند. شماره ۴ اولین بند لوله نواری را از کنار پمپ به طرف محل حریق فرضی باز می کند و کوپلینگ آن توسط شماره ۲ به خروجی شماره یک پمپ (سمت چپ) وصل می گردد.

شماره ۳ دومین بند لوله را از انتهای لوله اول باز نموده و شماره ۴ کوبلینگ دو لوله را متصل می کند. شماره ۱ بند سوم لوله و سرلوله را حمل نموده و از انتهای لوله باز شده، بند سوم را نیز پهن می کند، در حالیکه شماره ۳ آنها را کوبلینگ می نماید، در انتها شماره ۱ سرلوله را وصل کرده و به صورت آماده مستقر می شود و سپس رابط (شماره ۴) با اعلام شماره ۱ (سرلوله) به نزد پمپ چی (شماره۲) می رود و پیام «باز کردن آب» را با فشار مناسب منتقل می کند، شماره ۲ شیر خروجی پمپ را پس از شیر اصلی باز کرده و فشار خروجی آب را به آرامی افزایش می دهد تا به میزان اعلام شده برسد، شماره ۴ به نزد سرلوله باز می گردد.

شماره ۳ (کمک سرلوله) پس از صاف کردن مسیر خط لوله در جای خود مستقر شده و به نفر سرلوله کمک می کند.

http://www.mohandes-iran.com



«قطع کردن آب » یا « قطع کردن آب و جمع آوری وسایل»

شماره یک، شماره ۴ (رابط) رابا پیام «قطع کردن آب » یا « قطع کردن آب و جمع آوری وسایل» نزد پمپچی می فرستد، شماره ۲ شیر خروجی را می بندد.

« جمع آوری وسایل»:

شماره ۲ شیلنگ را از خروجی پمپ جدا و پمپ را از درگیری خارج می کند. شماره یک سرلوله را بر می گرداند. سپس شماره های ۴ و ۳ و ۱ به ترتیب لوله های اول، دوم و سوم را تخلیه آب کرده، به صورت دولا جمع آوری و در محل مربوطه در داخل خودرو قرار می‌دهند.

توجه:

در صورت کمبود نفرات، تمرین را به صورت ۳ نفره انجام دهید، در این حالت به جای ۳ بند لوله از ۲ بند استفاده می شود و شماره ۳ اولین بند، شماره ۱ دومین بند لوله را باز می کنند و شماره ۳ وظایف رابط را نیز انجام می دهد.

اضافه کردن یک بند لوله نواری در محیط روباز (تمرین شماره ۳)

تعداد نفرات : ۴

توجه : در محیط های روباز اضافه کردن یک بند لوله نواری ما بین سرلوله و آخرین کوپلینگ لوله نواری انجام می شود.

شروع تمرین:

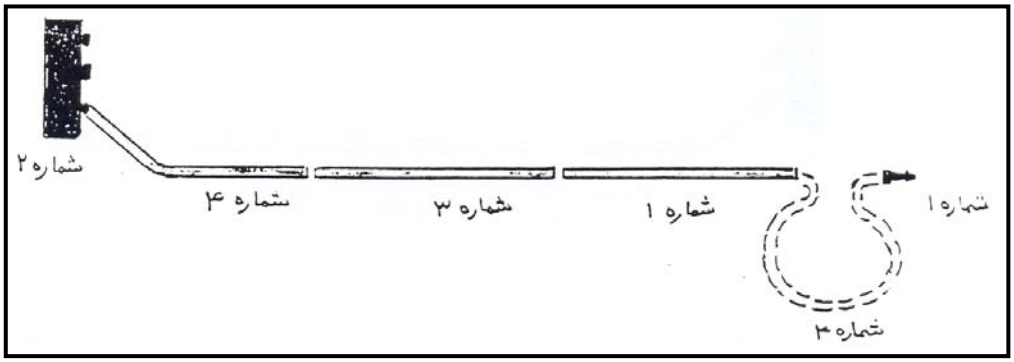
فرض بر این است که شیلنگ ها مطابق تمرین شماره ۲ پمپ روی زمین پهن شده است و افراد در موقعیت های خود قرار دارند.

شماره ۱، شماره ۴ را برای آوردن یک بند لوله نواری به عقب می فرستد، شماره ۴ شیلنگ اضافی را درآورده، به صورت یک حلقه نعلی شکل یا موازی براساس موقعیت محل، در قسمت آخرین کوبلینگ لوله نواری و سرلوله باز می کند. هنگامی که شیلنگ پهن و آماده برای اتصال گردید، شماره ۴ پیام قطع کردن آب را به شماره ۲ (پمپ چی) اعلام می کند.

http://www.mohandes-iran.com

بمحض قطع شدن جریان آب، شماره۱ باکمک شماره۳ کوپلینگ ها را جدا و لوله نـواری جدیـد را متصل و اضافه می نمایند، سپس شماره ۴ پس از اطمینان از آمادگی شماره ۱، مجدداً نـزد شـماره ۲ رفته و پیام «باز کردن آب» را به او اعلام می کند.

« قطع کردن آب » و یا « قطع کردن و جمع آوری وسایل» مطابق تمرین شماره دو پمپ انجـام مـی شود.



توجه :

در صورت کمبود نفرات، این تمرین نیز مانند تمرین شماره ۲ به صورت سه نفره انجام مـی‌گیـرد و شماره ۳ وظایف شماره ۴ را نیز انجام می دهد.

تعویض یک بند لوله نواری ترکیده (تمرین شماره ۴)

تعداد نفرات : ۴

شروع تمرین :

فرض بر این است که شیلنگ ها مطابق تمرین شماره یک پمپ روی زمین پهن شده اسـت و افـراد در موقعیت های خود قرار دارند.

با اعلام شماره ۱ (سرلوله)، شماره ۴، یک بند لوله نواری آورده، در کنار شیلنگ صدمه دیـده (پـاره) باز می کند.

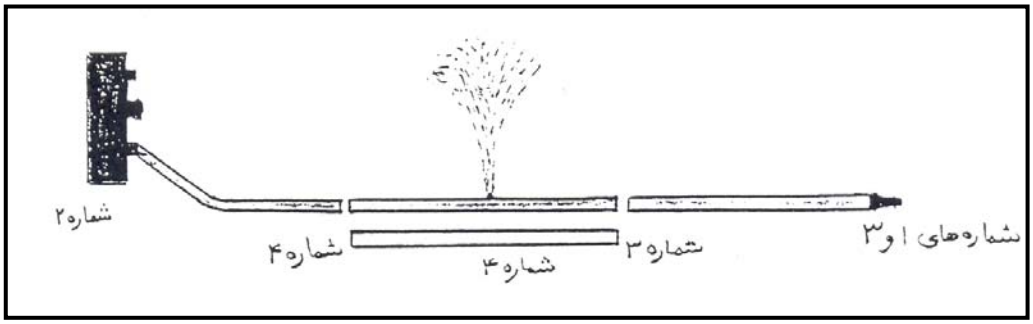
سپس شماره ۴ جهت اعلام «قطع کردن آب» نزد شماره ۲ (پمپ چی) رفته و فوری به محل شیلنگ پاره برمی گردد. شماره های ۳ و ۴ سریعاً لوله نواری جدید را تعویض ودر خط لوله قرار می دهند.

در این حالت شماره ۳ به نزد سرلوله رفته و اعلام آمادگی می نمایـد. شـماره ۴ نیـز بـا اطمینـان از آمادگی شماره ۱، جهت اعلام «باز کردن آب» به شماره ۲، اقدام می کند سپس در دو سر لوله نواری پاره ، گره می زند.

هنگام جمع آوری شیلنگ ترکیده گره ها را باز و جهت نشانه گذاری دو سرآنها به یکدیگر کوبلینگ می کنند.

http://www.mohandes-iran.com

«قطع کردن آب » یا « قطع کردن آب و جمع آوری وسایل» مطابق تمرین شماره دو پمپ انجام می شود.



توجه:

در صورت کمبود نفرات، این تمرین را نیز مانند تمرینات قبلی می توان به صورت ۳ نفره انجام داد.

کم کردن یک بند شیلنگ نواری در یک خط (رشته) لوله (تمرین شماره ۵)

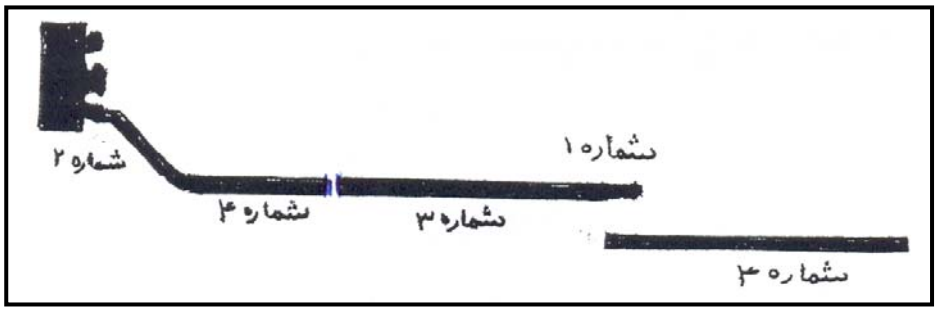
تعداد افراد: ۴ نفر (در صورت کمبود افراد: ۳ نفر)

توجه:

فرض بر این است که لوله های نواری مطابق تمرین شماره ۲ پمپ روی زمین پهن شده است و افراد در حالت عملیات آبرسانی هستند.

شروع : شماره ۱ با پیام « قطع کردن آب» ، شماره ۴ را به عقب می فرستد، او پس از ارسال پیام به شمارهٔ ۲، فوراً به محل اولیه نزد شماره ۱ برمی گردد. به محض قطع شدن آب، شماره ۱ سرلوله را جدا و شماره ۳ دراتصال سرلوله به کوپلینگ در این حالت به او کمک می کند.

شماره ۱ (سرلوله)، «باز کردن آب» را اعلام و شماره ۴ پیام را به شماره ۲ منتقل می کند و مجدداً به محل سرلوله برگشته، شیلنگ نواری اضافی را جمع آوری می نماید. «قطع کردن آب » و یا « قطع کردن و جمع آوری وسایل» طبق تمرین شماره ۲ انجام می‌گیرد.



http://www.mohandes-iran.com

ـ منابع :

۱- کتاب Firemanship جلد ۷ ترجمه ناصر غفوری
۲ـ جزوه موتور پمپ ها، علی شهریاری
۳ـ جزوه پمپ ها دوره کار آموزی ـ ابراهیم عزتی
۴ـ جزوه دوره کارآموزی ـ بهرام امامقلی خان
۵ـ کتاب Fire Drill ترجمه ناصر غفوری
۶ـ کتاب پمپ و پمپاژ ـ دکتر سید احمد نوربخش

http://www.mohandes-iran.com