



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-M-PM-125 (1)

MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD  
FOR  
CENTRIFUGAL FIRE WATER PUMPS

FIRST REVISION

MARCH 2009

استاندارد کالا و تجهیزات  
برای  
پمپهای آتش نشانی گریز از مرکز

ویرایش اول

اسفند ۱۳۸۷

## پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یک بار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹

اداره تحقیقات و استانداردها

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

[Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

پست الکترونیکی:

## FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department  
No.19, Street14, North kheradmand

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

## تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

### GENERAL DEFINITIONS:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

#### شرکت :

#### COMPANY :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, National Petrochemical Company and National Iranian Oil Refinery And Distribution Company.

به یکی از شرکت های اصلی و یا وابسته به وزارت نفت، مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی اطلاق می شود.

#### خریدار:

#### PURCHASER :

Means the "Company" where this standard is a part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract document.

یعنی شرکتی که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" می باشد و یا "پیمانکاری" که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

#### فروشنده و تامین کننده:

#### VENDOR AND SUPPLIER:

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین می نماید.

#### پیمانکار:

#### CONTRACTOR:

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company.

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

#### مجری :

#### EXECUTOR :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

#### بازرس:

#### INSPECTOR :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work.

در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا موسسه ای اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

#### باید:

#### SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

#### توصیه:

#### SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

#### ترجیح:

#### WILL:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

#### ممکن است :

#### MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

برای کاری که انجام آن اختیاری می باشد، بکار می رود.

**MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD****FOR****CENTRIFUGAL FIRE WATER PUMPS****FIRST REVISION****MARCH 2009****استاندارد کالا و تجهیزات****برای****تلمبه های گریز از مرکز آب آتش نشانی****ویرایش اول****اسفند ۱۳۸۷**

---

This Standard is the property of Iranian Ministry of Petroleum. All rights are reserved to the owner. Neither whole nor any part of this document may be disclosed to any third party, reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means without the prior written consent of the Iranian Ministry of Petroleum.

این استاندارد متعلق به وزارت نفت ایران است. تمام حقوق آن متعلق به مالک آن بوده و نباید بدون رضایت کتبی وزارت نفت ایران، تمام یا بخشی از این استاندارد، به هر شکل یا وسیله از جمله تکثیر، ذخیره سازی، انتقال، یا روش دیگری در اختیار افراد ثالث قرار گیرد.

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
1. SCOPE.....	3	۱- دامنه کاربرد ..... ۳
2. CONFLICTING REQUIREMENTS.....	4	۲- مغایرت در اسناد ..... ۴
3. REFERENCES .....	4	۳- مراجع ..... ۴
4. UNITS.....	5	۴- واحدها ..... ۵
5. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY.....	5	۵- تعاریف و واژگان ..... ۵
6. CONSTRUCTION .....	6	۶- ساخت و ساز ..... ۶
6.1 General.....	6	۶-۱ عمومی ..... ۶
6.2 Horizontal Split-Case, End-Suction, and In-Line Pumps.....	8	۶-۲ پمپ‌های پوسته دو تکه برش افقی، مکش محوری و خطی ..... ۸
6.3 Vertical Turbine Pumps .....	16	۶-۳ پمپ‌های توربینی عمودی ..... ۱۶
6.4 Name Plates.....	18	۶-۴ پلاک‌های شناسایی ..... ۱۸
7. PERFORMANCE.....	19	۷- عملکرد ..... ۱۹
8. DRIVERS .....	19	۸- گرداننده‌ها ..... ۱۹
8.1 Electric Motors .....	19	۸-۱ موتورهای برقی ..... ۱۹
8.2 Diesel Engines .....	20	۸-۲ موتورهای دیزلی ..... ۲۰
8.3 Steam Turbines.....	21	۸-۳ توربین‌های بخار ..... ۲۱
9. INSPECTION AND TESTING.....	21	۹- بازرسی و آزمایش ..... ۲۱
9.1 Inspection .....	21	۹-۱ بازرسی ..... ۲۱
9.2 Testing .....	22	۹-۲ آزمایش ..... ۲۲
10. PREPARATION FOR SHIPMENT .....	23	۱۰- آماده سازی جهت حمل و نقل ..... ۲۳
11. VENDOR'S DATA.....	25	

11.1 Proposal.....	25	۱۱- داده های فروشنده.....	۲۵
11.2 Drawing and Data .....	26	۱۱-۱ پیشنهاد.....	۲۵
12. GUARANTEE AND WARRANTY .....	29	۱۱-۲ نقشه و داده ها.....	۲۶
12.1 Mechanical.....	29	۱۲- ضمانت و تعهد.....	۲۹
12.2 Performance.....	29	۱۲-۱ مکانیکی.....	۲۹
		۱۲-۲ عملکرد.....	۲۹

## ۱- دامنه کاربرد

## 1. SCOPE

1.1 This standard covers the minimum general requirements for centrifugal fire water pumps complete with drivers, controllers, and accessories for use in water supply systems for fire fighting services. They are intended to be used in refinery services, chemical plants, petrochemical plants, gas plants and where applicable in exploration, production and new ventures.

1.2 Pumps covered by this standard are intended to be installed and used in accordance with the National Fire Protection Association std. NFPA No. 20 latest edition. "Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps".

1.3 Compliance by the pump vendor with the provisions of this standard does not relieve him of the responsibility of furnishing pumps and other equipments of proper design, mechanically suited to meet operating guarantees at the specified service condition.

1.4 No deviations or exceptions from this standard shall be permitted, without explicit approval of the company. Intended deviations shall be separately listed by the vendor, supported by reasons thereof and submitted for company's consideration.

1.5 The pump, driver, and controls shall be approved by the authority having jurisdiction for the specific field conditions encountered.

**Note 1:**

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on May 2000, as amendment No. 1 by circular No. 88.

**Note 2:**

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Nov. 2006, as amendment No. 2 by circular No. 282.

**Note 3:**

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on March 2009 which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

۱-۱ این استاندارد حداقل الزامات عمومی برای یک مجموعه پمپ کامل آتش نشانی شامل گرداننده ها، ادوات کنترل کننده و سایر ملحقات برای تامین آب یک سامانه آب آتش نشانی را در بر می گیرد. از این مشخصات فنی در خدمات پالایشگاهی، صنایع گاز، شیمیایی پتروشیمی، و همچنین در واحدهای اکتشاف، تولید و تاسیسات جدید استفاده خواهد شد.

۱-۲ پمپ‌های در برگیرنده این استاندارد پمپهایی هستند که بر اساس آخرین ویرایش استاندارد NFPA-20 نصب و مورد استفاده قرار می گیرند.

۱-۳ تطابق مشخصات فنی فروشنده پمپ با مفاد مندرج در این استاندارد، از تعهدات و مسئولیت‌های سازنده، نسبت به تهیه و تجهیز پمپ و سایر نیازهای طراحی صحیح که به لحاظ مکانیکی مناسب برای تضمین شرایط بهره‌برداری مشخص شده می‌باشد نمی‌کاهد.

۱-۴ هیچ نوع انحراف یا استثنایی از این استاندارد بدون تأیید و تصویب صریح شرکت پذیرفته نمی‌باشد. تغییرات مورد نظر سازنده باید با ادله کافی طی لیستی جداگانه جهت بررسی به خریدار (شرکت) ارائه گردد.

۱-۵ پمپ، گرداننده و ادوات کنترلی باید توسط نماینده قانونی خریدار برای شرایط کاری مشخص شده تأیید شود.

**یادآوری ۱:**

این استاندارد در اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۹ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تایید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۸۸ ابلاغ گردید.

**یادآوری ۲:**

این استاندارد در آبان ماه سال ۱۳۸۵ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تایید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۲ طی بخشنامه شماره ۲۸۲ ابلاغ گردید.

**یادآوری ۳:**

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد میباشد که در اسفند ماه سال ۱۳۸۷ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می‌گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

**یادآوری ۴ :**
**Note 4:**

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

**2. CONFLICTING REQUIREMENTS**

In case of conflict between documents relating to the inquiry or order, the following priority of document shall apply.

First priority : Purchase order and variations thereto

Second priority : Data sheets and drawings

Third priority : This specification

**۲- مغایرت در اسناد**

در صورت اختلاف بین مدارک مربوط به درخواست، یا سفارش خرید و این استاندارد، اولویت های زیر اعمال می‌گردد.

اولویت اول : تقاضای خرید و تغییرات آن

اولویت دوم : داده برگ ها و نقشه ها

اولویت سوم : این استاندارد

**3. REFERENCES**

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the Company and the Vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

**۳- مراجع**

در این استاندارد به آئین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، بخشی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک عمل می‌باشند.

**IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)**
**IPS (استانداردهای نفت ایران)**

<a href="#">IPS-E-GN-100</a>	"Engineering Standard for units"
<a href="#">IPS-G-SF-900</a>	"General Standard for Noise Control and Vibration"
<a href="#">IPS-M-EL-132</a>	"Material and Equipment Standard for Medium and High Voltage Induction Motors"
<a href="#">IPS-M-PM-240</a>	"Material and Equipment Standard for General Purpose Steam Turbines"
<a href="#">IPS-M-PM-290</a>	"Material and Equipment Standard for Reciprocating Internal Combustion Engines"

<a href="#">IPS-E-GN-100</a>	"استاندارد مهندسی برای واحدها"
<a href="#">IPS-G-SF-900</a>	"استاندارد عمومی برای کنترل صدا و ارتعاشات"
<a href="#">IPS-M-EL-132</a>	"استاندارد کالا برای موتورهای الکتریکی القایی ولتاژ متوسط و بالا"
<a href="#">IPS-M-PM-240</a>	"استاندارد کالا برای توربین‌های بخار برای کاربردهای عمومی"
<a href="#">IPS-M-PM-290</a>	"استاندارد کالا برای موتورهای رفت و برگشتی درون سوز"

**ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)**
**ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)**

B2.1	"Pipe Threads (Except Dry Seal)"
B4.1	"Preferred Limits and Fits for Cylindrical Parts"

B2.1	"استاندارد رزوه لوله‌ها (به استثنای نوع آب بندی خشک)"
B4.1	"استاندارد رواداری ترجیحی قطعات استوانه‌ای"



B16.1	"Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings"	"استاندارد فلنج ها و اتصالات فلنجی لوله‌های چدنی"	B16.1
B16.5	"Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and Other Special Alloys"	"استاندارد فلنج ها و اتصالات فلنجی لوله‌ها از جنس فولاد کرم نیکل و سایر آلیاژ های خاص"	B16.5
S2.19	"Balance Quality of Rotating Rigid Bodies"	"استاندارد کنترل کیفیت بالانس اجسام دورانی غیر قابل تغییر شکل"	S2.19
<b>AFBMA (ANTI FRICTION BEARING MANUFACTURER ASSOCIATION)</b>		<b>AFBMA (انجمن سازندگان یاتاقان‌های ضد اصطکاکی)</b>	
9	"Load Rating and Fatigue Life for Ball Bearings"	"بار مجاز و طول عمر یاتاقان های ساچمه‌ای"	9
11	"Load Rating and Fatigue Life for Roller Bearings"	"بار مجاز و طول عمر یاتاقان های غلطکی"	11
<b>NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)</b>		<b>NFPA (انجمن ملی حفاظت در مقابل آتش)</b>	
20	"Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire protection"	"استاندارد برای نصب پمپ‌های ثابت آتش نشانی"	20

#### 4. UNITS

This standard is based on International System of Units (SI), as per [IPS-E-GN-100](#) except where otherwise specified.

#### 5. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY

For the purpose of this standard, the following definitions in addition to terms defined in NFPA No. 20 latest edition apply:

##### Maximum Working Pressure

For performance tests specified in this standard, the sum of the maximum net pressure developed by the pump and the maximum positive suction pressure marked on the pump, under any condition of intended use. For production tests, this value may be lower, based on the conditions imposed by the particular installation for which the pump is constructed.

Therefore, the values of maximum net pressure and maximum positive suction pressure that are marked on the pump are those that indicate the acceptability of a pump (the limiting pressures) for an installation.

#### ۴- واحدها

این استاندارد، بر مبنای نظام بین المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می‌باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

#### ۵- تعاریف و واژگان

در راستای این استاندارد تعاریف زیر افزون بر واژگانی که در آخرین ویرایش استاندارد NFPA-20 تعریف شده است بکار می‌رود:

##### فشار کاری بیشینه

برای آزمون‌های عملکرد که در این استاندارد مشخص شده، مجموع حداکثر فشار خالص تولید شده توسط پمپ و حداکثر فشار مثبت مکش که روی پمپ مشخص شده تحت هر شرایطی که مدنظر باشد. برای آزمون‌های بهره برداری ممکن است این مقدار براساس شرایطی که پمپ در تأسیسات ویژه ای با آن مواجه است کمتر از مقدار مزبور باشد.

بنابراین مقادیر فشار حداکثر خالص پمپ و فشار حداکثر خالص مکش که روی پمپ مشخص شده است مقادیری هستند که نشان دهنده قابلیت پذیرش یک پمپ (فشارهای حدی) برای یک تأسیسات می‌باشد.

**Shutoff Pressure**

The net head developed by a pump at rated speed with no water being delivered (discharge valve closed).

**Pump Load**

The brake horsepower (kW output) required to drive a pump at rated speed and at the capacity requiring maximum power.

**Authority Having Jurisdiction**

The organization, office or individual responsible for approving equipment, materials, installation, or a procedure

**Diameter Nominal**

The international nomenclature diameter nominal, written as DN 15, 25, 40, 50, etc., in accordance with [IPS-E-GN-100](#) "Engineering Standard of units", shall be used for pipe sizes.

**Pressure Nominal**

The international nomenclature pressure nominal written as PN 20, 50, 68, etc. in accordance with [IPS-E-GN-100](#) "Engineering Standard of units", shall be used for flange ratings.

**6. CONSTRUCTION****6.1 General**

**6.1.1** An end suction or in-line pump shall be of a single-stage construction. A horizontal split case pump may be of a single-stage or multistage construction. A vertical-turbine pump may have any number of bowls and impellers.

**6.1.2** A horizontal split case or vertical-turbine pump shall have a rated capacity equal to or greater than a value specified in Table 6.1

An end suction or in-line pump shall have a rated capacity of less than 1892 l/min. (500 GPM).

**فشار قطع**

فشار خالصی است که پمپ با کار در دور مجاز پمپ تولید مینماید بدون اینکه آبی از خروجی آن عبور کند. (شیر خروجی پمپ بسته باشد)

**بار پمپ**

توان جذبی (KWخروجی) مورد نیاز برای گرداندن پمپی در دور مجاز برای دستیابی به ظرفیتی که به حد اکثر توان نیاز دارد بار پمپ نامیده میشود.

**نماینده خریدار**

سازمان، اداره یا فردی که مسئول تأیید ماشین آلات، مواد نصب و روشهای اجرایی می باشد.

**قطر اسمی**

اصطلاح بین المللی قطر اسمی که بصورت DN 15,25,40,50, نوشته می شود باید مطابق با [IPS-E-GN-100](#) (استاندارد مهندسی واحدها) برای اندازه لوله ها بکار رود.

**فشار اسمی**

اصطلاح بین المللی فشار اسمی که بصورت PN 20,50,68,... نوشته می شود باید مطابق با [IPS-E-GN-100](#) (استاندارد مهندسی واحدها) بایستی در مورد رده بندی فلنج ها بکار رود.

**۶- ساخت و ساز****۶-۱ عمومی**

**۶-۱-۱** پمپ با مکش محوری یا پمپ خطی باید تک مرحله ای باشد. یک پمپ پوسته دو تکه برش افقی ممکن است دارای ساختمان یک مرحله ای و یا چند مرحله ای باشد. یک پمپ توربینی عمودی ممکن است از چندین کاسه و پروانه تشکیل شده باشد.

**۶-۱-۲** یک پمپ افقی دو تکه و یا پمپ توربینی عمودی باید دارای ظرفیت طراحی معادل یا بزرگتر از ظرفیت مشخص شده در جدول ۶-۱ باشد.

یک پمپ با مکش محوری و یا خطی باید دارای ظرفیت طراحی کمتر از ۱۸۹۲ لیتر در دقیقه (۵۰۰ گالن در دقیقه) باشد.

TABLE 6.1 - PUMP CAPACITIES

جدول ۶-۱ ظرفیت پمپ‌ها

GALLONS PER MINUTE گالن در دقیقه	LITERS PER MINUTE لیتر در دقیقه	GALLONS PER MINUTE گالن در دقیقه	LITERS PER MINUTE لیتر در دقیقه
25	(95)	2000	(7570)
50	(189)	2500	(9462)
100	(379)	3000	(11355)
150	(568)	3500	(13247)
200	(575)	4000	(15140)
250	(946)	4500	(17032)
300	(1135)	5000	(18925)
400	(1514)		
450	(1703)		
500	(1892)		
750	(2839)		
1000	(3785)		
1250	(4731)		
1500	(5677)		

**6.1.3** Pump units shall be capable of specified discharge capacities and heads when operating at the specified conditions, water temperatures and densities as listed in the pump data sheets. The vendor shall select a pump with the operating point close to the peak efficiency on the pump performance curve. Pump units shall not overload the driver at any point along the head capacity curve from shut off head to maximum capacity for the impeller provided. At rated conditions, as given in the data sheets and at maximum horsepower along the pump curve, the horsepower requirements shall not exceed the continuous duty nameplate rating of the driver.

**6.1.4** All equipments will be located indoors, unless specified otherwise; building will be heated if specified.

**6.1.5** Equipment trains shall comply with sound pressure limits and measurements specified in [IPS-G-SF-900](#) "Vibration and Noise Control"

**6.1.6** A bolt, stud screw, or gland swing bolt used to assemble parts subject to stress due to water pressure shall not be less than 9.5 mm (3/8 inch) in diameter.

۳-۱-۶ هنگامیکه پمپ‌ها تحت شرایط مشخصی کار میکند باید مطابق دماها و چگالی‌هایی که در برگه‌های اطلاعاتی پمپ درج شده است قادر باشد با دبی‌ها و فشارهای ارتفاعی مشخص شده کار کند. فروشنده باید پمپی را انتخاب نماید که نقطه کاری آن به نقطه حداکثر راندمان در منحنی مشخصه عملکرد پمپ نزدیک باشد. کارکرد پمپ نباید در مسیر منحنی مشخصه ظرفیت-فشار از نقطه ظرفیت صفر تا حداکثر با پروانه انتخابی موجب اضافه بار گرداننده شود. در شرایط طراحی، همانطوری که در برگه‌های اطلاعاتی ارائه شده و حداکثر توان نیز روی منحنی مشخصه پمپ آمده، توان مورد نیاز پمپ نباید از میزان حداکثر توان طراحی که روی پلاک شناسائی گرداننده درج شده برای کار مداوم بیشتر باشد.

۴-۱-۶ کلیه تجهیزات در داخل ساختمان نصب خواهد شد، چنانچه به نحو دیگری مشخص شده باشد، وسایل گرمایشی برای داخل ساختمان تعیین میشود.

۵-۱-۶ واحد پمپ آتش نشانی و ملحقات آن باید با محدوده‌های تعیین شده برای فشار امواج صوتی و اندازه‌گیری آن در استاندارد [IPS-G-SF-900](#) (کنترل صدا و ارتعاشات) مشخص شده است مطابقت داشته باشد.

۶-۱-۶ قطر یک پیچ مهره، میل پیچ، یا پیچ نگهدارنده آب بند های در معرض لرزش که برای سوار کردن قطعات در معرض تنش فشار آب قرار می‌گیرد نباید کمتر از ۹/۵ میلی‌متر (اینچ ۳/۸) باشد.

**6.1.7** An interior bolt or screw that is exposed to corrosion shall be of corrosion resistant material.

**6.1.8** The maximum stress on any bolt of a pressure-holding casting shall not exceed one-fourth the elastic limit of the material as computed by using the stress area. The stress area is defined by the equation:

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

**in which:**

**A<sub>s</sub>** is the stress area in square inches ( $m^2 \times 1550$ ).

**D** is the nominal diameter of bolt in inches ( $mm \times 0.04$ )

**n** is the number of threads per inch (25.4 mm)

The load on the bolts is to be computed on the basis of the water pressure equivalent to the shutoff pressure effective over the area out to the centerline of the bolts.

**6.1.9** Flange dimensions and bolt layouts used in pipe connections shall comply with the requirements of ASME B16.1 and B16.5, latest edition.

**6.1.10** A threaded opening used for pipe connection shall comply with the requirements in the Standard for Pipe Threads (Except Dry Seal), ASME B2.1 latest edition.

**6.1.11** All pumps of the same rating shall be identical and all component parts of the same end function shall be interchangeable. Maximum practicable use shall be made of interchangeable component parts and hardware.

## 6.2 Horizontal Split-Case, End-Suction, and in-Line Pumps

### 6.2.1 Pump casing

**6.2.1.1** The pump casing shall be constructed to permit examination of impellers and other interior parts without disturbing suction or discharge piping. The casing shall include means to facilitate disassembly of the casing, and the stuffing box cover (if provided), without requiring the use of wedges or prying elements, such as by provision of tapped holes for jackscrews.

**۶-۱-۶** پیچهای مهره و پیچ گوشتی داخلی که در معرض خوردگی می باشد باید از مواد مقاوم در مقابل خوردگی انتخاب شود.

**۸-۱-۶** حداکثر تنش روی هر پیچ مهره نگهدارنده پوسته تحت فشار نباید از یک چهارم حد الاستیک جنس آن روی سطح محاسبه شده تجاوز نماید. سطح تحت تنش در رابطه زیر تعریف می شود:

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

که در آن:

**A<sub>s</sub>** سطح تنش بر حسب اینچ مربع

**D** قطر اسمی میل پیچ بر حسب اینچ

**n** تعداد رزوه پیچ مهره در هر اینچ طول

بار وارد شده بر پیچ مهره ها بر اساس فشار آب معادل فشار قطع شیر جریان (دبی صفر پمپ) که در راستای مراکز سطح مقاطع پیچها مؤثر بر سطح است محاسبه می شود.

**۹-۱-۶** ابعاد فلنج ها و آرایش پیچ ها که در اتصالات لوله کشی بکار می رود باید از آخرین ویرایش استاندارد ASME B16.1 و B16.5 تبعیت کند.

**۱۰-۱-۶** نقاط انشعاب رزوه دار که برای اتصال لوله کشی مورد استفاده قرار می گیرد باید مطابق با آخرین ویرایش استاندارد لوله (به جز آب بندی خشک) ASME B2.1 باشد.

**۱۱-۱-۶** کلیه پمپهایی که دارای ظرفیت و کارایی مشابه می باشد باید یکسان بوده و تمام قطعات و اجزای مشابه آنها باید قابل معاوضه و جایگزینی باشد، تا حداکثر استفاده عملی از قطعات و اجزاء قابل جایگزینی به عمل آید.

**۲-۶** پمپهای پوسته دو تکه برش افقی، مکش محوری و خطی

**۱-۲-۶** پوسته پمپ

**۱-۱-۲-۶** پوسته پمپ باید بگونه ای ساخته شود که امکان بررسی و آزمایش پروانه ها و سایر اجزاء داخلی آن بدون برهم زدن آرایش لوله کشی های ورودی و خروجی آن میسر باشد. پوسته باید دارای تسهیلاتی باشد که جهت پیاده کردن آن و درپوش محافظه آب بند ها (در صورت وجود) بدون نیاز به گوه ها، دیلم و مانند آن، نظیر سوراخهای رزوه دار برای استفاده از جکهای دنده ای امکان پذیر باشد.

6.2.1.2 A suction opening and discharge opening in the pump casing shall not be less than the dimensions specified in Table 6.2. These dimensions shall be provided in the casing construction or by attachment of special castings to the pump casing.

۲-۱-۲-۶ اندازه ورودی و خروجی پمپ نباید از ابعاد داده شده در جدول ۲-۶ کمتر باشد. این ابعاد باید روی بدنه پمپ تعبیه و یا باید با نصب قطعات ریخته گری شده روی بدنه پمپ بدست آورد.

**TABLE 6.2 - SIZE OF OPENINGS FOR PUMPS**

جدول ۲-۶ ابعاد ورودی و خروجی پمپها

PUMP RATING ظرفیت پمپ		NOMINAL DIAMETER, mm قطر اسمی - میلیمتر	
GALLONS PER MINUTE گالن در دقیقه	LITERS PER MINUTE لیتر در دقیقه	SUCTION ورودی	DISCHARGE خروجی
25	(95)	25	25
50	(189)	40	32
100	(379)	50	50
150	(568)	65	65
200	(757)	75	75
250	(946)	90	75
300	(1135)	100	100
400	(1514)	100	100
450	(1703)	125	125
500	(1892)	125	125
750	(2839)	150	150
1000	(3785)	200	150
1250	(4731)	200	200
1500	(5677)	200	200
2000	(7570)	250	250
2500	(9462)	250	250
3000	(11355)	300	300
3500	(13247)	300	300
4000	(15140)	350	300
4500	(17032)	400	350
5000	(18925)	400	350

6.2.1.3 The pump shall be provided with baseplate or sole plate for support. The support means shall have structural strength and rigidity acceptable for the application.

۳-۱-۲-۶ پمپ باید دارای سینی و یا کفشک بعنوان تکیه گاه مجهز شود. این تکیه گاه باید مقاومت و استحکام سازه ای قابل قبولی را برای این کارکرد داشته باشد.

6.2.1.4 A drain opening shall be provided so that all parts of the pump casing can be drained. The opening shall be threaded to receive a plug that is (1) not smaller than DN 15 mm and (2) formed of corrosion resistant material.

۴-۱-۲-۶ پمپ باید دارای سوراخ تخلیه باشد تا بتواند تمام محتویات داخل اجزاء را تخلیه کند. این سوراخ باید دندانه شود که امکان بستن آن با درپوش تویی که (۱) قطر اسمی آن کمتر از ۱۵ میلیمتر نباشد و (۲) از ماده مقاوم در مقابل خوردگی ساخته شده باشد میسر گردد.

6.2.1.5 In case of diesel engine drive and when the engine is turning faster than normal (over speed) the relief valve will be required on the discharge of the pump. The size of relief valve shall be recommended by NFPA 20.

۵-۱-۲-۶ چنانچه گرداننده پمپ، موتور دیزلی باشد، هنگامیکه دور موتور از دور معمولی بیشتر باشد (سرعت غیر مجاز) در خروجی پمپ نیاز به تعبیه شیر اطمینان می باشد. اندازه شیر اطمینان باید مطابق توصیه های NFPA20 انتخاب شود.

## 6.2.2 Impellers, rings and other internal components

6.2.2.1 A pump shall be provided with wearing rings that are made of material that will not gall. The rings shall be secured in a manner that will not permit rotational or axial movement. A diffusion vane casting may be protected against corrosion and sticking by bronze-tipping the portion most exposed.

6.2.2.2 Impeller, impeller wearing rings, case wearing rings, guide or diffusion vane rings, lantern rings, stuffing-box bottoms, and interior nuts, linings of stuffing-box throats glands, gland nuts, and drain plugs shall be of corrosion resistant material.

6.2.2.3 The minimum dimensions of the passages at the periphery or any point in the impeller shall not be less than

- (1) 7.9 mm (5/16 inch) for a pump rated 1892 L/min. (500 GPM),
- (2) 12.7 mm (1/2 inch) for a pump rated more than 1892 L/min but not more than 2839 L/min (750 GPM) and
- (3) 15.9 mm (5/8 inch) for a pump rated more than 2839 L/min.

6.2.2.4 The radial clearance between a stationary and moving part of a pump shall not be less than 0.191 in.

6.2.2.5 The impellers shall be secured in an axial direction, permitting no contact with the casing under operating conditions.

6.2.2.6 Unless otherwise specified, the impellers shall be of the closed type; that is, they shall incorporate shrouds or sidewalls that completely enclose the impeller waterways from the suction eye to the periphery.

6.2.2.7 The impellers shall be dynamically balanced to the G2.5 balance quality grade in accordance with the requirements for pump

## ۲-۲-۶ پروانه ها، رینگها و سایر قطعات داخلی

۶-۲-۲-۱ یک پمپ باید مجهز به رینگهای سایشی بوده و جنس مواد آن در مقابل سایش و پوسته پوسته شدن مقاومت کند. این رینگها باید به نحوی روی پوسته و پروانه نگهداشته شود که امکان چرخش و حرکت محوری برای آنها نباشد. تیغه چگالنده را می توان جهت دوام آن در مقابل خوردگی و چسبندگی محافظت نمود، آن قسمتی که بیشتر در مقابل خوردگی قرار دارد با چسباندن یک لایه پوشش برنزی روی آن محافظت میشود.

۶-۲-۲-۲ پروانه، رینگهای سایشی پروانه، رینگهای سایشی پوسته پمپ، رینگهای تیغه چگالنده یا هدایت، رینگهای فانوسی، قسمت های تحتانی محفظه آب بندی، مهره های داخلی، پوشش های نگهدارنده های آب بند گلوبی های محفظه آب بندی ها، مهره های نگهدارنده محفظه آب بندی و بالاخره درپوش توپی پوسته پمپها باید از جنس مقاوم در مقابل خوردگی ساخته شود.

۶-۲-۲-۳ حداقل ابعاد مجراها در محیط یا هر نقطه در پروانه نباید کمتر از

- (۱) ۷/۹ میلیمتر (اینچ  $\frac{5}{16}$ ) برای پمپ با ظرفیت طراحی ۱۸۹۲ لیتر در دقیقه (۵۰۰ گالن در دقیقه)
- (۲) ۱۲/۷ میلیمتر (اینچ  $\frac{1}{2}$ ) برای پمپ با ظرفیت بیشتر از ۱۸۹۲ لیتر در دقیقه اما، نه بیشتر از ۲۸۳۹ لیتر در دقیقه (۷۵۰ گالن در دقیقه) و
- (۳) ۱۵/۹ میلیمتر (اینچ  $\frac{5}{8}$ ) برای پمپها با ظرفیت طراحی بیشتر از ۲۸۳۹ لیتر در دقیقه باشد.

۶-۲-۲-۴ لقی مجاز شعاعی بین اجزاء ثابت و دوار یک پمپ نباید کمتر از ۰/۱۹۱ اینچ باشد.

۶-۲-۲-۵ پروانه ها باید در جهت محوری ثابت شده بطوریکه در هنگام کار امکان هیچگونه تماسی با پوسته پمپ را ندهد.

۶-۲-۲-۶ چنانچه به نحو دیگری مشخص نشده باشد، پروانه ها باید از نوع بسته باشد. یعنی، آنها باید با کمک پوشش ها یا جداره های جانبی گذرگاههای آبی پروانه را کاملا از چشمی مکش به محیط آن محدود کند.

۶-۲-۲-۷ پروانه ها باید از نظر دینامیکی دارای تعادل جرمی تعادل جرمی دورانی قطعات صلب چرخنده پروانه

impellers in the Standard for balance quality of rotating rigid bodies, ANSI S2.19 1999 (R2007).

### Exception:

The impellers may be statically balanced in accordance with ANSI S2.19 if the ratio of the maximum outside diameter to the width at the periphery (including the shroud but not including the back vane) is equal to or greater than 6.

### 6.2.3 Shafts

**6.2.3.1** Shafts shall be adequately sized to withstand loads imposed by continuous operation at any point throughout the pump curve range, plus allowance for ample safety factor. The maximum combined shear stress for a pump shaft shall not exceed 30 percent of the elastic limit in tension or be more than 18 percent of the ultimate tensile strength of the shafting steel used. Compliance with this requirement is to be verified by a review of manufacturers' stress calculations. Pump shafts shall be machined and accurately ground.

**6.2.3.2** Pinning of the impeller is not acceptable. All impellers shall be keyed to their shafts.

**6.2.3.3** The difference between the critical and rating speeds of the shaft shall be to the extent that vendor warranty acceptable performance of the pump for its useful lifetime

### 6.2.4 Bearings

#### 6.2.4.1 Sleeve bearings

**6.2.4.1.1** The main shaft bearings shall be proportioned so that the stress on the projected area of any bearing will not be more than 138 kPa (20 psi).

**6.2.4.1.2** Each bearing shall be of the removable-shell type. Each shell shall be lined throughout. The finished bearing shall not be less than 6.4 mm thick (1/4 inch).

**6.2.4.1.3** The removable shells shall be accurately machined to uniform cylindrical fits and shall be interchangeable.

**6.2.4.1.4** Oil grooves that lubricate the entire bearing shall be provided.

پمپها مطابق ANSI S2.19 1999(R2007) با درجه کیفیت دورانی G.2.5 تعادل جرمی دورانی شود.

استثناء:

چنانچه نسبت حداکثر قطر خارجی پروانه به عرض محیطی آن (با ضخامت جداره اما نه تیغه پشتی) مساوی و یا بزرگتر از ۶ باشد انجام بالانس استاتیکی پروانه مطابق استاندارد ANSI S2.19 کفایت می‌کند.

#### ۳-۲-۶ محورها

**۳-۲-۶-۱** شافت‌ها باید به گونه ای طراحی شود تا استحکام لازم در مقابل اعمال بارهای مداوم در نقاط مختلف کاری در سراسر منحنی مشخصه پمپ را داشته و افزون بر آن ضریب اطمینان کافی را دارا باشد. حداکثر تنش ترکیبی برشی که بر شافت پمپ اعمال می‌شود نباید از ۳۰ درصد حد الاستیک تنش کششی تجاوز نماید یا بیشتر از ۱۸ درصد مقاومت کششی گسیختگی فولاد استفاده شده در شافت باشد. رعایت این مقررات برای بررسی محاسبات تنش سازنده الزامی است. شافت های پمپ ها باید دقیقاً ماشینکاری و سنگ زده شود.

**۳-۲-۶-۲** اتصال پروانه روی شافت با استفاده از پین پذیرفته نیست. تمام پروانه ها باید توسط خار روی شافت تثبیت شود.

**۳-۲-۶-۳** فروشنده باید تضمین نماید که فاصله سرعت بحرانی از سرعت نامی به حدی باشد که استمرار کارکرد پمپ را در طول عمر خود داشته باشد.

#### ۴-۲-۶ یاتاقان‌ها

##### ۱-۴-۲-۶ یاتاقان‌های غلافی

**۱-۴-۲-۶-۱** شافت اصلی باید به نحوی باشد، که تنش وارده بر سطح دیگر یاتاقان از ۱۳۸ کیلوپاسکال (۲۰ psi) تجاوز نکند.

**۲-۴-۱-۲** هر یاتاقان باید دارای پوسته از نوع قابل جابجایی باشد. سراسر سطح هر پوسته باید دارای ضخامت لایه با بیتی یکنواخت باشد. ضخامت نهایی یاتاقان نباید کمتر از  $\frac{1}{4}$  میلی‌متر (اینچ  $\frac{1}{4}$ ) باشد.

**۳-۴-۱-۲** پوسته‌های قابل جابجایی باید به دقت ماشینکاری شده و بصورت یکنواخت و استوانه ای جفت و جور شده و قابل تعویض باشد.

**۴-۴-۱-۲** شیارهای روغنکاری که تمام سطح یاتاقان را روغنکاری می‌نماید باید در آن تعبیه شود.

**6.2.4.1.5** Each bearing shall be provided with a ring or endless-chain oiler, its lower part running in an oil-filled chamber cast under the bearings. This chamber shall be provided with a DN 15 mm nominal diameter pipe drain hole fitted with a brass plug.

**6.2.4.1.6** Each bearing cap shall be provided with a hinged lid large enough to permit application of oil and inspection of the bearing.

**6.2.4.1.7** Water slingers of corrosion-resistant material shall be provided to seal the bearing at their inner ends. Dust caps shall be provided to seal the bearings at their outer ends.

#### **6.2.4.2 Ball and roller bearing**

**6.2.4.2.1** Ball and roller bearings shall have an L - 10 rating of not less than 5000 hours at maximum load (maximum hydraulic load on the largest impeller operated at any point on its rated speed curve) in accordance with the standard for Load Ratings and Fatigue Life for Ball Bearings, ASME /AFBMA 9-1978(R1990) and Load Ratings and Fatigue Life for Roller Bearings, ASME /AFBMA 11-1978 (R1990), respectively.

**6.2.4.2.2** The bearing assembly on one end of a split-case-pump shaft shall be arranged to float axially. Two bearing assemblies shall be provided for an end-suction pump; one that is free to float within the frame to carry radial forces, and the other arranged to carry both radial and axial thrust. The bearings shall be lubricated with grease.

**6.2.4.2.3** Bearings and their races shall be hardened throughout

**6.2.4.2.4** Means, such as water slingers and dust caps, shall be provided to prevent effectively the entrance of water or foreign matter to the bearings.

#### **6.2.5 Seals**

**6.2.5.1** Unless otherwise specified the shaft shall be provided with a stuffing box and packing. A stuffing box shall have a depth of at least five times the width of the packing plus seal cage.

۶-۲-۴-۱-۵ هر یاتاقان باید مجهز به یک رینگ یا زنجیر روغن زن باشد بطوریکه قسمت تحتانی آن در ظرف انباشته از روغن واقع در زیر یاتاقان روان باشد. این ظرف روغن باید مجهز به یک سوراخ تخلیه به قطر اسمی ۱۵ میلیمتر بوده بطوریکه با درپوش تویی برنجی قابل بستن باشد.

۶-۲-۴-۱-۶ درپوش هر یاتاقان باید مجهز به دریچه لولایی و در قطعی باشد که امکان ریختن روغن در آن و بازرسی آن میسر باشد.

۶-۲-۴-۱-۷ برای آببندی قسمت داخلی یاتاقان باید طوقه آبپران که مقاوم در مقابل خوردگی باشند تهیه شود. جهت آببندی قسمت‌های خارجی یاتاقان‌ها باید درپوش‌های غبارگیر تعبیه شود.

#### **۶-۲-۴-۲ یاتاقان‌های غلطکی و ساچمه ای**

۶-۲-۴-۲-۱ یاتاقان‌های غلطکی و ساچمه‌ای (در شرایط کاری حداکثر بار هیدرولیکی روی بزرگترین قطر پروانه و در هر نقطه منحنی مشخصه پمپ با دور مجاز) باید دارای ظرفیت L-10 و عمر مفید ۵۰۰۰ ساعت در حداکثر بار باشند. این عمر مفید باید مطابق با استانداردهای ASME /AFBMA 9-1978(R1990) و ASME /AFBMA 11-1978(R1990) برای محدوده بارهای وارده و عمر مفید یاتاقان به ترتیب درمورد یاتاقان‌های غلطکی .

۶-۲-۴-۲-۲ در پمپ‌های با پوسته دو تکه که دارای یک یاتاقان در انتهای شافت می‌باشد باید یکی از یاتاقان‌ها از یک طرف آزاد باشد بطوریکه امکان حرکت محوری شافت مقدور باشد. پمپ با مکش محوری باید دارای دو یاتاقان باشد که یکی از یاتاقانها آزاد بوده و امکان تحمل بار شعاعی و جابجایی داخل پوسته را داشته و دیگری قادر به تحمل بارهای محوری و شعاعی باشد. یاتاقانها باید با گریس روغنکاری شوند.

۶-۲-۴-۲-۳ باید سراسر سطوح یاتاقانها و کاسه آنها سخت کاری شده باشد.

۶-۲-۴-۲-۴ لوازمی چون طوقه های آبپران و درپوشهای غبارگیر که بطور مؤثر از ورود آب و مواد خارجی به داخل یاتاقان‌ها جلوگیری می نماید. باید تهیه شود.

#### **۶-۲-۵ آب بند**

۶-۲-۵-۱ چنانچه به نحو دیگری مشخص نشده باشد شافت باید مجهز به محفظه آب بندی و نوار آب بندی باشد. عمق محفظه آب بندی باید حداقل پنج برابر عرض آب بند به اضافه ضخامت قاب آن باشد.



The glands shall exert a uniform pressure on the packing. The stuffing box on the suction end of a pump shall be water-sealed at a suction pressure of 207 kPa (20 psig) or less. A stuffing box bottom ring, if used, shall be of a corrosion-resistant material.

**6.2.5.2** Packing shall not be utilized as bearing supports for the shaft.

**6.2.5.3** Stuffing box gland shall be easily removable and must permit replacement of packing without removal or disassembly of any other part of the pump.

**6.2.5.4** Stuffing box on all packed pumps shall have not less than six rings of packing plus the seal cage.

## 6.2.6 Couplings

**6.2.6.1** The motor driven pump shall be direct connected to its driver by a flexible coupling as specified on the individual pump data sheet.

**6.2.6.2** All metal, spacer type couplings shall be furnished and mounted by the pump vendor. Horizontal pumps shall have flexible couplings. vertical pump may have flexible or rigid couplings

**6.2.6.3** The coupling shall be dynamically balanced when the coupling size speed relationship is such that balancing is recommended by the coupling vendor or indicated in the pump data sheets.

**6.2.6.4** Couplings shall be mounted on shafts with cylindrical fit and keyed in place. Cylinder fits shall conform to ASME B4.1 class FN-1.

**6.2.6.5** Stub shaft shall be flange mounted on the engine flywheel to accommodate drive half of flexible coupling.

**6.2.6.6** Removable all metal, nonsparking guards shall be supplied and mounted. Guards shall be sufficiently heavy and rigid in design to avoid contact with coupling or shaft as result of bodily contact.

نگهدارنده‌های آب بند ها باید فشاری یکنواخت به نوار آب بندی وارد نماید محفظه آب بند طرف مکش پمپ باید در مقابل فشار ۲۰۷ کیلوپاسکال (۲۰ psig) و یا کمتر قادر به آب بندی باشد. در صورت استفاده از رینگ تحتانی برای محفظه آب بند این رینگ باید از جنس مقاوم در مقابل خوردگی انتخاب شود.

**۲-۵-۲-۶** نوار آب بندی نباید به عنوان نگهدارنده شافت استفاده شود.

**۳-۵-۲-۶** نگهدارنده محفظه آب بند باید به آسانی قابل بازکردن بوده و بدون بازکردن یا پیاده کردن سایر قسمت‌های پمپ امکان تعویض نوارهای آب بند میسر باشد.

**۴-۵-۲-۶** محفظه آب بندی پمپ‌هایی که با نوار های آب بند آب بندی میشود باید حداقل دارای ۶ حلقه مواد پرکننده به انضمام قاب مربوطه باشد.

### ۶-۲-۶ کوپلینگ‌ها

**۱-۶-۲-۶** موتورهای گرداننده پمپ باید مستقیماً توسط کوپلینگ قابل انعطاف که مشخصات آن بطور جداگانه در داده برگ پمپ آمده به گرداننده متصل شود.

**۲-۶-۲-۶** کلیه کوپلینگ‌هایی که دارای رابط هستند باید توسط سازنده پمپ تهیه و نصب شود. پمپ‌های افقی باید کوپلینگ قابل انعطاف داشته باشد. پمپ‌های عمودی می‌تواند دارای کوپلینگ قابل انعطاف و یا صلب باشد.

**۳-۶-۲-۶** چنانچه سرعت کوپلینگ در حدی باشد که فروشنده برای آن تعادل جرمی دورانی پیشنهاد نموده و یا در داده برگ پمپ تعادل جرمی دورانی آمده باشد، کوپلینگ باید تحت بالانس دینامیکی قرار گیرد.

**۴-۶-۲-۶** کوپلینگ‌ها باید به کمک خارهای با حدود انطباق استوانه‌ای روی شافت و در جای خود نصب شود. حدود انطباق استوانه‌ای باید مطابق استاندارد ASME B4.1 Class FN-1 باشد.

**۵-۶-۲-۶** انتهای شافت چرخ طیار موتور (احتراقی داخلی) باید از نوع فلنجی باشد که امکان تطابق با نیمه کوپلینگ قابل انعطاف گردنده را داشته باشد.

**۶-۶-۲-۶** حفاظ های تمام فلزی، ضد جرقه و قابل جابجایی برای کوپلینگ، پمپ‌های افقی باید تهیه و نصب شود. حفاظ های کوپلینگ باید به لحاظ طراحی به اندازه کافی محکم و صلب و سنگین ترا حی شده باشد که از هر گونه تماس و تداخلی بین حفاظ و شافت و کوپلینگ پرهیز شود.

Vertical pumps shall be provided with removable or hinged wire mesh or sheet metal coupling guards.

### 6.2.7 Base plate and mounting

**6.2.7.1** Each pump with driver shall be mounted on the manufacturer's standard support plate. Horizontal drivers shall be mounted on a separate drain rim type baseplate. The baseplate shall be of sturdy cast iron or fabricated steel construction. The base plate shall be provided with adequate accurately drilled holes for anchor bolts.

**6.2.7.2** Basic requirements for baseplates for horizontal equipment are as follows:

**a)** No component of the unit (or accessories) may overhang the drained baseplate area except the motor conduit box.

**b)** Baseplate shall have a full metal deck with provisions for complete drainage through a DN 25 drain connection at the pump and edge of the baseplate.

**c)** Minimum of two 100 mm grout holes, with raised lips to prevent liquid accumulation over the grout, and sufficient vents for complete grout, distribution, arranged to allow for grouting with all components in place. Where practical 150 mm grout holes are preferred.

**d)** Pump and driver support pads shall be machined flat and in the same plane. Driver support pads shall be machined to have 5 mm (minimum) shim space available.

**e)** Vertical and Horizontal jack screws (or purchaser authorized alternative) shall be provided to achieve horizontal alignment on all baseplates for drivers regardless of weight.

**f)** Sufficient lifting lugs shall be provided on the base plate.

**g)** Earthing lug shall be provided.

پمپ‌های عمودی باید مجهز به حفاظ‌های کولپینگ فلزی صفحه‌ای یا سیمی مشبک و قابل جابجایی یا لولادار باشد.

### ۶-۲-۶ شاسی و سوار کردن آن

۶-۲-۶-۱ هر پمپ به‌همراه گرداننده آن باید روی صفحه تکیه گاه فلزی، بر اساس استاندارد سازنده، نصب شود. گرداننده‌های افقی باید روی قابی مجزا و از نوع لبه دار قابل تخلیه سوار شود. ساختمان شاسی باید از چدن مستحکم و یا فولاد پیش ساخته و دارای تعداد کافی سوراخ تعبیه شده جهت نصب میل مهارها باشد.

۶-۲-۶-۲ الزامات اساسی برای شاسی‌های فلزی تجهیزات افقی به شرح زیر می‌باشد:

**الف)** هیچیک از اجزا و لوازم مجموعه (یا ملحقات) بجز جعبه اتصال کابل برق الکتروموتور نباید در خارج از محیط سطح تخلیه نزولات شاسی قرار گیرد.

**ب)** شاسی باید دارای یک صفحه کامل فلزی فوقانی باشد تمهیداتی جهت تخلیه کامل از طریق یک اتصال تخلیه به قطر اسمی ۲۵ میلیمتر در سمت پمپ و در کنار شاسی در نظر گرفته شود.

**ج)** حداقل دو سوراخ به قطر ۱۰۰ میلیمتر و با لبه‌های برآمده به منظور پیشگیری از جمع شدن مایع روی گروت، و سوراخ‌های کافی برای تخلیه هوا جهت توزیع کامل گروت تعبیه شود. بطوریکه امکان گروت ریزی در حالیکه کلیه اجزا در جای خود نصب شده‌اند میسر گردد. در صورت امکان سوراخ‌های به قطر ۱۵۰ میلیمتر ترجیح داده می‌شود.

**د)** لایه‌های تراز کننده تکیه گاه پمپ و گرداننده باید طوری ماشینکاری شود که سطوح آنها صاف و در یک سطح قرار گیرد. لایه‌های تراز کننده تکیه گاه گرداننده باید بگونه‌ای ماشینکاری شود که حداقل ۵ میلیمتر فضا برای لایه فلزی آن وجود داشته باشد.

**ه)** روی شاسی کلیه گرداننده‌ها بدون توجه به وزن آنها جهت دستیابی به تنظیمات افقی باید جک دنده‌ای‌های عمودی و افقی (یا جایگزین مصوب خریدار) تعبیه شود.

**و)** گوشواره‌های قلابگیر شاسی به مقدار کافی جهت بلند کردن باید روی آن تعبیه شود.

**ز)** گیره اتصال زمین باید تعبیه شود.

**6.2.7.3** Each pump with vertical driver or right angle gear shall be mounted on the pump Vendor's standard support plate.

**6.2.7.4** Shaft centerlines of pumps shall be sufficient height above the baseplate to permit the piping of all auxiliary connections.

**6.2.7.5** Pumps and drive units shall be aligned and mounted on the baseplate in the vendor's shop.

**6.2.7.6** Grout holes in the engine baseplate shall be arranged so that the baseplate, with engine auxiliaries mounted in place, can be grouted without removing any components or piping. Adequate vent holes shall be provided to insure a complete distribution of grout.

## 6.2.8 Accessories

The pump manufacturer shall be prepared to supply the following:

- a) Automatic air-release valve (self-venting pumps excluded).
- b) Circulation relief valve (except for engine driven pumps for which engine cooling water is taken from the pump discharge).
- c) Hose valve manifold with hose valves or equivalent water flow measuring device (outside type).
- d) Pressure gages and recorder.
- e) Relief valve and discharge cone (if required).
- f) Splash shield between pump and motor (if required).
- g) Ball drip.
- h) Flow meter.

## 6.2.9 Material

**6.2.9.1** Casting shall be smooth and free from all defects of any nature that may affect the use for which it is intended. Casting shall not be plugged or filled, but may be impregnated to remove porosity.

۶-۲-۷-۳ هر پمپی با گرداننده عمودی یا با جعبه دنده قائم الزاویه باید روی تکیه گاه فلزی استاندارد فروشنده پمپ سوار شود.

۶-۲-۷-۴ محور های شافت پمپها باید دارای ارتفاع کافی از روی سطح شاسی باشد که امکان اجرای کلیه اتصالات لوله کشی های کمکی میسر گردد.

۶-۲-۷-۵ پمپها و گرداننده ها باید در کارگاه فروشنده روی شاسی سوار و تنظیم شود.

۶-۲-۷-۶ آرایش سوراخهایی که بمنظور گروت ریزی روی شاسی موتور تعبیه می شود باید به گونه ای باشد که امکان گروت ریزی شاسی زیر موتور با وجود ملحقات کمکی که روی موتور نصب شده، بدون جابجایی هر گونه قطعات و یا لوله کشی ها میسر باشد. سوراخهای کافی جهت تخلیه هوا جهت اطمینان از توزیع کامل گروت باید تعبیه گردد.

### ۶-۲-۸ ملحقات

سازنده پمپ باید آمادگی و قابلیت ارائه موارد ذیل را داشته باشد.

- الف) شیر تخلیه هوای خودکار. (بجز پمپهایی که بطور خودکار تخلیه هوا می شود)
- ب) شیر اطمینان چرخشی، بین خروجی و ورودی (بجز پمپهایی که گرداننده آن موتور احتراق داخلی بوده و آب خنک کننده آن از آب خروجی پمپ تامین می شود).
- ج) چند راهه همراه با شیرهای سر شلنگی و یا تعداد مساوی ادوات اندازه گیری جریان آب (از نوع نصب در بیرون).
- د) فشار سنجها و ثبت کننده.
- ه) شیر اطمینان و تبدیل مخروطی شکل خروجی آن (در صورت نیاز).
- و) سپر محافظ از پاشش آب بای نصب بین پمپ و الکتروموتور (در صورت نیاز).
- ز) شیر یک طرفه ساچمه ای.
- ح) وسیله اندازه گیری جریان.

### ۶-۲-۹ مواد

۶-۲-۹-۱ قطعات ریختگی باید دارای سطح صاف و یکنواخت و عاری از تمام عیوب باشد به گونه ای که موجب تأثیر گذاری نامطلوب بر عملکرد قطعه را موجب نشود. عیوب اصلی قطعات ریخته گری را نمی توان مسدود و یا پر نمود، اما مواردی نظیر تخلخل های سطحی را می توان ترمیم کرد.

**6.2.9.2** Unless otherwise specified casings shall be manufactured according to either ASTM A 395 or equivalent nodular cast Iron.

**6.2.9.3** Shafts shall be stainless steel alloy (AISI Type 416 or the equivalent) or of steel with corrosion-resistant shaft sleeves at stuffing boxes and passages through pump casings.

**6.2.9.4** Minor parts not identified (Nuts, springs, gaskets, keys, ...) shall have corrosion resistance equal to that of specified parts in the same environment. Gasket or seal materials between the shaft and sleeve under packing or mechanical seal shall be verified by vendor as satisfactory for the service condition.

**6.2.9.5** Brazed or welded repairs in cast iron parts shall not be acceptable

### 6.3 Vertical Turbine Pumps

#### 6.3.1 Pump heads

The discharge head shall support the driver, the pump column, and the oil-tube tension nut or packing container. A separate combination pump-mounting plate and drive-support stand shall be furnished with the underground type.

#### 6.3.2 Pump columns

The column for a pump shall be (1) furnished in sections not exceeding a nominal length of 10 feet (3.05 m), (2) of steel pipe complying with Table 6.3 or other pipe having equivalent strength and durability, and (3) connected by threaded sleeve type couplings or flanges. The ends of each section of threaded pipe shall be faced parallel and machined with threads to permit the ends to butt so as to form accurate alignment of the pump column. All column flange faces shall be parallel and machined for a rabbit fit to permit accurate alignment.

۲-۹-۲-۶ چنانچه به نحو دیگری مشخص نشده باشد پوسته پمپ باید مطابق با الزامات استاندارد ASTM A395 و یا از چدن با ساختار دانه کروی معادل ساخته شود.

۳-۹-۲-۶ شافت‌ها باید از جنس فولاد ضد زنگ (AISI تپ ۴۱۶ یا معادل آن) و یا از جنس فولاد همراه با غلاف‌های مقاوم در مقابل خوردگی در مقاطع آب بندها و مجراهای عبور آب باشد.

۴-۹-۲-۶ قطعات کوچکی که جنس آنها مشخص نشده است (مانند مهره‌ها، فنرها، خارها، گسکتها و...) از نظر مقاومت در برابر خوردگی باید مشابه مشخصات اجزا بکار رفته در آن محیط باشد. جنس گسکت یا آببندهای ما بین شافت و غلاف زیر نوارهای آب‌بند یا آب‌بند مکانیکی باید توسط فروشنده بررسی و تعیین شود که در شرایط کاری رضایتبخش باشد.

۵-۹-۲-۶ تعمیر قطعات چدنی بروش جوشکاری برقی یا برنجی کاری ویژه (جوش برنجی) قابل قبول نمی‌باشد.

#### ۳-۶ پمپ‌های توربینی عمودی

##### ۱-۳-۶ بخش بالایی (سر چاهی) پمپ

بخش سر چاهی باید بتواند وزن گرداننده آن، شافت و غلاف و سامانه روغنکاری، مهره کششی یا محفظه نوار آب بند را تحمل کند. برای پمپ‌هایی که در زیر زمین قرار میگیرند یک ترکیب جداگانه از صفحه ای که پمپ روی آن نصب میشود و تکیه گاه میزی شکل گردانند باید تهیه و نصب شود.

##### ۲-۳-۶ پوسته ستونی پمپ

پوسته ستونی پمپ باید (۱) بصورت طبقه ای که طول آنها از ۱۰ فوت (۳/۰۵ متر) بیشتر نشود تهیه شود (۲) لوله‌های فولادی باید دارای مشخصات فنی مندرج در جدول ۳-۶ و یا لوله‌های دیگری که با مقاومت و استحکام معادل با آن باشد و (۳) بوسیله کولپینگ از نوع غلاف روزه دار (بوشن‌های روزه دار) و یا بوسیله فلنج به یکدیگر متصل شده باشد. دو انتهای هر طبقه لوله روزه شده باید موازی با هم بوده و با روزه ای ماشین شده باشد که اجازه دهد لبه‌های لوله بصورت لب به لب طوری به هم متصل گردد تا هم ترازوی پوسته ستونی پمپ را فراهم آورد.

TABLE 6.3 - PUMP COLUMN PIPE WEIGHT

جدول ۶-۳ وزن پوسته ستونی پمپ

NOMINAL DIAMETER قطر اسمی (mm)	OUTSIDE DIAMETER, قطر خارجی (mm)	WEIGHT PLAIN ENDS وزن با انتهای ساده (kg/m)
150	168.28	28.22
200	219.08	36.74
225	244.48	42.14
250	273.05	46.41
300	323.85	65.11
350	355.60	81.17

### 6.3.3 Suction vessel

The suction vessel shall have structural strength and rigidity acceptable for the application. The wall thickness shall not be less than that of (1) Schedule 40 steel pipe or the equivalent if less than DN 200 in diameter and (2) Schedule 30 steel pipe or the equivalent if DN 200 or more in diameter.

### 6.3.4 Bowl assemblies

A pump bowl shall be provided with corrosion-resistant wearing rings that are made of material that will not gall. The rings shall be secured to the bowl in a manner that will not permit rotational or axial movement.

### 6.3.5 Impellers

Impellers shall be (1) made of corrosion-resistant material and (2) of the closed type. Impellers shall be securely fastened to the impeller shaft.

### 6.3.6 Impeller shafts

The impeller shafts shall be monel metal, stainless steel alloy (AISI Type 416 or the equivalent), or material having equivalent strength, rigidity, and resistance to corrosion.

### 6.3.7 Line shafts

The line shaft of a water-lubricated type pump (open line shaft) shall be stainless steel alloy (AISI Type 416 or the equivalent) or of steel with corrosion-resistant shaft sleeves at bearings and at stuffing boxes.

The line shaft of an oil-lubricated type pump (enclosed-line shaft) shall be of steel or material having equivalent strength and rigidity.

### ۶-۳-۳ ظرف مکش

ظرف مکش باید دارای مقاومت و استحکام سازه ای قابل قبول برای کاربرد مورد نظر باشد. ضخامت دیواره آن برای (۱) قطر اسمی کمتر از DN 200 نباید کمتر از لوله فولادی رده ۴۰ یا مشابه آن باشد و برای (۲) قطر اسمی DN 200 یا بیشتر از لوله فولادی رده ۳۰ یا مشابه آن باشد.

### ۶-۳-۴ مونتاز کاسه

کاسه پمپ باید با رینگ‌های مقاوم در مقابل خوردگی و سایش مجهز شود و از موادی ساخته شود که پوسته پوسته نشود. رینگ‌ها باید به طریقی مهار شود که اجازه حرکت محوری یا دورانی نداشته باشد.

### ۶-۳-۵ پروانه ها

پروانه ها باید (۱) از مواد مقاوم در مقابل خوردگی ساخته شود و (۲) از نوع پروانه بسته باشد. پروانه ها باید بطور ایمن روی شافت پمپ بسته شود

### ۶-۳-۶ محورهای پروانه

شافت های پروانه ها باید از جنس فولاد آلیاژی ضد زنگ مونل دار (AISI Type 416 یا مشابه) یا از موادی که از لحاظ مقاومت و استحکام و صلبیت در مقابل خوردگی معادل باشد.

### ۶-۳-۷ شافت‌های خطی

شافت خطی پمپ‌های روان کاری شده با آب (شافت خطی باز) باید از نوع فولاد آلیاژی ضد زنگ (AISI Type 416 یا مشابه) یا از غلاف های شافت فولادی مقاوم در مقابل خوردگی در محل یاتاقانها و محفظه آب بندی ها باشد.

شافت خطی در یک پمپ روان کاری شده با روغن (شافت خطی در غلاف) باید از فولاد یا موادی باشد که صلبیت و استحکام معادل را داشته باشد.

### 6.3.8 Line-shaft couplings

The line-shaft sections shall be connected by threaded couplings made of materials similar to those of the line shafts with which they are to be used. The threads shall be of the no tapered type.

### 6.3.9 Line-shaft bearings

Water-lubricated line-shaft bearings shall consist of rubber sleeves housed in corrosion-resistant metal spiders. The spider legs shall be streamlined to offer least resistance to the flow of water through the columns.

Oil-lubricated line-shaft bearings, for the enclosed-line shaft, shall be of corrosion-resistant material.

### 6.3.10 Shaft-enclosing tubing

For a pump of the enclosed-line, shaft oil-lubricated type, the shaft-enclosing tube shall be furnished in interchangeable sections of Schedule 80 (ASME B36.10) or heavier pipe not more than 3.05 m long.

### 6.3.11 Oil lubricating means for enclosed shafts

For oil-lubricated type pump, an automatic sight-feed oiler and electrically operated valve energized from the driver circuit shall be provided on a mounting bracket with connection to the shaft tube.

### 6.3.12 Suction strainers

The suction manifold of a pump shall be provided with a cast or fabricated, corrosion-resistant cone or basket-type suction strainer. The strainer shall have a free area equal to at least four times the minimum cross-sectional area of the inlet opening to the first stage of the pump. The openings of the strainer shall not permit the passage of a (1) 7.9-mm or larger sphere for a pump rated 1892 L/min or less or (2) 12.7-mm or larger sphere for a pump rated more than 1892 L/min.

## 6.4 Name plates

**6.4.1** A corrosion resistant metal nameplate shall be permanently attached to the pump (not on baseplate) and contain the following information using specified units:

- Equipment item number
- Manufacturer's name

### ۶-۳-۸ کوپلینگ‌های شافت خطی

قسمت های متصل شونده شافت خطی باید توسط کوپلینگ‌های رزوه‌ای و از جنس شافت های خطی استفاده و ساخته شده باشد. رزوه کوپلینگ ها باید از نوع غیر مخروطی باشد.

### ۶-۳-۹ یاتاقانهای شافت خطی

یاتاقانهای شافت خطی که با آب روانکاری میشوند، باید دارای غلاف لاستیکی باشند و در مفصل‌های (عنکبوتی) فلزی مقاوم در مقابل خوردگی قرار گیرند. پایه‌های مفصلها باید به نحوی باشند که کمترین مقاومت جریانی را در مسیر آب ایجاد کند. یاتاقان‌های شافت خطی که با روغن روانکاری میشوند باید از مواد مقاوم در مقابل خوردگی ساخته شوند.

### ۶-۳-۱۰ شافت و غلاف

برای پمپی که شافت آن در غلاف قرار گرفته و روغنکاری می‌شود، غلاف لوله‌ای آن باید از قطعات قابل تعویض با قابلیت تحمل فشار رده ۸۰ مطابق (ASME B36.10) و یا سنگین‌تر که طول آن از ۳/۰۵ متر بیشتر نباشد، تهیه شود.

### ۶-۳-۱۱ ادوات روغنکاری برای شافت های غلافی

پمپهایی که با روغن روانکاری می‌شوند باید مجهز به روغندان مدرج و دارای شیر الکتریکی خودکار تحریک شونده از مدار الکتریکی گرداننده پمپ باشند. این مجموعه باید روی نگهدارنده متصل به غلاف شافت نصب شوند.

### ۶-۳-۱۲ صافی‌های ورودی

مجموعه ورودی پمپ باید مجهز به یک صافی مکشی از نوع ریخته‌گری و یا پیش ساخته از جنس مقاوم در مقابل خوردگی، به شکل مخروطی و یا سبدی باشد. سطح مؤثر عبور جریان از صافی نباید کمتر از چهار برابر حداقل سطح مقطع ورودی پمپ باشد. صافی نباید اجازه عبور (۱) ذرات با قطر ۷/۹ میلیمتر یا بزرگتر برای پمپ‌های تا ظرفیت ۱۸۹۳ لیتر در دقیقه (۲) ذرات با قطر ۱۲/۷ میلیمتر یا بزرگتر برای پمپ‌های با ظرفیت بیشتر از ۱۸۹۲ لیتر در دقیقه را بدهد.

### ۶-۴-۴ پلاک‌های شناسایی

۶-۴-۴ پلاک شناسایی فلزی از جنس مقاوم در مقابل خوردگی باید بطور ثابت روی بدنه پمپ (نه روی تکیه گاه و قاب فلزی) نصب شود و شامل اطلاعات زیر و با استفاده از واحدهای مشخص شده باشد:

- شماره تجهیز
- نام سازنده

- Serial number of pump
  - Size and type of pump
  - Rated capacity, M<sup>3</sup> / hr.
  - Differential pressure, kpa
  - RPM
  - Maximum allowable casing working pressure at maximum pumping temperature, kpa (G)
  - Working temperature range, °C
  - Required NPSH , KPa
  - Each engine, turbine and/ or gear shall include purchaser's equipment item number on the vendor's standard name plate.
  - Cast in or permanently attached direction of rotation arrow(s) shall be located on equipment housings at drive shaft extensions.
- شماره سریال پمپ
  - اندازه و نوع پمپ
  - ظرفیت طراحی، مترمکعب بر ساعت
  - اختلاف فشار، کیلوپاسکال
  - دور
  - حداکثر فشار مجاز کاری پوسته در حداکثر دمای پمپ
  - دامنه دمای کاری، درجه سانتیگراد
  - NPSH مورد نیاز، کیلوپاسکال
  - شماره تجهیز موتور، توربین و یا گیربکس با درج شماره خریدار، باشد.
  - جهت چرخش باید روی پوسته پمپ در سمت گردش شافت، به صورت ریخته گری حک و یا نصب شده باشد.

## 7. PERFORMANCE

**7.1** Pumps shall have a rated capacity as specified in paragraphs 6.1.2 and shall have rated net pressure of 276 kpa(40 psig) or higher. More than one capacity-pressure rating may be developed for any pump. For each rated capacity, a pump shall develop not less than the rated total head.

**7.2** Centrifugal pumps shall develop not less than 65 percent of rated total head when discharging at 1-1/2 times rated capacity.

**7.3** The maximum net pressure for a vertical turbine, end-suction, or in-line pump shall not exceed 150 percent of rated head.

**7.4** The maximum net pressure for a horizontal split-case pump shall not exceed 120 percent of rated head.

## 8. DRIVERS

Drivers shall be electric motors, diesel engines and / or steam turbines. Drivers shall comply with 150% pumps capacity at 0.65 times the maximum head.

### 8.1 Electric Motors

**8.1.1** All electric motors and related equipment and accessories shall be in accordance with [IPS-M-EL-132](#), and shall comply with requirements of NFPA No. 20, latest Edition.

## ۷- عملکرد

۷-۱ پمپها باید دارای ظرفیت طراحی مطابق آنچه که در بند ۶-۱-۲ مشخص شده است، باشد و فشار طراحی خالص آنها از ۲۷۶ کیلوپاسکال (۴۰PSI) کمتر نباشد. برای هر پمپ می توان بیش از یک ظرفیت- فشار طراحی تعریف نمود. بهازای هر ظرفیت طراحی، پمپ نباید فشاری کمتر از سر جمع فشار ارتفاعی مجاز تولید کند.

۷-۲ پمپهای گریز از مرکزی که با ظرفیتی معادل ۱/۵ برابر ظرفیت طراحی کار می کنند، ارتفاع فشار تولید شده نباید از ۶۵ درصد کل ارتفاع فشار طراحی کمتر باشد.

۷-۳ حد اکثر فشار خالص پمپهای توربینی عمودی، مکش محوری یا خطی نباید از ۱۵۰ درصد فشار طراحی تجاوز کند.

۷-۴ حداکثر فشار خالص یک پمپ دو تکه افقی نباید از ۱۲۰ درصد فشار طراحی مجاز تجاوز نماید.

## ۸- گرداننده ها

گرداننده ها باید از نوع موتورهای برقی، دیزلی و یا توربین های بخار باشد. گرداننده ها باید قادر باشند با ۱۵۰ درصد ظرفیت پمپها در ۰.۶۵ حداکثر فشار طراحی را تأمین کنند.

### ۸-۱ موتورهای برقی

۸-۱-۱ کلیه موتورهای برقی و تجهیزات و ملحقات وابسته به آن باید منطبق بر استاندارد [IPS-M-EL-132](#) و نیز آخرین ویرایش استاندارد NFPA-20 باشند.

**8.1.2** Main and standby electric pumps shall be equipped for automatic starting.

**8.1.3** The maximum speed of motors shall be 2900 RPM.

**8.1.4** In calculating the power required by the pump driver, gear losses shall be included before driver rating are selected

## 8.2 Diesel Engines

**8.2.1** All diesel engines and related controls and equipments shall be in accordance with [IPS-M-PM-290](#) and shall comply with the requirements of NFPA No. 20, latest Edition.

**8.2.2** Diesel engine KW (hp) rating shall be corrected for the site condition.

**8.2.3** The maximum speed of diesel engines shall be 2300 RPM.

**8.2.4** A clutch shall not be installed between a diesel drive and a fire water pump.

**8.2.5** Fuel lines between injection pump and injectors shall be stainless steel tubing, arranged to eliminate irregularity of fuel injection, and adequately supported and routed to follow the engine contour as closely as possible.

**8.2.6** Capacity of each fuel tank shall be selected in accordance with NFPA 20. It means that the fuel supply tank(s) shall have a capacity at least equal to 1 gal per hp (5.05L per kw), plus 5 percent volume for expansion and 5 percent volume for sump

- The tank shall be installed at a safe distance from the engine, with the bottom at least 0.2 meter above the suction valve of the fuel injection pump.

- The tank shall be provided with a sump, an expansion dome, a level gauge and a low-level alarm set at the level 2-hour fuel remaining.

- The tank shall be provided with facilities and hose connections for refilling directly from drums.

۸-۱-۲ الکترو پمپ‌های اصلی و یدکی باید مجهز به مدار فرمان راه اندازی خودکار باشد.

۸-۱-۳ حداکثر سرعت دور موتورها نباید از ۲۹۰۰ دور در دقیقه تجاوز کند.

۸-۱-۴ افت قدرت گیربکس باید در محاسبات قدرت مجاز گرداننده، لحاظ شود.

## ۸-۲ موتورهای دیزلی

۸-۲-۱ تمام موتورهای دیزلی و کلیه تجهیزات و ادوات کنترلی وابسته به آن، باید با استاندارد [IPS-M-PM-290](#) و نیز آخرین ویرایش استاندارد NFPA20 منطبق باشد.

۸-۲-۲ قدرت مجاز دیزل، باید برای شرایط محیطی محل نصب تصحیح شود.

۸-۲-۳ سرعت موتورهای دیزلی نباید از ۲۳۰۰ دور در دقیقه تجاوز کند.

۸-۲-۴ بین گرداننده دیزلی و پمپ آتش نشانی نباید کلاچ نصب شود.

۸-۲-۵ خطوط سوخت رسانی بین پمپ تزریق سوخت و سوخت پاش‌ها باید از جنس فولاد زنگ نزن بوده و به نحوی آرایش داده شود که از تزریق غیر منظم سوخت، پیشگیری نماید و خطوط مذکور از کناره‌های موتور و حتی المقدور در مسیری نزدیک عبور کند.

۸-۲-۶ ظرفیت هر مخزن سوخت باید مطابق مقررات NFPA-20 انتخاب شود به این معنی که به ازای هر اسب بخار توان موتور، یک گالن (۵/۰۵ لیتر برای یک کیلووات) سوخت ذخیره شود و افزون بر آن ۵ درصد حجم سوخت برای انبساط و ۵ درصد برای چاله لجن گیر در محاسبه نهایی ظرفیت مخزن لحاظ شود.

- مخزن باید در فاصله ایمن از موتور دیزل نصب شود و کف آن حداقل ۰/۲ متر بالای شیرمکش پمپ تزریق سوخت قرار گیرد.

- مخزن باید مجهز به چاله لجن گیر، یک فضای گنبدی شکل جهت انبساط، سطح نما و یک مجموعه ادوات هشدار حداقل سطح سوخت باشد بطوریکه دو ساعت قبل از آنکه سوخت به اتمام برسد، اعلام نماید.

- مخزن باید به نحوی مجهز به تسهیلات و اتصالات باشد که امکان تغذیه مجدد از منبع اصلی را فراهم سازد



- In areas where freezing may occur, the entire diesel storage and supply system shall be heat-traced to avoid icing formation.

### 8.3 Steam Turbines

**8.3.1** All steam turbines and related equipments shall be in accordance with IPS- M-PM-240 and shall comply with the requirements of NFPA No. 20, latest Edition.

**8.3.2** Automatic control valve, when required, will be furnished by vendor.

## 9. INSPECTION AND TESTING

### 9.1 Inspection

**9.1.1** Purchaser reserves the right to shop inspect purchased equipment. Purchaser's inspectors shall have entry to the portions of Manufacturer plants where work or testing on the purchased equipment is being performed. Manufacturer shall arrange for his subcontractors to also comply with these requirements, and shall furnish purchaser with pertinent information on subcontractors, schedules, and the equipment components involved when requested.

**9.1.2** Manufacturer shall notify purchaser not less than 15 days prior to the date equipment will be ready for inspection or test.

**9.1.3** Approval or release of equipment for shipment shall not relieve Manufacturer of any responsibility or guarantee. Acceptance of shop test, shall not constitute a waiver of field performance requirements under specified operating conditions, nor shall shop inspection by purchaser relieve Manufacturer of responsibilities in case of later discovery of defective material or workmanship.

**9.1.4** The following information shall be given to the inspector upon request for the purchase order.

- a) Evidence such as purchase specification or bills of materials to establish that major parts are of specified materials.
- b) Copies of Manufacturer's unpriced purchase order to all sub suppliers.
- c) Copies of shop test data for the purchased pump.

- در نواحی ای که امکان یخ زدگی وجود داشته باشد سامانه مخازن اصلی ذخیره و تامین سوخت دیزل باید بطور کامل مجهز به ادوات گرمایشی شده تا از یخ زدگی جلوگیری به عمل آید.

### ۸-۳ توربین های بخار

۸-۳-۱ کلیه توربین بخار و تجهیزات وابسته باید با استاندارد NFPA 20 مطابق باشد. IPS-M-PM-240 و نیز آخرین ویرایش استاندارد

۸-۳-۲ در صورت نیاز، شیر کنترل خودکار توسط فروشنده تامین شود.

### ۹- بازرسی و آزمایش

#### ۹-۱ بازرسی

۹-۱-۱ خریدار حق بازرسی کارگاهی از تجهیزات خریداری شده را برای خود محفوظ می داند. بازرسان خریدار باید بتوانند وارد قسمت هایی از کارخانجات سازنده شوند که کار ساخت و آزمایش تجهیزات خریداری شده در آن انجام می شود. سازنده بایستی ترتیبی اتخاذ نماید که پیمانکاران فرعی ذیربط نیز این ملزومات را رعایت نمایند و در صورت درخواست، کلیه اطلاعات و برنامه های زمان بندی ساخت قطعات و تجهیزات مرتبط را برای خریدار تهیه و ارائه نماید.

۹-۱-۲ سازنده باید حداقل ۱۵ روز قبل از آماده شدن تجهیزات برای بازرسی یا آزمایش خریدار را مطلع نماید.

۹-۱-۳ تأیید یا ترخیص تجهیزات برای حمل و نقل، رافع تعهدات و یا مسئولیت های سازنده نمی باشد. تأیید آزمون کارگاهی بهیچوجه به معنی چشم پوشی از عملکرد و کارایی مورد نیاز تجهیز در محل نصب و شرایط کاری تعریف شده نمی باشد و همچنین بازرسی کارگاهی توسط خریدار رافع مسئولیت های سازنده در صورت بروز هر گونه اشکال بعدی در مواد یا کیفیت ساخت تجهیز نمی باشد.

۹-۱-۴ در صورت درخواست، اطلاعات زیر در خصوص سفارش خرید باید در اختیار بازرس قرار گیرد:

الف) مدارک و شواهدی که ثابت نماید ویژگی های اجزاء اصلی با مشخصات فنی درخواستی آنها تطابق دارد.

ب) تصاویر سفارش خرید بدون قیمت اقلام از طریق تأمین کنندگان فرعی.

ج) تصاویر برگه های اطلاعاتی آزمایشات پمپ خریداری شده

9.1.5 Purchaser's representative shall have the right to reject any part of equipment which does not conform to purchase order.

## 9.2 Testing

### 9.2.1 Operation test

9.2.1.1 The pump is to be subjected to an operation test at rated speed. Performance curves are to be plotted showing the efficiency, brake-horsepower (kW), and total head developed at shutoff, at rated capacity, at 150 percent of rated capacity, and at selected intermediate capacities between shutoff and maximum capacities exceeding 150 percent of rated capacity.

9.2.1.2 A pump intended for a range of rated net pressures is to be tested with impellers of different diameters to produce the minimum, intermediate, and maximum net pressures.

9.2.1.3 In lieu of the rated speed, the operation test may be conducted at a speed within  $\pm 10$  percent of the rated speed, and the performance curves for the exact rated speed determined by means of the affinity relationships.

9.2.1.4 A test is to be conducted with a positive suction pressure sufficient to achieve the maximum brake horsepower (kw output) required by the pump. This will be characterized by a leveling or gradual decline in the brake horsepower (kw output) curve when plotted against increasing flow.

9.2.1.5 A horizontal split case, end suction, vertical turbine, or in-line pump provided with a suction vessel is to be tested at 150 percent of rated capacity with a net positive suction head (NPSH) at the pump suction flange of 5.79 m absolute (minus 4.57m) at sea level as determined by a mercury manometer installed at the inlet flange. During the test, the manometer is not to read less than 4.57 m of water vacuum when corrected to sea level and water temperature not exceeding 26.7°C.

### 9.2.2 Hydrostatic test

Each pump shall be Hydrostatically tested for a period of not less than four hours. The test pressure shall be not less than 1½ times the maximum allowable pressure of the pump, but in no case less than 17 bars. The water used for the test shall contain a suitable wetting agent.

۹-۱-۵ نماینده خریدار حق رد هر بخشی از تجهیزات را که مطابق سفارش خرید نباشد، داراست.

## ۹-۲ آزمایش

### ۹-۲-۱-۲ آزمون بهره برداری

۹-۲-۱-۱-۱ پمپ باید در سرعت مجاز چرخشی مورد آزمایش قرار گیرد. منحنی های عملکرد آن باید به نحوی ترسیم گردد که نمایشگر راندمان، توان جذبی (kW) و فشار تولیدی در وضعیت قطع جریان، ظرفیت طراحی، ۱۵۰ درصد ظرفیت طراحی و ظرفیت های متوسط انتخابی بین قطع جریان و ظرفیت های بالاتر از ۱۵۰ درصد ظرفیت طراحی باشد.

۹-۲-۱-۲-۲ پمپی که برای محدوده ای از فشارهای خالص طراحی در نظر گرفته شده است باید با پروانه هایی با قطرهای گوناگون برای فشارهای خالص حداقل، متوسط و حداکثر آزمایش شود.

۹-۲-۱-۳ ممکن است آزمون بهره برداری پمپ، بجای سرعت طراحی در محدوده  $\pm 10$  درصد سرعت طراحی و از منحنی های عملکرد برای تعیین سرعت دقیق طراحی، از روابط هندسی استفاده شود.

۹-۲-۱-۴ برای دستیابی به حداکثر قدرت جذبی (kW خروجی) مورد نیاز باید، پمپ با فشار مکش مثبت کافی آزمایش شود. این امر هنگامی میسر میشود که منحنی قدرت جذبی هم تراز با محور افقی و یا با کاهش تدریجی شیب در قبال جریان فزاینده ترسیم شود.

۹-۲-۱-۵ پمپ افقی دو تکه، مکش محوری، توربینی عمودی و یا خطی که از مخزن آب میگیرد باید، با ۱۵۰ درصد ظرفیت طراحی، در ارتفاع مکشی خالص (NPSH) ۵/۷۹ متری در محل فلنج مکش (۴/۷۵ متر) در سطح دریا، با فشار سنج جیوه ای که بر روی فلنج ورودی نصب می شود آزمون گردد. در حین آزمون پس از تصحیح محاسبات سطح دریا که دمای آب از ۲۶/۷ درجه سانتیگراد تجاوز نکند مانومتر نباید فشارخا را کمتر از ۴/۷۵ متر نشان دهد.

### ۹-۲-۲ آزمون ایستایی

پمپها باید حداقل برای ۴ ساعت تحت آزمون ایستایی قرار گیرند. فشار آزمون نباید کمتر از ۱/۵ برابر حداکثر فشار مجاز پمپ باشد، و به هیچ وجه نباید از ۱۷ بار کمتر باشد. آب مورد استفاده آزمایش باید حاوی عامل مناسب تراوش کننده جهت رؤیت عیوب احتمالی باشد.

### 9.2.3 NPSH test

An NPSH test shall be carried out if the available NPSH as indicated on data sheets does not exceed the required NPSH at all points between the minimum continuous flow and 150 % of rated flow by at least 0.5 meter. In this case, NPSHR data shall be taken at the following four points; minimum continuous flow, 75 % of rated flow, rated flow and 150 % of rated flow the NPSH test shall be in accordance with the test code of the Standards of the Hydraulic Institute.

### 9.2.4 Test certificates

Certified test reports for all tests carried out on pumps and drivers as well as certified performance curves shall be submitted to purchaser.

## 10. PREPARATION FOR SHIPMENT

**10.1** "Preparation for Shipment" shall be in accordance with Manufacturer's standards and as noted herein. The manufacturer shall be solely responsible for the adequacy of the "Preparation for Shipment" provisions employed with respect to materials and application and to provide equipment to their destination in "ex-works" condition when handled by commercial carriers.

**10.2** Pumps, drivers, and all furnished auxiliaries shall be shipped fully assembled on the baseplates, except as noted below. Coupling spacers with bolts and other items, such as minimum flow orifices which are not part of the pumping unit assembly, shall be separately boxed and securely attached to the baseplate.

**10.3** Bearings, bearing housings, and oil system shall be thoroughly cleaned and coated with a suitable rust preventative. Surfaces contacted by the pumpage or working fluid, including stuffing boxes and flush piping, shall be completely drained and wiped blown dry. Surfaces which are subject to atmospheric corrosion or rusting shall be coated with a suitable rust preventative which maintains at protective coating for at least two years provided the coating is not burned, dissolved or mechanically rubbed off.

### ۹-۲-۳ آزمون فشار مکش مثبت خالص

چنانچه فشار مکش مثبت خالص موجود نشان داده شده در داده برگها از فشار مکش مثبت خالص مورد نیاز در تمام نقاط بین حداقل جریان مداوم و ۱۵۰ درصد جریان طراحی دست کم از نیم متر تجاوز نکند باید آزمون فشار مکش مثبت خالص انجام گیرد. در این صورت فشار مکش مثبت خالص مورد نیاز باید در چهار نقطه زیر برداشت گردد: حداقل جریان مداوم، ۷۵ درصد جریان مجاز، جریان مجاز و ۱۵۰ درصد جریان مجاز. آزمون فشار مکش مثبت خالص باید مطابق با مقررات استانداردهای موسسه هیدرولیک انجام شود.

### ۹-۲-۴ گواهینامه‌های آزمون

گزارش‌های آزمون تایید شده برای کلیه آزمونهایی که روی پمپ‌ها و گرداننده‌ها انجام شده و همچنین منحنی‌های تصدیق شده عملکرد باید به خریدار ارائه و تحویل شود.

### ۱۰-۱ آماده سازی جهت حمل و نقل

۱۰-۱ آماده سازی جهت حمل و نقل باید مطابق با استانداردهای سازنده و همانگونه که در اینجا ذکر شده است انجام گیرد. تنها سازنده مسئول بسته‌بندی مناسب برای حمل و نقل کالا، بکار گرفتن تمهیدات لازم در رابطه با مواد و کاربردشان و رساندن تجهیزات از کارخانه به مقصد در شرایط خارج از کارخانه توسط وسائط نقلیه تجاری می باشد.

۱۰-۲ پمپ‌ها، گرداننده‌ها و کلیه لوازم کمکی آماده شده، بجز مواردی که متعاقباً توضیح داده می‌شود باید بطور کامل روی شاسی سوار شده و حمل شود. رابط‌های کوپلینگ با پیچ مهره‌ها و سایر اقلام مانند صفحات روزنه‌دار جریان حداقل که بخشی از مجموعه پمپ نمی‌باشد باید بطور جداگانه در جعبه قرار گرفته و به قاب فلزی پمپ بطور ایمن متصل شود.

۱۰-۳ یاتاقانها، پوسته آنها و سامانه روغنکاری باید بطور کامل تمیز شده و با یک ماده مناسب برای پیشگیری از زنگ زدگی پوشش داده شود. سطوحی که با سیال تماس دارد مثل محفظه آب بندها و لوله‌های شستشوکننده باید بطور کامل تخلیه شده و با دمیدن هوا خشک شود. سطوحی که در معرض خوردگی محیطی و یا زنگ زدگی قرار می‌گیرد، باید با یک ماده مناسب پیشگیری از زنگ زدگی پوشیده شود، بطوریکه این ماده دست کم دو سال بتواند پوشش مذکور را حفظ کند، مشروط بر اینکه پوشش سوزاننده نشود، در حلال قرار نگیرد و یا بطور مکانیکی برداشته نشود.

Mechanical seal assemblies shall be fully protected from rusting and entry of moisture and dirt.

External nonpainted surfaces (except stainless steel) including bolting and flange faces, shall be coated with a suitable rust preventative.

**10.4** External surfaces of pumps, drivers, baseplates, accessories, and piping, except stainless steel and finished surfaces shall be painted prior to being shipped from the Manufacturer's shop. Manufacturer's standard cleaning and painting procedures for the operating temperatures of equipment are acceptable.

**10.5** Exposed shafts and shaft couplings shall be wrapped with waterproof moldable waxed cloth or barrier type VPI paper. The seams shall be sealed with adhesive tape.

**10.6** All threaded openings shall be plugged with long shank pipe plugs. Plug material shall be equivalent to the material being plugged, except that carbon steel plugs shall be used with openings in cast iron.

**10.7** Flanged openings shall be provided with full flange diameter protective covers in accordance with a or b below:

**a)** Cover material shall be 5 mm (minimum) thick metal plate. A full diameter gasket shall be supplied between the flange and the metal cover-plate. The metal cover-plate shall be held to the flange by a minimum of four full diameter bolts and nuts.

**b)** Cover material shall be 6 mm (minimum) thick, low density 'Poly-Foam' polyethylene plastic flange guards. Flange guards shall be held in place by "Poly-Bolt" plastic lock plugs in every other bolt hole (minimum four plugs).

**c)** Flanged openings over 6" size may be protected by bolted on wooden outdoor plywood (1/4 thickness), using at least three bolts. After opening have been coated the joint shall be wrapped with water proof tape.

مجموعه آب بند مکانیکی باید کاملاً از زنگ زدگی حفاظت و از ورود رطوبت و مواد خارجی به آن جلوگیری به عمل آید.

سطوح خارجی که رنگ نمی‌شود (بجز فولادهای ضدزنگ) مثل پیچ و مهره‌ها و پیشانی فلنج‌ها باید با مواد مناسب حفاظت از زنگ زدگی پوشش داده شود.

**۱۰-۴** سطوح خارجی پمپ‌ها، گرداننده‌ها، شاسی‌ها، ملحقات و لوله کشی‌ها بجز فولادهای ضدزنگ و سطوح صیقل شده قبل از حمل از کارگاه سازنده باید رنگ آمیزی شود. روش‌های استاندارد تمیزکاری و رنگ آمیزی سازنده، برای دماهای بهره برداری تجهیزات قابل قبول می‌باشد.

**۱۰-۵** شافت‌ها و کوپلینگ‌های در معرض خوردگی باید با پارچه ضد رطوبت آغشته به موم ذوب شده و یا کاغذ VPI ضد رطوبت پیچانده شود. درزها باید با چسب نواری آب بندی شود.

**۱۰-۶** کلیه سوراخهای رزوه دار باید با درپوش‌های استوانه ای شکل ساقه بلند بسته شود. جنس درپوش باید با جنس محل درپوش شونده برابر باشد، بجز درپوش‌های فولادی که جهت درپوشه‌های چدنی مورد استفاده قرار داد.

**۱۰-۷** نقاط انشعاب فلنجی باید با درپوش‌های حفاظتی با قطر کامل فلنج مطابق موارد (الف، ب) یا (ج) بشرح زیر مجهز شود:

**الف)** مواد در پوش باید از ورق فلزی به ضخامت (حداقل) ۵ میلیمتر باشد. یک عدد گسکت با قطر کامل باید جهت قرار دادن بین فلنج و درپوش فلزی تهیه شود. درپوش فلزی باید حداقل با ۴ عدد پیچ و مهره با قطر کامل روی فلنج نصب شود.

**ب)** مواد درپوش باید از پلاستیک پلی اتیلن، پلی فوم با چگالی پائین برای حفاظ فلنج به ضخامت (حداقل) ۶ میلیمتر باشد. حفاظ‌های فلنج باید بوسیله تویی‌هایی از مواد پلاستیکی پالی بولت بطور یک در میان در محل خود نگه داشته شود. (حداقل چهارتویی).

**ج)** نقاط انشعاب فلنجی با نمره بالاتر از ۶ اینچ را می‌توان با استفاده از درپوش‌های تخته سه لای مناسب برای شرایط فضای باز (با ضخامت ۶ میلیمتر) و حداقل سه پیچ مهره محافظت نمود. پس از آنکه درپوش‌ها پوشش داده شد، درز اتصال باید با نوار چسب ضد رطوبت پیچانده شود.

**10.8** Each item shall be identified with its Purchase Order Number and Item Number. Tags shall be corrosion resistant metal (not aluminum) and impression stamped.

**10.9** Tags shall be attached to each component with stainless steel wire. This tagging is in addition to the equipment nameplate. Equipment shipped in fully enclosed containers shall also include the above information marked on the outside of the container.

**10.10** Miscellaneous parts shall be tagged or marked with the equipment item number for which they are intended.

**10.11** One complete set of the installation, operation and maintenance instructions in addition to the number called for in the purchase order shall be packed in the boxes or crates with the equipment.

**10.12** commissioning spare parts shall be individually tagged and marked "COMMISSINING SPARE PARTS" packed and shipped with the prime item.

**10.13** Spare parts for two years operation , which shall be individually tagged , must be covered with a suitable preservative and wrapped with greaseproof paper and be packed with separate cases from the prime item. The package to bear the markings as specified and in addition the words "SPARE PARTS FOR TWO YEARS OPERATION"

**10.14** Packing list shall be erected on the box's wall in waterproof bag and covered with galvanized plate.

## 11. VENDOR'S DATA

### 11.1 Proposal

**11.1.1** An individual price and delivery schedule must be quoted for each equipment item number.

**11.1.2** The following information is required with each proposal:

- Preliminary outline dimension drawing for pump, driver and speed changer.
- Typical cross sectional drawing for pump, driver and speed changer.

۸-۱۰ هر قلم کالا باید با شماره سفارش خرید و شماره قلم مشخص شود. برچسب ها باید از جنس مقاوم در مقابل خوردگی (نه آلومینیوم) و با چاپ برجسته باشند.

۹-۱۰ برچسبها باید با سیم فولاد ضد زنگ به هر قطعه وصل شود. این برچسبها افزون بر پلاک شناسایی تجهیزات است. تجهیزاتی که در جعبه‌های در بسته حمل می‌شود نیز باید شامل اطلاعات مذکور در سطح خارجی جعبه باشد.

۱۰-۱۰ قطعات متفرقه باید با شماره تجهیزاتی که برای آن در نظر گرفته شده برچسب زده و یا علامت گذاری شود.

۱۱-۱۰ یک سری کامل دستورالعمل‌های نصب، بهره برداری، تعمیرات و نگهداری افزون بر تعدادی که در سفارش خرید قید شده باید در داخل جعبه‌ها یا صندوقها به همراه تجهیز گذارده شود.

۱۲-۱۰ قطعات یدکی راه اندازی باید بصورت جداگانه با جمله "قطعات یدکی راه اندازی" مشخص و برچسب زده شده و پس از بسته بندی همراه محموله اصلی حمل شود.

۱۳-۱۰ قطعات یدکی برای بهره برداری دوساله، که بطور جداگانه باید برچسب زده شود با یک حفاظت کننده مناسب و کاغذ روغنی ضد رطوبت پیچانده و پوشش داده شود و با بسته‌های جداگانه از محموله اصلی بسته بندی شود. در روی بسته بندها علاوه بر درج مشخصات کالا باید جمله "قطعات یدکی بهره برداری دوساله" نیز ثبت شود.

۱۴-۱۰ لیست محتویات بسته باید روی دیواره جعبه و داخل کیسه ضد رطوبت که بوسیله ورق گالوانیزه پوشش داده شده است قرار گیرد.

### ۱۱- داده های فروشنده

#### ۱۱-۱ پیشنهاد

۱۱-۱ برای هر قلم تجهیز باید قیمت و برنامه زمان بندی تحویل جداگانه‌ای ارائه شود.

۱۱-۲ با هر پیشنهاد اطلاعات زیر مورد نیاز می‌باشد.

- نقشه ابعادی مختصر اولیه برای پمپ، گرداننده و تغییر دهنده سرعت.
- نقشه برش عرضی برای پمپ، گرداننده و تغییردهنده سرعت.

- Pump performance curves which include differential head, efficiency, water NPSHR, and break kW (hp) all expressed as functions of capacity.
- These curves shall be extended to at least 125 percent of capacity at peak efficiency.
- Pump head-capacity curve for maximum diameter impeller(s).
- Steam turbine performance curves based on normal operating conditions.
- Details of proposed pressure lubrication systems, including lube oil schematic when required.
- Completed related data sheets.
- Two years & start up priced list of recommended spares.

## 11.2 Drawing and Data

11.2.1 The data shall be identified on transmittal (cover) letters and in title blocks or pages with the following information:

- a) The purchaser/ user's corporate name.
- b) The job/project number.
- c) The equipment name and item number.
- d) The purchase order number.
- e) Any other identification specified in the purchase order.
- f) The vendor's identifying shop order number, serial number, or other reference required to identify return correspondence completely.

11.2.2 The vendor shall indicate in the drawings or in cross-reference lists the equipment item numbers of various components, connection points and locations, instrumentation, and other data as required by the purchaser.

11.2.3 The drawings furnished shall contain sufficient information, when combined with the manuals to enable the purchaser to properly install, operate and maintain the ordered equipment.

- منحنی های مشخصه پمپ شامل اختلاف فشار ورودی و خروجی، راندمان، ارتفاع مکش مثبت خالص مورد نیاز، توان جذبی برحسب (hp)kw است که همگی بعنوان توابعی از ظرفیت پمپ بیان می شود.
- این منحنی ها باید دست کم تا ۱۲۵ درصد ظرفیت پمپ در نقطه اوج راندمان پمپ گسترش یابد.
- منحنی ظرفیت - فشار پمپ برای حداکثر قطر پروانه (ها).
- منحنی های عملکرد توربین بخار براساس شرایط نرمال بهره برداری.
- جزئیات فشار پیشنهادی سامانه های روغنکاری بعلاوه نقشه شماتیک نمونه روغنکاری به هنگام نیاز.
- داده برگهای کامل شده مربوطه؛
- لیست پیشنهادی قیمت قطعات یدکی برای دوره راه اندازی و بهره برداری دو ساله.

### ۱۱-۲ نقشه و داده ها

۱۱-۲-۱ داده ها و اطلاعات باید روی برگه های ترانسمیال (نام پوششی) و عنوان نامه نقشه ها یا صفحات با اطلاعات زیر مشخص شود:

- الف) نام خریدار/ شرکت کاربر.
- ب) شماره کار/ پروژه.
- ج) نام تجهیز و شماره آن.
- د) شماره سفارش خرید.
- ه) هرگونه مشخصه دیگری که در سفارش خرید قید شده است.
- و) شماره سفارش کارگاه فروشنده، شماره سریال فروشنده، یا سایر مراجعی که مکاتبات را میتوان به آن ارجاع داد.

۱۱-۲-۲ فروشنده باید در نقشه ها یا فهرست مرجع تجهیزات، شماره اجزا مختلف تجهیزات، نقاط اتصال و موقعیت لوله و ابزار دقیق، و سایر داده های مورد نیاز خریدار را ارائه نماید.

۱۱-۲-۳ نقشه های تحویلی باید شامل اطلاعات کافی باشد، بطوریکه پس از مدون کردن آنها بصورت کتابچه ها، خریدار را قادر سازد که تجهیزات سفارش شده را بطور صحیح نصب، بهره برداری و نگهداری نماید.

**11.2.4** Certified correct dimensional drawings of completely assembled units shall be supplied. These drawing shall show:

- Identification data for pump, coupling and driver.
- Rotation.
- Weight.
- Adequate dimensional data to permit the design of foundation, piping and wiring connections.
- Location of motor junction box(es)
- Piping connection identified, with the size, rating, and facing indicated.
- Clearance required for disassembly and maintenance.
- Completed related data sheets.

**11.2.5** Auxiliary connections listed on the composite outline drawing shall be identified as follows:

- Not furnished this order.
- Plugged, requires field piping by purchaser.
- Piped by manufacturer.

**11.2.6** The composite outline drawing shall also reference any supplementary drawings required to complete the pump auxiliary piping-Seal flushing and cooling water piping.

**11.2.7** A cross sectional drawing shall be supplied (without dimensions) which identifies parts and a listing of the parts which agrees with the equipment furnished.

**11.2.8** Bills of Material for pump and driver must include:

- Part number.
- Name of parts.
- Number of parts required.
- Metallurgy of part (identified by ASTM number or similar).
- Drawing number which identifies each part as to interchangeability.

۱۱-۲-۴ نقشه‌های اندازه دار و تأیید شده برای واحدهای مونتاژ شده باید تهیه شود. این نقشه‌ها باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

- اطلاعات شناسایی پمپ، کوپلینگ و گرداننده.
- دور.
- وزن.
- اطلاعات ابعادی کافی که امکان طراحی فونداسیون، لوله کشی، کابل کشی و سرکابل بندی را فراهم نماید.
- موقعیت جعبه اتصال (ها) الکتروموتور.
- در لوله کشی ها اندازه، فشار و کیفیت سطح فلنج مشخص شود.
- فاصله آزاد مورد نیاز برای پیاده کردن و تعمیرات .
- داده برگه‌های کامل شده مربوطه.

۱۱-۲-۵ فهرست اتصالات کمکی که روی نقشه تلفیقی داده شده است باید به شرح زیر مشخص شود.

- در این سفارش دیده نشده است.
- در پوش شده و نیاز است که لوله کشی آن در محل اجرای پروژه توسط خریدار انجام شود.
- بوسیله سازنده لوله کشی شده است.

۱۱-۲-۶ نقشه کلی تلفیقی همچنین باید اشاره به نقشه‌های تکمیلی جهت تعیین نوع تجهیزات جانبی پمپ ها از قبیل نوع لوله کشی‌ها شستشوی آب بندی و آب خنک کن بنماید.

۱۱-۲-۷ یک نقشه برشی (بدون ابعاد) که بخش ها را مشخص میکند و لیستی از آنها که با تجهیزات تهیه شده مطابقت دارد.

۱۱-۲-۸ صورت اجناس پمپ و گرداننده باید شامل موارد زیر باشد:

- شماره قطعه؛
- نام قطعات؛
- تعداد قطعات مورد نیاز؛
- متالوژی قطعه (با شماره ASTM یا مشابه مشخص شود)
- شماره نقشه ای که تعیین می کند کدام قطعات، قابلیت تعویض با قطعات تجهیزات دیگر را دارد.

**11.2.9** A general arrangement and layout of auxiliary piping shall be supplied to show its approximate location and routing relating to the major components. A material list must be shown on the drawing. The auxiliary piping system shall include and identify all components by make, type, size, capacity, pressure rating, materials and the like, as applicable.

**11.2.10** Drawings shall show the seal in cross section with parts numbered and identified. Installation and setting dimensions shall be shown. A bill of material must be included on the drawings. Stuffing box shall be fully dimensioned.

**11.2.11** Vendor shall describe installation, operating and maintenance procedures for all equipment, auxiliaries and instruments furnished by the Manufacturer and any sub-suppliers.

**11.2.12** Lubrication schedule which shall include all equipment furnished by the Manufacturer shall be furnished including:

- Recommended lubricant for use during break-in and normal operation, to meet Purchaser requirements.
- Method of application of the lubricant.
- Quantity of initial fill.
- Quantity of lubricant shipped with initial order.
- Recommended break-in period of initial application.
- Recommended time between changes of lubrication.
- Refill quantities and quality if different from initial change.
- Technical specification of each lubricant to be used including ISO number, etc.
- Expected annual consumption.
- Note any special lubrication precaution, or detailed lubrication consideration to be observed on the equipment.

**11.2.13** Vendor drawings shall include parts lists for all equipment furnished by the manufacturer and sub-supplier and shall show pattern stock or production drawing numbers, materials of construction and quantities of items required per

۱۱-۲-۹ جانمایی و آرایش کلی لوله کشی‌های کمکی که نشان‌دهنده موقعیت تقریبی مسیر به اجزاء اصلی مربوطه باشد باید تهیه شود. فهرست اجناس باید روی نقشه نشان داده شود. سامانه لوله کشی کمکی باید در بردارنده و تعیین کننده: مرجع ساخت، نوع، اندازه ظرفیت، کلاس فشار و سایر موارد قابل کاربرد کلیه اجزاء باشد.

۱۱-۲-۱۰ نقشه‌ها باید مقطع آب بندی را همراه با اجزاء شماره گذاری شده مشخص و نشان دهد. ابعاد نصب و تنظیم آن نیز باید نشان داده شود. لیست مواد نیز باید روی نقشه‌ها درج شود. محفظه آب بندی باید با ابعاد باشد.

۱۱-۲-۱۱ فروشنده باید روش های نصب، بهره برداری، تعمیر و نگهداری کلیه تجهیزات، اجزاء کمکی و ادوات ابزار دقیق و کنترل را که بوسیله سازنده و یا هر پیمانکار جزء فراهم شده شرح دهد.

۱۱-۲-۱۲ برنامه و جدول روغنکاری که شامل کلیه تجهیزات تهیه شده توسط سازنده می‌باشد باید شامل موارد زیر باشد:

- روان کننده های مصرفی پیشنهادی باید نیازهای خریدار برای بهره برداری آزمایشی و بهره برداری عادی برآورده کند.
- روش تعویض روان کننده.
- مقدار روان کننده مورد نیاز برای پر کردن اولیه.
- مقدار روغن که با سفارش اولیه حمل شده.
- دوره زمانی کارکرد اولیه راه اندازی آزمایشی پیشنهادی.
- زمان پیشنهادی بین تعویض های روغن.
- چنانچه مشخصات روغن با روغن تعویضی اولیه متفاوت باشد، مقادیر و کیفیت آن برای پر کردن مجدد داده شود.
- مشخصات فنی روان کننده باید شامل شماره ISO و غیره باشد.
- پیش بینی مصرف سالیانه.
- احتیاط یا ملاحظات ویژه روغنکاری در تجهیزات باید مورد توجه قرار گیرد.

۱۱-۲-۱۳ نقشه‌های فروشنده باید شامل لیست قطعات برای کلیه تجهیزاتی که توسط سازنده یا تامین کننده جزء تهیه شده باشد و همچنین باید موجودی انبار، شماره نقشه‌های تولیدی، مواد ساختار و مقادیر مورد نیاز اقلام هر پمپ را



pump.

Standard purchased items shall be identified by the original Manufacturer's numbers.

نشان دهد.

اقدام استاندارد خریداری شده باید توسط شماره‌های سازنده اصلی مشخص شود.

## 12. GUARANTEE AND WARRANTY

### ۱۲- ضمانت و تعهد

### 12.1 Mechanical

#### ۱-۱۲ مکانیکی

Unless exception is recorded by the vendor in his proposal, it shall be understood mutually that the vendor agrees to the following: During a period of 12 months after the date of commissioning, the vendor shall, with all possible speed and without cost to the purchaser, replace or repair the goods or any part there of found to be defective due to faulty material, workmanship or to any act or omission of the vendor. In the particular the vendor shall reimburse any transportation and other charges incurred by the purchaser in effecting such replacement or repair at the point of use.

بجز موارد استثنایی که توسط فروشنده در پیشنهادش ثبت می‌شود، باید مواردی که متعاقباً درج می‌شود برای تفاهم متقابل مورد موافقت فروشنده قرار گیرد: در یک دوره زمانی دوازده ماهه پس از تاریخ راه اندازی چنانچه هر قطعه‌ای بدلیل انتخاب اشتباه مواد، نحوه ساخت یا هر گونه کوتاهی فروشنده دچار عیب و اشکال شود، فروشنده در اسرع وقت ممکن ملزم به تعویض یا تعمیر آن کالا یا هر قطعه بدون مطالبه هیچ هزینه‌ای از خریدار خواهد بود. در موارد خاص فروشنده باید کلیه هزینه‌های تحمیل شده به خریدار ناشی از انتقال و تعویض یا تعمیر پمپ ها در نقطه مورد استفاده را جبران نماید.

### 12.2 Performance

#### ۲-۱۲ عملکرد

The complete pumping assembly and all control equipment shall be guaranteed in writing for pressure, capacity and power consumption as required by NFPA No. 20, latest edition.

مجموعه کامل پمپ و کلیه تجهیزات کنترلی باید بطور کتبی به لحاظ فشار، ظرفیت و مصرف برق مطابق آخرین ویرایش استاندارد NFPA 20 تضمین شود.