



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

**IPS-G-PM-250 (2)**

GENERAL STANDARD  
FOR  
PETROLEUM, PETROCHEMICAL  
AND NATURAL GAS INDUSTRIES- STEAM  
TURBINES -SPECIAL-PURPOSE APPLICATIONS

SECOND REVISION

JANUARY 2010

استاندارد عمومی

برای

توربین های بخار با کاربردهای ویژه  
در صنایع نفت، پتروشیمی و گاز طبیعی

ویرایش دوم

دی ۱۳۸۸

## پیش گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیائی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فرآورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزیده هائی از استانداردهای مرجع در هر مورد می باشد. همچنین سایر الزامات و / یا اصلاحات مورد نیاز براساس تجربیات صنعت نفت کشور و امکانات تأمین داخل در استانداردها گنجانده شده است، مواردی از گزینه های 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 در مواردی همه نیازهای پروژه ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه ای 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 یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روز آمد میگردند. در این بررسی ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه ای 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 الحاقیه ای که برای موارد خاص تهیه نموده اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته های 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

دور نگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

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 are based on internationally acceptable standards and include 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: 88810457

Email: Standards@nioc.org

## تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

### General Definitions:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

#### 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, and National Petrochemical Company etc.

#### شرکت :

به شرکت های اصلی و وابسته وزارت نفت مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و غیره اطلاق میشود.

#### Purchaser :

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

#### خریدار:

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

#### Vendor And Supplier:

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

#### فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته میشود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین مینماید .

#### Contractor:

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

#### پیمانکار:

به شخص ، موسسه ویا شرکتی گفته میشود که پیشنهادش برای مناقصه ویا مزایده پذیرفته شده است.

#### Executor :

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

#### مجری:

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

#### 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

#### بازرس:

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

#### Shall:

Is used where a provision is mandatory.

#### باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

#### Should:

Is used where a provision is advisory only.

#### توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود

#### Will:

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

#### ترجیح:

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

#### May:

Is used where a provision is completely discretionary.

#### ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**GENERAL STANDARD**

**FOR**

**PETROLEUM, PETROCHEMICAL**

**AND NATURAL GAS INDUSTRIES- STEAM**

**TURBINES -SPECIAL-PURPOSE APPLICATIONS**

**SECOND REVISION**

**JANUARY 2010**

**استاندارد عمومی**

**برای**

**توربین‌های بخار با کاربردهای ویژه**

**در صنایع نفت، پتروشیمی و گاز طبیعی**

**ویرایش دوم**

**دی ۱۳۸۸**

CONTENTS:	Page No.	فهرست مطالب:
1. SCOPE .....	5	۱- دامنه کاربرد ..... ۵
2. REFERENCES .....	5	۲- مراجع ..... ۵
4. UNITS .....	6	۴- واحدها ..... ۶
5. STATUARY / CONFLICTING REQUIREMENTS .....	7	۵- الزامات قانونی و مغایرت ها ..... ۷
5.1 Statuary Requirements .....	7	۱-۵ الزامات قانونی ..... ۷
5.2 Conflicting Requirements .....	7	۲-۵ مغایرت در اسناد ..... ۷
6. BASIC DESIGN .....	7	۶- طراحی پایه ..... ۷
6.1 General .....	7	۱-۶ عمومی ..... ۷
6.2 Nameplates and Rotation Arrows .....	10	۲-۶ پلاک مشخصات و جهت چرخش ..... ۱۰
7. CASINGS .....	10	۷- پوسته ها ..... ۱۰
7.1 Pressure Casings .....	10	۱-۷ پوسته تحت فشار ..... ۱۰
7.2 Casing Connections .....	11	۲-۷ اتصالات پوسته ..... ۱۱
8. ROTATING ELEMENTS .....	12	۸- اجزاء دوار ..... ۱۲
8.1 General .....	12	۱-۸ عمومی ..... ۱۲
8.3 Blading .....	12	۳-۸ تیغه ها ..... ۱۲
9. ROTOR DYNAMIC .....	12	۹- دینامیک روتور ..... ۱۲
9.6 Vibration and Balancing .....	12	۶-۹ ارتعاش و میزانی ..... ۱۲
10. BEARING AND BEARING HOUSINGS, AND SEALS .....	12	۱۰- یاتاقان، محفظه های یاتاقان و نشت بندها ..... ۱۲
10.2 Bearing Housing and Collars .....	12	۲-۱۰ یاتاقان های محوری و طوقه ها ..... ۱۲
10.3 Bearing Housing .....	13	۳-۱۰ محفظه یاتاقان ..... ۱۳

10.5 Shaft Seals .....	13	۱۰-۵ نشت بندهای محور .....	۱۳
11. MATERIALS .....	13	۱۱- مواد .....	۱۳
11.1 General .....	13	۱۱-۱ عمومی .....	۱۳
11.2 Castings .....	14	۱۱-۲ ریخته گری ها .....	۱۴
12. CONTROLS AND INSTRUMENTATION ...	14	۱۲- کنترل ها و ابزار دقیق .....	۱۴
12.1 General .....	14	۱۲-۱ عمومی .....	۱۴
12.2 Turbine Governing System .....	14	۱۲-۲ سامانه کنترل سرعت توربین .....	۱۴
12.4 Other Alarm and Shutdowns .....	14	۱۲-۴ سایر هشدار دهنده ها و سامانه های توقف .....	۱۴
14. PIPING AND APPURTENANCES .....	16	۱۴- لوله کشی و متعلقات .....	۱۶
14.1 General .....	16	۱۴-۱ عمومی .....	۱۶
14.2 Oil Piping .....	16	۱۴-۲ لوله کشی روغن .....	۱۶
15. ACCESSORIES .....	17	۱۵- ملحقات .....	۱۷
15.1 Couplings and Guards .....	17	۱۵-۱ کوپلینگ ها و حفاظ ها .....	۱۷
15.2 Gear Units .....	17	۱۵-۲ جعبه دنده ها .....	۱۷
15.3 Mounting Plates .....	17	۱۵-۳ صفحات تکیه گاهی .....	۱۷
15.5 Lubrication and Control - Oil System .....	17	۱۵-۵ سامانه روانکاری و روغن کنترل .....	۱۷
15.7 Insulation and Jacketing .....	18	۱۵-۷ عایق بندی و روکش گذاری .....	۱۸
15.8 Turning Gear .....	18	۱۵-۸ چرخاننده .....	۱۸
15.10 Turbine Exhaust Condenser .....	18	۱۵-۱۰ کندانسور خروجی توربین .....	۱۸
15.11 Washing Facilities .....	20	۱۵-۱۱ وسایل شستشو .....	۲۰
16. INSPECTION, TESTING, AND PREPARATION FOR SHIPMENT .....	20	۱۶- بازرسی ، آزمایش و آماده سازی برای حمل .....	۲۰

16.1 General.....	20	۱-۱۶ عمومی ..... ۲۰
16.2 Inspection .....	20	۲-۱۶ بازرسی ..... ۲۰
16.3 Testing .....	21	۳-۱۶ آزمایش ..... ۲۱
16.4 Preparation for Shipment.....	22	۴-۱۶ آماده سازی برای حمل ..... ۲۲
17. VENDORS INFORMATION .....	23	۱۷- اطلاعات سازندگان ..... ۲۳
17.2 Proposals .....	23	۲-۱۷ پیشنهادات ..... ۲۳
17.3 Contract Data .....	23	۳-۱۷ داده های قرارداد..... ۲۳
18. GUARANTEE AND WARRANTY .....	23	۱۸- ضمانت و تعهد..... ۲۳
18.1 Mechanical.....	23	۱-۱۸ مکانیکی ..... ۲۳
18.2 Performance .....	24	۲-۱۸ عملکرد ..... ۲۴

## 0. INTRODUCTION

This Standard gives technical specifications and general requirements for the purchase of "Petroleum, petrochemical and natural gas industries- steam turbines -special-purpose applications ", which is based on API Standard 612, sixth edition November 2005 and shall be read in conjunction with that document.

### Guidance for Use of this Standard

The amendments/supplement to API Standard 612 given in this Standard are directly related to the equivalent sections or clauses in API Standard 612. For clarity, the section and paragraph numbering of API Standard 612 has been used as long as possible. Where clauses in API are referenced within this Standard, it shall mean those clauses are amended by this Standard. Clauses in " API " that are not amended by this Standard shall remain valid as written.

The following annotations, as specified hereunder, have been used at the button right hand side of each clause or paragraph to indicate the type of change made to the equivalent clause or paragraph of API.

**Sub. (Substitution):** The clause in API shall be deleted and replaced by the new clause in this Standard.

**Del. (Deletion):** The clause in API shall be deleted without any replacement.

**Add. (Addition):** The new clause with the new number shall be added to the relevant section of API

**Mod. (Modification):** Part of the clause or paragraph in API shall be modified and/or the new description and/or statement shall be added to that clause or paragraph as given in this Standard.

### • - مقدمه

این استاندارد الزامات عمومی و مشخصات فنی برای خرید "توربین‌های بخار با کاربردهای ویژه در صنایع نفت، پتروشیمی و گاز طبیعی" را بر اساس ویرایش ششم استاندارد API 612 (نوامبر ۲۰۰۵) ارزیابی می‌کند و باید همراه با استاندارد مزبور مورد استفاده قرار گیرد.

### راهنمایی برای استفاده از این استاندارد

الحاقیه‌ها / متمم‌هایی که به استاندارد API 612 اعمال شده‌اند، مستقیماً به فصلها یا بندهایی که در آن استاندارد آمده است ارتباط پیدا می‌کنند. به منظور وضوح و سهولت، شماره‌گذاری فصلها و پاراگرافها تا حد امکان براساس استاندارد API 612 انجام شده است. هرکجا به بندی از استاندارد API 612 در این استاندارد اشاره شده است، باید به معنی بازنگری بند مزبور در این استاندارد تلقی گردد. بندهایی که در API آمده و در این استاندارد در آنها اصلاحی صورت نگرفته، باید عیناً مورد استفاده قرار گیرد.

حروف اختصاری ذیل که توضیح آن نیز آمده است در مقابل سر فصل هر بند یا پاراگراف ذکر شده است تا نوع تغییراتی که در بند یا پاراگراف معادل آن در API اعمال شده است مشخص شود.

**جایگزین (جایگزین):** بند آمده در API باید حذف و بند جدید آمده در این استاندارد جایگزین گردد.

**حذف (حذف):** بند آمده در API بدون هیچگونه جایگزین باید حذف گردد

**اضافه (اضافه):** بند جدید با شماره جدید باید به بخش مربوطه اضافه شود.

**اصلاح (اصلاح):** قسمتی از بند یا پاراگراف API باید اصلاح یا یک تعریف و یا جمله جدید طبق آنچه در این استاندارد آمده است باید به آن بند یا پاراگراف اضافه شود.



## 1. SCOPE

This standard, contains the minimum requirements for petroleum, petrochemical and natural gas industries- steam turbines - special-purpose applications and where applicable, in exploration, production and new ventures.

Compliance with the provisions of this standard does not relieve the vendor of his responsibility of furnishing turbines of proper design, mechanically suited to meet operating guarantees at the specified service conditions. 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 the Company's consideration.

### Note 1:

This is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jun 2002, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jan 2010, which is issued as revision (2). Revision (1) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 3:

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

## 2. 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. The latest editions of the following standards, codes and specifications shall be applied in addition to those stated in API

## ۱- دامنه کاربرد

این استاندارد شامل حداقل الزامات برای توربین‌های بخار با کاربردهای ویژه در صنایع نفت، پتروشیمی و گاز طبیعی و موارد قابل استفاده در اکتشاف، تولید و کاربردهای جدید است.

مطابقت با مفاد این استاندارد، از سازنده درخصوص طراحی صحیح توربین با کارکرد مکانیکی مناسب در شرایط گارانتی مشخص، سلب مسئولیت نمی نماید. بدون گرفتن تائیدیه قبلی از شرکت، هیچگونه مغایرت و یا استثنائی از این استاندارد مجاز نمی باشد.

مغایرت‌های مورد نظر سازنده باید فهرست شده و به همراه ادله مربوط به آنها جهت بررسی شرکت ارسال گردد.

### یادآوری ۱:

این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در خرداد ماه سال ۱۳۸۰ بازنگری و به صورت ویرایش (۱) منتشر شده است. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد دارای اعتبار نیست.

### یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق می باشد که در دی ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه تایید و به عنوان ویرایش (۲) ارائه می گردد. از این پس ویرایش (۱) این استاندارد منسوخ می باشد.

### یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

## ۲- 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 گرفته اند، بخشی از این استاندارد محسوب می شوند. 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 می باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک عمل می باشند. آخرین نسخه از استانداردها، کدها و مشخصه های فنی زیر باید علاوه بر آنچه در نسخه ششم سال ۲۰۰۵ استاندارد API 612 ذکر

Standard 612, 6th edition 2005.

(Sub)

(جایگزین)

شده است بکار گرفته شود.

**IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)**

IPS (استانداردهای نفت ایران)

[IPS-C-PM-216](#) "Construction Standard for Machinery Installation and Installation Design"

[IPS-C-PM-216](#) "استاندارد ساخت برای نصب ماشین آلات و طراحی نصب"

[IPS-M-PM-105](#) "Material and Equipment Standard for Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries"

[IPS-M-PM-105](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای پمپ های گریز از مرکز در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی"

[IPS-M-PM-300](#) "Material and Equipment Standard for Special Purpose Gear Units"

[IPS-M-PM-300](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای چرخ دنده های با مصارف ویژه"

[IPS-M-PM-310](#) "Material and Equipment Standard for Special Purpose Coupling"

[IPS-M-PM-310](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای کوپلینگ با مصارف ویژه"

[IPS-M-PM-320](#) "Material and Equipment Standard for Lubrication, Shaft Sealing, and Control Oil Systems and Auxiliaries for Process Services"

[IPS-M-PM-320](#) "استاندارد کالا و تجهیزات برای روانکاری، نشت بندی شفت، سامانه های کنترل روغن و تجهیزات کمکی برای سرویسهای فرایندی"

[IPS-E-GN-100](#) "Engineering Standard for Units"

[IPS-E-GN-100](#) "استاندارد مهندسی برای واحدها"

[IPS-G-ME-220](#) "Engineering and Material Standard for Shell and Tube Heat Exchangers"

[IPS-G-ME-220](#) "استاندارد مهندسی و کالا برای مبدلهای حرارتی پوسته و لوله"

[IPS-G-ME-250](#) "Material and Engineering Standard for Pressure and Vacuum Relief Devices"

[IPS-G-ME-250](#) "استاندارد کالا و مهندسی برای تجهیزات کنترل فشار و خلاء"

[IPS-G-ME-245](#) "Engineering and Material Standard for Air Cooled Heat Exchangers"

[IPS-G-ME-245](#) "استاندارد مهندسی و کالا برای مبدلهای حرارتی هوا خنک"

[IPS-G-SF-900](#) "General Standard for Noise and Vibration Control"

[IPS-G-SF-900](#) "استاندارد عمومی برای کنترل صدا و ارتعاش"

**4. UNITS**

۴- واحدها

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

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

## 5. STATUTORY / CONFLICTING REQUIREMENTS

## ۵- الزامات قانونی و مغایرت‌ها

### 5.1 Statutory Requirements

### ۱-۵ الزامات قانونی

The purchaser and vendor shall mutually determine the measures that must be taken to comply with any governmental codes, regulations, ordinances or rules that are applicable to the equipment. (Add)

خریدار و فروشنده باید متقابلاً اقداماتی را جهت مطابقت با هرگونه آئین نامه های دولتی، مقررات، و یا قوانینی که برای این تجهیزات قابل استفاده هستند، انجام دهند. (اضافه)

### 5.2 Conflicting Requirements

### ۲-۵ مغایرت در اسناد

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

در صورت وجود اختلاف و تناقض در اسناد و مدارک مربوط به استعلام یا سفارش خرید، اولویت های زیر در مورد مدارک باید مدنظر قرار گیرد:

-**First priority:** Purchase order and variations thereto

- **اولویت اول:** سفارش خرید و تغییرات آن.

-**Second priority:** data sheets and drawings

- **اولویت دوم:** داده برگ‌ها و نقشه‌ها.

- **Third priority:** this standard

- **اولویت سوم:** این استاندارد.

All conflicting requirements shall be referred to the purchaser in writing. The purchaser will issue confirmation document if needed for clarification. (Add)

کلیه مغایرت‌ها در اسناد باید بصورت کتبی به خریدار ارجاع داده شود. خریدار در صورت نیاز برای روشن کردن مطالب، مدارک تأییدی را صادر خواهد کرد. (اضافه)

## 6. BASIC DESIGN

## ۶- طراحی پایه

### 6.1 General

### ۱-۶ عمومی

**6.1.1** The equipment (including auxiliaries) covered by this International Standard shall be designed and constructed for a minimum service life of 20 years and at least five years of uninterrupted operation.

**۱-۶-۱** تجهیز (شامل لوازم جانبی) تحت پوشش این استاندارد، باید برای عمر کاری حداقل ۲۰ سال و کارکرد بدون توقف حداقل ۵ سال طراحی و ساخته شود.

Turbine ratings shall not exceed the limits of the vendor's design, but shall be well within the range of the manufacturer's actual experience. Only equipment which has proven its reliability in service is acceptable.

دامنه کارکرد توربین نباید از محدوده های طراحی سازنده تجاوز کند، اما باید در محدوده تجربه واقعی سازنده باشد. تنها تجهیزاتی که قابلیت اطمینان آنها در سرویس ثابت شده است، قابل قبول می باشند.

Manufacturer shall prepare and submit in his proposal the lists showing steam turbines of the same frame size or model previously manufactured and operating under similar conditions of service, speed and power, and location of such installations. (Mod)

سازنده باید در پیشنهاد خود لیست توربین های بخاری را که قبلاً با همین اندازه و مدل ساخته و در شرایط مشابهی از نظر سرویس، سرعت و توان کار می کنند را به همراه محل نصب، آنها ارائه نماید. (اصلاح)

**6.1.6.1** The manufacturer shall specify the limits of variation from rated steam conditions which the turbine can accept. If this point is not specified on

**۱-۶-۱-۶** سازنده باید محدوده انحراف از شرایط اسمی بخار که توربین می تواند با آن کار کند را مشخص نماید. اگر این

the data sheet by the purchaser, the vendor of the driven equipment shall provide this data to the turbine vendor.

Turbines will be washed at normal speed and reduced load. The turbine vendor shall confirm suitability of its turbine for the following procedure in its proposal, and recommend any special precautions required to protect the equipment.

### 1) Method of washing:

Washing of a steam turbine down to about 8°C of superheat, holding the temperature at this near saturation value for a definite period of time and then gradually restoring the temperature to its initial value

### 2) Facility requirements:

Desuperheating shall be by the injection of high pressure, high purity water such as condensate or polished demineralized water. The desuperheated steam shall pass through a steam separator drum to remove any free water prior to entering the turbine. The change in steam temperature during washing shall be automatically controlled such that the temperature shall not vary by more than 1°C per minute. **(Add)**

**6.1.8** The turbine and accessories shall perform on the test stand and when installed on the permanent foundation within the specified acceptance criteria. The combined performance of the turbine and its driven equipment after installation shall be the responsibility of the vendor, who has been nominated as being responsible for the complete unit. **(Mod.)**

**6.1.9** Many factors may adversely affect site performance. These factors include such items as piping loads, alignment at operating conditions, supporting structure, handling during shipment, and handling and assembly at the site. To minimize the influence of these factors, the vendor shall review and comment on the purchaser's piping and foundation drawings.

The vendor's representative shall witness one or more of the following:

- a) a check of the piping alignment performed by unfastening the major flanged connections of the equipment;

نقطه در داده برگ توسط خریدار مشخص نشده، سازنده تجهیز گردنده باید این اطلاعات را به سازنده توربین اعلام نماید.

توربین ها در سرعت معمولی و بار کم شسته می شوند. سازنده توربین باید قابلیت توربین را برای دستورالعمل زیر در پیشنهاد خود تایید نموده و هرگونه توصیه یا هشدار را در خصوص حفاظت تجهیز ارائه نماید.

### ۱) روش شستشو:

شستشوی توربین بخار با ۸ درجه سانتیگراد پایین تر از دمای فوق گرم صورت گرفته، که در آن بخار برای یک بازه زمانی و درجه حرارت مشخص در حالتی نزدیک به مقدار اشباع نگه داشته شده و سپس به تدریج به دمای اولیه باز می گردد.

### ۲) تسهیلات مورد نیاز :

فرآیند کاهش دمای بخار فوق گرم باید توسط تزریق آب فشار بالا، با خلوص بالا، نظیر آب تقطیر شده و یا آب بدون مواد معدنی، صورت پذیرد. بخار فوق گرم کاهش دما یافته، باید از مخزن جداکننده بخار عبور نموده تا هرگونه آب موجود در آن قبل از ورود به توربین جدا شود. تغییر درجه حرارت بخار در طول فرآیند شستشو باید به صورت خودکار کنترل شود تا تغییر درجه حرارت از ۱ درجه سانتیگراد در هر دقیقه بیشتر نشود. **(اضافه)**

۶-۱-۸ توربین و لوازم جانبی آن باید در جایگاه آزمون کارخانه سازنده و بر روی فونداسیون ثابت و براساس ضوابط پذیرفته شده، آزمایش شود. مسئولیت عملکرد توربین و گردنده آن، پس از نصب به عهده فروشنده ایست که بعنوان مسئول کل تجهیزات معرفی شده است. **(اصلاح)**

۶-۱-۹ عوامل بسیاری ممکن است بطور ناخواسته نحوه کار کردن تجهیز را تحت تاثیر قرار دهد. این عوامل شامل مواردی مانند بارهای ناشی از لوله کشی های تجهیز، تراز کردن در دمای عملیاتی، سازه های نگهدارنده تجهیز، شرایط حمل و نقل و مونتاژ کردن در محل میباشد. برای به حداقل رساندن اثرات این عوامل، فروشنده باید نقشه های لوله کشی و فونداسیون خریدار را بررسی و پیشنهادات خود را ارائه نماید.

نماینده فروشنده باید حداقل یکی از موارد زیر را بازدید نماید:

- الف) کنترل هم محوری لوله کشی های اجرا شده در حالت باز بودن فلنج های اتصالات اصلی تجهیز؛

b) the initial shaft alignment check;

c) shaft alignment at operating temperature.

**Note:** Further information on machinery installation and installation design is given in API RP 686 and IPS-C-PM-216. **(Mod.)**

**6.1.11** Any maintenance item heavier than 20 kg shall be provided with lifting lugs or similar dedicated fixed lifting point(s). **(Mod)**

**6.1.15** Control of the sound pressure level (SPL) of all equipment furnished shall comply with [IPS-G-SF-900](#). Unless otherwise specified, the following limits shall be met at any measuring location, 1 m from the equipment surface:

Sound Pressure level Limit in dB	re 20 mPa
محدودیت سطح فشار صوت بر حسب دسی بل	
Turbine	87 dB (A)
Turbine + driven equipment	90 dB (A)

If the equipment produces impulsive and/or narrow band noise, the above limits shall be taken 5 dB(A) lower, thus 82 dB(A) for the turbine and 85 dB(A) for the turbine and driven equipment. Sound pressure shall have an upper tolerance of +0 dB. The above requirements apply in absence of reverberation and background noise from other sources, and for all operating conditions between minimum flow and rated flow. **(Sub.)**

**6.1.20** On multistage condensing type turbines care should be exercised in the design to eliminate the possibility of interstage silicate deposit, build-up on turbine blading and to minimize erosion on the last stages of turbine balding. **(Add)**

**6.1.21** The Vendor shall list in his proposal all detailed design and material changes that have been introduced in the selected turbine design in similar machines in the last 5 years or which have not acquired at least 16000 hours in operation. Although continuous developments by the

ب) کنترل هم محوری اولیه محور تجهیز؛

ج) کنترل هم محوری تجهیز در حرارت عملیاتی.

**یادآوری:** اطلاعات تکمیلی در مورد نصب ماشین آلات و طراحی نصب در API RP 686 و IPS-C-PM-216 داده شده است. **(اصلاح)**

۱۱-۱-۶ برای هر یک از اقلام تعمیراتی سنگین تر از ۲۰ کیلوگرم باید آویزه برای بلند کردن تعبیه شود و یا نقاط ثابت مشابهی برای این منظور در نظر گرفته شوند. **(اصلاح)**

۱۵-۱-۶ کنترل سطح فشار صوت (SPL) تمام تجهیزات باید بر اساس استاندارد [IPS-G-SF-900](#) باشد. باید محدودیت‌های زیر در هر مکان اندازه‌گیری در فاصله ۱ متری سطح تجهیزات رعایت شود، مگر خلاف آن ذکر شود:

اگر صدای تولیدی تجهیز بشکل ضربه ای یا با باند کوتاه باشد، محدودیت فوق ۵ دسی بل پایین تر در نظر گرفته می شود، در نتیجه ۸۲ دسی بل برای توربین و ۸۵ دسی بل برای توربین و گردنده لحاظ می شود. رواداری مثبت سطح فشار صدا باید صفر دسی بل باشد. موارد فوق بدون در نظر گرفتن اثر بازگشت سر و صدای ناشی از منابع دیگر می باشد و برای همه شرایط بین جریان عملیاتی حداقل و جریان نامی در نظر گرفته می شود. **(جایگزین)**

۲۰-۱-۶ توصیه می‌شود در توربین‌های چند مرحله‌ای تقطیری ملاحظات لازم در طراحی برای از بین بردن امکان ته نشین شدن سیلیکات در نظر گرفته شود و ساخت پره‌های توربین به طوری باشد که میزان فرسایش پره‌ها در مراحل آخر به حداقل برسد. **(اضافه)**

۲۱-۱-۶ سازنده باید در پیشنهاد خود لیست تمام طراحی‌های تفصیلی و تغییرات در مواد که در طراحی ماشین‌های مشابه طی ۵ سال اخیر بکار رفته یا کمتر از ۱۶۰۰۰ ساعت در عملیات بوده است را ارائه نماید. گرچه توسعه مداوم خط تولید

manufacturer in his product line are recognised, these changes are subject to the Purchaser's approval. **(Add)**

**6.1.22** In the event of any design or manufacturing error, faulty material or damage relating to any turbine part, the component in question shall be replaced unless otherwise agreed by the Purchaser. Any proposal to recover the component rather than replace it, and the method of repair, shall be submitted to the Purchaser to obtain approval. Additional tests or calculations may be required to prove (a) the effectiveness of the repair, and (b) that there will be no detrimental effect on the serviceability of the component. At the discretion of the Purchaser a temporary repair or recovery may be accepted subject to a later replacement of the complete component or assembly by the Vendor. **(Add)**

**6.2 Nameplates and Rotation Arrows**

**6.2.4**

**m)** The year of manufacture. **(Add)**

**6.2.6** Unless otherwise specified by the purchaser, SI Units shall be shown on the nameplate. **(Sub)**

**7. CASINGS**

**7.1 Pressure Casings**

**7.1.3** The maximum allowable working pressure(s) of the casing shall be at least equal to the specified relief valve set point(s). The relief valve shall be set at 0.35 bar gauge (5 psig) on condensing turbines. For non-condensing turbines it shall be set at either 0.7 bar gauge (10 psig) or 10 percent above the maximum exhaust pressure whichever is greater.

Normally, a full-capacity safety relief valve is required in the exhaust piping between each exhaust connection and exhaust block valve to prevent overpressure and possible rupture of the turbine casing **(Mod)**

**7.1.12** The steam chest and casing shall be provided with connections to ensure complete drainage. Drain connections shall be DN 40 flanged minimum. Inter-stage water passage holes in the wet region of a condensing turbine shall be

سازنده مورد قبول باشد، اما پذیرش این تغییرات منوط به تصویب خریدار است. **(اضافه)**

**۶-۱-۲۲** در صورت رخ دادن هرگونه خطا در طراحی یا ساخت، مواد معیوب و یا خرابی مرتبط با اجزاء توربین، جزء مورد نظر باید تعویض شود مگر آن که طور دیگری به توافق خریدار رسیده باشد. هرگونه پیشنهاد برای تعمیر جزء بجای جایگزینی آن، و روش تعمیر، باید جهت تائید خریدار ارائه گردد. ممکن است لازم باشد آزمون ها یا محاسبات اضافی صورت گیرد برای اثبات (الف) اثربخش بودن تعمیر، و (ب) نداشتن اثر زیانبخش به نحوه کارکرد قطعه. در صورت صلاحدید خریدار ممکن است مرمت یا بازیابی موقت پذیرفته شود منوط به اینکه پس از مدتی جایگزینی کامل جزء توسط سازنده صورت پذیرد. **(اضافه)**

**۶-۲-۶ پلاک مشخصات و جهت چرخش**

**۶-۲-۴**

**م)** سال ساخت. **(اضافه)**

**۶-۲-۶** مگر در مواردی که خلاف آن با خریدار مشخص شده باشد، واحدهای روی پلاک مشخصات باید متریک باشند. **(جایگزین)**

**۷- پوسته ها**

**۷-۱- پوسته تحت فشار**

**۷-۱-۳** حداکثر فشار کاری مجاز پوسته تجهیز باید، حداقل معادل نقطه تنظیم مشخص شده در شیر اطمینان باشد. در توربینهای تقطیری شیر اطمینان باید روی ۰/۳۵ بار (۵ پوند بر اینچ مربع) و در توربینهای غیر تقطیری شیر اطمینان باید روی ۰/۷ بار (۱۰ پوند بر اینچ مربع) یا ۱۰ درصد حداکثر فشار خروجی توربین هر کدام بیشتر باشد تنظیم شود.

بطور معمول، یک شیر اطمینان ایمنی با ظرفیت کامل، لازم است در لوله کشی خروجی بین هر اتصال خروجی و شیر مسدود کننده خروجی برای جلوگیری از ازدیاد فشار و امکان پاره شدن پوسته توربین قرار داده شود. **(اصلاح)**

**۷-۱-۱۲** محفظه ورودی بخار و پوسته باید با اتصالات مطمئن و کامل برای تخلیه تجهیز شود. اتصالات تخلیه باید فلنجی و با قطر اسمی حداقل ۴۰ میلیمتر باشند. مسیرهای عبور آب بین مراحل در ناحیه مرطوب توربین تقطیری باید از جنس

stainless steel lined.

(Mod.)

(اصلاح)

فولاد زنگ نزن باشد.

7.1.15

f) Unless otherwise specified, the main casing joint studs and nuts shall be designed for the use of hydraulic bolt tensioning. Procedures and any special tooling required shall be provided by the vendor.

(Mod)

و) مگر در مواردی که طور دیگری مشخص شده باشد، لایه پوسته اصلی و پیچ و مهره‌ها باید برای استفاده از پیچ کشنده روغنی طراحی شده باشد. دستورالعمل و هرگونه ابزار ویژه مورد لزوم باید بوسیله فروشنده تهیه گردد.

(اصلاح)

۱۵-۱-۷

7.2 Casing Connections

۲-۷ اتصالات پوسته

7.2.7 Flanges shall conform to the following:

۷-۲-۷ فلنجهای باید بشرح زیر باشد:

c) Flat face flanges with full raised face thickness are acceptable on casings of all materials. Flanges in all materials that are thicker or have a larger outside diameter than required by ISO or ANSI are acceptable. Non-standard (oversized) flanges shall be completely dimensioned on the arrangement drawing.

ج) فلنجهای تخت با ضخامت معادل حالت لبه دار روی پوسته توربین با هر نوع مواد، قابل قبول می‌باشد. فلنجهای با ضخامت و قطر خارجی بیشتر از آنچه در ISO و ANSI لازم دانسته شده است قابل قبول می‌باشد. ابعاد فلنجهای غیر استاندارد (بزرگتر از اندازه) باید بطور کامل روی نقشه جانمایی داده شود.

For nozzle connections over DN 600, vendor shall furnish mating pipe flanges per the following:

برای اتصالات خروجی با قطر اسمی بیش از ۶۰۰ میلیمتر، سازنده باید فلنج همخوان بشرح زیر تهیه نماید:

1) Flanges shall be welding neck type with bolt hole spacing and bolt circle diameter exactly matching the machine flanges.

۱) فلنج‌ها باید از نوع جوشی گلودار بوده و فاصله سوراخ پیچ‌ها و قطر آنها دقیقاً مطابق با فلنج تجهیز باشد.

2) Each flange shall be furnished with at least 3 dowel pins each machined with a close fit tolerance to the diameter of the bolt holes bore.

۲) هر فلنج باید حداقل ۳ پین هادی داشته باشد و با رواداری مناسب نسبت به قطر داخلی سوراخ پیچ‌ها، ماشین‌کاری شده باشند.

3) The turbine shall be shipped with flanges bolted in place and with dowel pins installed. Each flange (turbine and pipe), dowel pin and bolt replacement for the dowel pin shall be positively identified. For connections to surface condenser, expansion bellows shall be provided as a separate flanged spool connection for condensing steam turbines.

۳) توربین باید با فلنجهای پیچ شده در محل خود و میخ پرچهای نصب شده حمل شود. هر فلنج (لوله و توربین)، پین هادی و پیچ جایگزین شده بجای پین هادی باید کاملاً مشخص شوند. در توربین‌های تقطیری جهت اتصالات بروی سطح کندانسور، باید از فانوسی‌های انبساطی در یک واسطه فلنجی مجزا استفاده شود.

(Mod.)

(اصلاح)

7.2.10 Vendor shall provide readily accessible flanged casing connection(s) for injection of dry gas purge during extended outage. If connection for other purpose exist which can also be used for this purpose, vendor shall indicate it in proposal and on general arrangement drawing(s). (Add.)

۱۰-۲-۷ فروشنده باید اتصالات فلنجی قابل دسترسی به روی پوسته تعبیه نماید که برای نگهداری طولانی مدت بتوان جهت پاکسازی توسط گاز خشک از آن استفاده نمود. اگر اتصالاتی برای منظور دیگر وجود دارد که می‌تواند برای این امر هم استفاده شود، فروشنده باید آن را در پیشنهاد خود ذکر نماید و در نقشه جانمایی کلی نشان دهد.

(اضافه)

**8. ROTATING ELEMENTS**

۸- اجزاء دوار

**8.1 General**

۸-۱ عمومی

**8.1.1** Rotors shall be capable of safe operation at maximum overshoot speed of 121 % of maximum continuous speed at any specified operating temperature. Following such an excursion, the rotor shall be capable of operation without immediate maintenance intervention. Rotors shall be of integrally-forged construction (Mod)

۸-۱-۱ روتورها باید قادر به کارکرد ایمن در ۱۲۱ درصد حداکثر سرعت کار مداوم توربین در هر دمای عملیاتی مشخص شده باشند. به دنبال چنین دوری روتور باید قادر به کارکرد بدون نیاز فوری به تعمیر باشد. روتورها باید دارای ساختار یکپارچه آهنگری شده باشد. (اصلاح)

**8.1.4** unless otherwise specified, provisions shall be made for field balancing without disassembly of the turbine. The vendor shall describe these provisions and the method of use in the proposal. (Mod)

۸-۱-۴ مگر آنکه چیز دیگری مشخص شده باشد، تمهیداتی باید صورت پذیرد تا بدون باز کردن توربین، میزان کردن روتور در محل انجام شود. فروشنده باید این تمهیدات و روش کار را در پیشنهاد فنی شرح دهد. (اصلاح)

**8.3 Blading**

۸-۳ تیغه ها

**8.3.2** All blades shall also be mechanically suitable for operation with steam conditions at the pressure relief valve settings in the inlet, extraction, and exhaust system or any combination of maximum or minimum attainable steam conditions. (Mod.)

۸-۳-۲ تمام تیغه ها همچنین باید به لحاظ مکانیکی برای کارکرد در شرایط فشار بخار تنظیم شده شیرهای اطمینان ورودی، تقطیر، خروجی و یا هر ترکیبی از حداکثر و یا حداقل شرایط بخار موجود، مناسب باشند. (اصلاح)

**8.3.3** Replaceable inlet nozzle blocks are preferred. Stationary blading shall be mounted in replaceable diaphragms. (Add.)

۸-۳-۳ مجموعه نازل ورودی ترجیحاً قابل تعویض باشد. تیغه‌های ثابت باید بروی دیافراگم قابل تعویض سوار شوند. (اضافه)

**9. ROTOR DYNAMIC**

۹- دینامیک روتور

**9.6 Vibration and Balancing**

۹-۶ ارتعاش و میزانی

**9.6.1** Bullet to be deleted

۹-۶-۱ بولت حذف شود.

**9.6.8.1** When passing critical speeds the overall unfiltered peak-to-peak amplitude of vibration shall not exceed 150 % of the above limit. The maximum allowable casing or bearing housing vibration in any plane shall not exceed a value of 3 mm/s RMS (Mod.)

۹-۶-۸-۱ هنگام عبور از سرعت های بحرانی، دامنه ارتعاش پیک تا پیک فیلتر نشده نباید از ۱۵۰ درصد حد بالا تجاوز نماید. حداکثر ارتعاش مجاز پوسته یا محفظه یاتاقان در هر سطحی، نباید از ۳ میلیمتر بر ثانیه RMS تجاوز کند. (اصلاح)

**10. BEARING AND BEARING HOUSINGS, AND SEALS**

۱۰- یاتاقان، محفظه‌های یاتاقان و نشت بندها

**10.2 Thrust Bearings and Collars**

۱۰-۲ یاتاقان‌های محوری و طوقه‌ها

f) Transient effects on start up and shut down (Add)

(و) آثار گذرا در روشن و خاموش کردن (اضافه)



**10.2.9**

If requested by the Purchaser, the manufacturer shall provide all details of the rotor thrust balance calculations and the associated specific thrust bearing loading. **(Add)**

**10.3 Bearing Housing**

**10.3.2** Bearing housings shall be equipped with replaceable labyrinth end seals and deflectors where the shaft passes through the housing; lip-type end seals shall not be used. The seals and deflectors shall be made of non-sparking materials. The design of the seals and deflectors shall effectively retain oil in the housing and prevent entry of foreign material into the housing. Provision shall be made for connecting an air buffer to the steam side labyrinth. **(Mod)**

**10.3.5** Each bearing housing shall be provided with two radial vibration displacement type probes, at each thrust bearing three axial position displacement probes shall be installed and a key phasor. Probes and their installation shall be as specified in API 670. **(Sub)**

**10.3.7** All bearing housings shall be furnished with either vendor's standard breather or a DN 25 minimum vent connection fitted with a steel pipe plug. **(Add)**

**10.5 Shaft Seals**

**10.5.1** Unless otherwise specified, casing end seals shall be replaceable labyrinth seals. Materials and details of construction of the outer gland shall be clarified **(Mod.)**

**10.5.4** A separate vacuum system shall be furnished to reduce external leakage from the end labyrinth seals and possible contamination of the bearing oil (15.6). The system shall be supplied loose for mounting and connection by others. Annex G shows a typical labyrinth end seal vacuum system. **(Mod.)**

**11. MATERIALS**

**11.1 General**

**11.1.11** All pressure containing parts shall be of steel. In the case of the exhaust casing of non-

۹-۲-۱۰

اگر توسط خریدار درخواست شد، سازنده باید تمامی محاسبات مربوط به میزانی حرکت طولی روتور و بارهای اعمالی به روی یاتاقان را ارائه دهد. **(اضافه)**

۳-۱۰ محفظه یاتاقان

۲-۳-۱۰ محفظه یاتاقان باید به نشت بند شانهای انتهایی قابل جایگزین و منحرف کننده جریان، در محل عبور محور از محفظه، مجهز باشد. نشت بند و منحرف کننده جریان باید از جنس جرقه نزن باشد. طراحی نشت بند و منحرف کننده جریان باید طوری باشد که بتواند بطور موثری روغن را در محفظه نگه دارد و از ورود مواد خارجی به محفظه جلوگیری کند. تمهیداتی برای اتصال یک بالشتک هوا به شانهای طرف بخار در نظر گرفته شود. **(اصلاح)**

۵-۳-۱۰ هر محفظه یاتاقان باید دو حسگر ارتعاشی شعاعی موقعیت سنج داشته باشد، هر یاتاقان محوری باید دارای سه حسگر موقعیت سنج محوری به همراه یک زاویه سنج باشد. حسگرها و نصب آنها باید مطابق استاندارد API 670 باشند. **(جایگزین)**

۷-۳-۱۰ تمام محفظه‌های یاتاقان باید دارای خروجی بخارات روغن براساس استاندارد سازنده بوده و یا دارای تخلیه با قطر اسمی حداقل ۲۵ میلیمتر با لوله فولادی متصل به آن و درپوش باشند. **(اضافه)**

۵-۱۰ نشت بندهای محور

۱-۵-۱۰ چنانچه بنحو دیگری مشخص نشده باشد، نشت بندهای انتهایی پوسته باید از نوع شانهای قابل تعویض باشند. مواد و جزئیات ساخت آب بند بیرونی باید بطور شفاف ذکر شود. **(اصلاح)**

۴-۵-۱۰ یک سامانه خلاء جداگانه باید برای کاهش نشتی خارجی نشت بند انتهایی شانهای و امکان آلودگی روغن یاتاقان تهیه شود (۶-۱۵) این سامانه باید بطور جداگانه تهیه و برای نصب و اتصال توسط سایرین آماده شود. ضمیمه (ز) یک نمونه از نشت بند انتهایی شانهای را برای سامانه خلاء نشان می‌دهد. **(اصلاح)**

۱۱- مواد

۱۱-۱ عمومی

۱۱-۱-۱۱ تمامی قطعات تحت فشار باید از جنس فولاد باشند. در مورد پوسته اگزوز توربین‌های غیر تقطیری، طراحی باید

condensing turbines, this shall be based on the maximum specified exhaust pressure and the maximum no-load exhaust temperature. Alloy steels shall be used for maximum steam temperatures exceeding 410 °C(775 °F). **(Mod.)**

## 11.2 Castings

### 11.2.3

d) All repairs shall meet the inspection requirement and acceptance standards for the original material. **(Add)**

## 12. CONTROLS AND INSTRUMENTATION

### 12.1 General

The wiring and installation of instrumentation control and electrical systems shall conform to the purchaser's specifications and, unless otherwise specified, shall conform to the requirements of ISO 10438 and API Std 670.

Controls and instrumentation shall be designed and manufactured for use in the area classification specified by the purchaser and shall comply with any local codes and regulations.

All conduit, armored cable and supports shall be designed and installed so that it can easily be removed without damage and shall be located so that it does not hamper removal of noise hoods, lagging, bearings, seals, or other equipment internals.

### 12.2 Turbine Governing System

12.2.15 Mounting of valve seats in steam chests shall be such that the seats will not dislodge due to thermal transient gradients. Apart from seal welds, no other welding shall be used to fit seats into the steam chest. **(Add)**

### 12.4 Other Alarm and Shutdowns

12.4.3 The purchaser shall specify the alarms and shutdowns required. As a minimum, to safeguard the turbine, these shall include the following.

#### a) Alarms:

Overspeed shutdown system fault;

براساس فشار ماکزیمم مشخص شده و ماکزیمم دمای آگروز در حالت بدون بار باشد. برای حداکثر دمای بخار بیش از ۴۱۰ درجه سانتیگراد (۷۷۵ درجه فارنهایت) باید از فولادهای آلیاژی استفاده شود. **(اصلاح)**

#### ۱۱-۲ ریخته گری ها

#### ۱۱-۲-۳

د) همه ترمیمها باید الزامات بازرسی و استانداردهای قابل قبول مواد اصلی را تامین کنند. **(اضافه)**

#### ۱۲- کنترلها و ابزار دقیق

#### ۱۲-۱ عمومی

سیم کشی و نصب کنترل کنندههای ابزار دقیق و سامانههای برقی باید با مشخصات خریدار و اگر چیز دیگری مشخص نشد با استانداردهای ISO 10438 و API 670 مطابق باشد.

کنترلها و ابزار دقیق باید براساس دسته بندی نواحی خطر مشخص شده توسط خریدار باشند و از آئین نامهها و مقررات محلی تبعیت کنند.

تمامی کانالهای کابل، تکیه گاهها و کابلهای تقویت شده باید طوری طراحی و نصب شوند که به آسانی و بدون آسیب، قابل جدا شدن بوده و باید طوری قرار گرفته باشند که مانع جدا کردن در پوشهای صدا، عایقها، یاتاقانها، نشت بندها و سایر تجهیزات داخلی نشوند.

#### ۱۲-۲ سامانه کنترل سرعت توربین

۱۲-۲-۱۵ نحوه سوار شدن نشیمنگاههای شیر در محفظه ورودی بخار باید طوری باشد که گرادیان حرارتی گذرا باعث از جا درآمدن آنها نشود. بجز جوشهای نشت بندی، هیچگونه جوشکاری دیگری نباید برای محکم کردن نشیمنگاه شیرها استفاده شود. **(اضافه)**

#### ۱۲-۴ سایر هشدار دهنده ها و سامانههای توقف

۱۲-۴-۳ خریدار باید هشدار دهندهها و سامانههای توقف تجهیز مورد نیاز را مشخص کند. به منظور حفاظت از توربین، باید حداقل شامل موارد زیر باشند.

#### الف) هشدار دهنده ها :

خطای سامانه توقف اضطراری دور زیاد؛

Failure of any one governor speed sensor;	اشکالات کارکرد هر کدام از حسگرهای دور زیاد؛
Low lube oil pressure;	فشار کم روغن روانکاری ؛
High exhaust pressure;	فشار زیاد خروجی؛
High radial vibration;	لرزش شعاعی زیاد ؛
Axial displacement;	جابجایی افقی؛
High bearing temperature;	دمای زیاد یاتاقان؛
Low control oil pressure;	فشار کم روغن کنترل؛
Low/high extraction pressure;	فشار زیاد یا کم تقطیر؛
Low steam inlet temperature;	دمای کم بخار ورودی ؛
High exhaust temperature (condensing)	دمای زیاد خروجی (میعانات)؛
Steam low pressure;	فشار کم بخار ؛
Turbine back pressure;	فشار موجود در خروجی توربین ؛
High/low condenser level;	کم یا زیاد بودن سطح سیال داخل کندانسور؛
High oil filter differential pressure	اختلاف فشار زیاد فیلتر روغن ؛
Low oil reservoir level alarm;	هشداردهنده کم بودن سطح روغن مخزن؛
Inlet steam temperature; (Mod)	دمای بخار ورودی. (اصلاح)

**b) Shutdowns:**

**ب) سامانه‌های توقف تجهیز:**

Overspeed (see 12.3);	سرعت بیش از حد (بند ۱۲-۳ را نگاه کنید)؛
Failure of all governor speed sensors;	اشکال در حسگرهای دستگاه تنظیم سرعت؛
Very low lube oil pressure;	فشار خیلی کم روغن روانکاری؛
Very high radial vibration;	لرزش بسیار زیاد شعاعی ؛
High axial displacement;	جابجایی زیاد محوری؛
Very high bearing temperature;	دمای خیلی زیاد یاتاقان‌ها ؛
Inlet steam temperature. (Mod)	دمای بخار ورودی. (اصلاح)

**12.5 Instrument and Control Panels**

**۱۲-۵ ابزار دقیق و تابلوی کنترل**

**12.5.2** Delete "if specified" from the second sentence of this clause.

۱۲-۵-۲ از جمله دوم این بند عبارت "اگر مشخص شود" حذف شود.

**12.5.4** A free stand instruments panel shall be provided and shall include all panel-mounted instruments for the turbine and driven units.

۱۲-۵-۴ یک تابلو مستقل برای نصب ادوات ابزار دقیق باید تهیه شود که شامل کلیه تجهیزات ابزار دقیق قابل نصب روی تابلو برای توربین و گردنده باشد.

Followings are the minimum requirement of panel-mounted instruments for turbine.

- 1) Steam inlet pressure gage.
- 2) Exhaust steam pressure gage.
- 3) Steam chest pressure gage.
- 4) First stage pressure gage on multistage turbines.
- 5) Extraction pressure gage.
- 6) Pressure gage for first stage after extraction section.
- 7) Steam seal pressure gage.
- 8) Lube oil pressure gage.
- 9) Indicator for an electronic tachometer.
- 10) Gages for driven equipment.
- 11) Each bearing oil temperature gage.
- 12) Bearings oil pressure gage.
- 13) Temperature recorder for thrust bearing shoes.
- 14) Alarms and indicator light.
- 15) Other instrument specified on data sheet and recommended by Vendors.  
(Add.)

موارد زیر حداقل لوازمی است که در تابلو ابزار دقیق توربین قرار میگیرند .

- ۱) فشارسنج بخار ورودی.
- ۲) فشارسنج بخار خروجی.
- ۳) فشارسنج محفظه ورودی بخار.
- ۴) فشارسنج مرحله اول در توربین های چند مرحله ای.
- ۵) فشارسنج ناحیه تقطیر.
- ۶) فشارسنج برای مرحله اول بعد از بخش تقطیر.
- ۷) فشارسنج نشت بند بخار.
- ۸) فشارسنج روغن روانکاری.
- ۹) نمایشگر برای سرعت سنج الکترونیک.
- ۱۰) اندازه گیرها برای گردنده.
- ۱۱) دماسنج برای روغن هر یاتاقان.
- ۱۲) فشارسنج برای روغن هر یاتاقان.
- ۱۳) ثابت دما برای پایه های یاتاقان محوری.
- ۱۴) هشدار دهنده ها و چراغ نشانگر.
- ۱۵) سایر ابزار دقیقی که در داده برگ مشخص شده و توسط سازنده توصیه شده است.  
(اضافه)

## 14. PIPING AND APPURTENANCES

### 14.1 General

14.1.4 Where needed for start-up and operation, drains with valve and plugs shall be provided at low points in the piping systems and vent connections with valves and plugs shall be provided at all high points of the piping system. Vents and drains, including casing drains, shall be piped to the edge of base plates or subassemblies, unless mutually agreed otherwise. Horizontal drain runs shall slope continuously 40 mm per meter toward the reservoir.  
(Add.)

### 14.2 Oil Piping

Oil piping design, fabrication, examination and

## ۱۴- لوله کشی و متعلقات

### ۱۴-۱ عمومی

۱۴-۱-۴ هر جا که برای راه اندازی و عملیات نیاز باشد، باید شیر تخلیه مایع و درپوش در پائین ترین نقطه سامانه های لوله کشی، و شیر تخلیه گاز و درپوش در بالاترین نقاط سامانه لوله کشی تعبیه شود. تخلیه های گاز و مایع، شامل خروجی مایع پوسته، باید تا لبه شاسی یا پائین ترین نقطه تجهیز لوله کشی شوند، مگر آنکه طور دیگری توافق شده باشد. خروجی افقی باید با شیب ممتد ۴۰ میلیمتر بر متر تا مخزن ذخیره ادامه یابد.  
(اضافه)

### ۱۴-۲ لوله کشی روغن

طراحی لوله کشی روغن، ساخت ، آزمایش و بازرسی باید

inspection shall be in accordance with [IPS-M-PM-320](#) and API 614 Following fabrication, stainless steel oil and control oil pipes shall be flushed clean with solvent prior to shipment. By-passing system for the bearing during shop and field prestart up oil flushing operation shall be provided without disassembling bearing housing. (Sub)

## 15. ACCESSORIES

### 15.1 Couplings and Guards

**15.1.2** Couplings shall conform to ISO 10441 or API Std 671. The make, type, and mounting arrangement of the couplings shall be as specified by the purchaser and agreed by the vendors of the driver and driven equipment. Couplings and guards shall conform to [IPS-M-PM-310](#). (Mod.)

### 15.2 Gear Units

Gear units shall conform to ISO 13691 or API Std 613 and [IPS-M-PM-300](#). (Mod.)

### 15.3 Mounting Plates

#### 15.3.1 General

**15.3.1.1.** The turbine and driven equipment shall be mounted on the same baseplate, unless this is impractical, in which case the manufacturer shall seek the approval of the Purchaser to use separate baseplates (which shall be able to be bolted together to facilitate field erection and alignment). (Sub.)

**15.3.1.9** Unless otherwise specified by the purchaser, Anchor bolts will be furnished by the manufacturer. (Sub.)

### 15.5 Lubrication and Control - Oil System

**15.5.4** All oil systems and components shall conform to ISO 10438 and [IPS-M-PM-320](#). (Sub.)

**15.5.5** Unless otherwise specified, the driven equipment and turbine shall have a common lube oil system. The turbine vendor and the driven equipment vendor shall mutually decide and agree on oil characteristics. (Sub.)

براساس [IPS-M-PM-320](#) و API 614 باشد، پس از ساخت، لوله های روغن کنترل و لوله های روغن از جنس فولاد زنگ نزن، باید قبل از حمل با حلال مناسب شسته شوند. سامانه مسیر کنار گذر برای یاتاقان باید طوری باشد که در حین عملیات شستشوی پیش راه اندازی در داخل کارگاه و سایت، نیازی به جداسازی محفظه یاتاقان نباشد. (جایگزین)

#### ۱۵- ملحقات

#### ۱-۱۵ کوپلینگ ها و حفاظ ها

**۱-۱۵-۲** کوپلینگ ها و حفاظ ها باید از استاندارد [IPS-M-PM-310](#) تبعیت نماید. کوپلینگ ها باید مطابق ISO 10441 و API 671 باشند. ساخت، نوع و ترتیب سوار کردن کوپلینگ ها باید همانطوری باشد که خریدار مشخص کرده است و فروشنده گردنده و گرداننده موافقت کرده اند. (اصلاح)

#### ۲-۱۵ جعبه دنده ها

جعبه دنده ها باید از استانداردهای ISO 13691 یا API 613 و [IPS-M-PM-300](#) تبعیت نماید. (اصلاح)

#### ۳-۱۵ صفحات تکیه گاهی

#### ۱-۳-۱۵ عمومی

**۱-۳-۱۵-۱** توربین و تجهیز گردنده باید بروی یک شاسی سوار شوند، مگر آن که این امر عملی نباشد، که در این صورت سازنده باید برای استفاده از شاسی مجزا از خریدار تائیدیه بگیرد (که باید قادر به پیچ شدن به یکدیگر برای تسهیل عملیات نصب و هم محوری باشند). (جایگزین)

**۱-۳-۱۵-۹** چنانچه بنحو دیگری توسط خریدار مشخص نشده باشد، پیچهای تکیه گاهی توسط سازنده تهیه می شوند. (جایگزین)

#### ۵-۱۵ سامانه روانکاری و روغن کنترل

**۴-۵-۱۵** همه سامانه های روغن و اجزاء آن باید مطابق با استانداردهای ISO 10438 و [IPS-M-PM-320](#) باشد. (جایگزین)

**۵-۵-۱۵** چنانچه بنحو دیگری مشخص نشده باشد، توربین و تجهیز گردنده باید یک سامانه روغنکاری مشترک داشته باشند. سازنده توربین و تجهیز گردنده باید بطور مشترک تصمیم گرفته و در مورد خصوصیات روغن به توافق برسند. (جایگزین)

## 15.7 Insulation and Jacketing

**15.7.1** Ceramic insulation blanket-tile shall be required by the vendor, turbines shall be insulated and jacketed. The insulation and jacketing shall extend over all parts of the turbine casing that can reach a normal operating temperature of 74 °C (165 °F) or higher.

If insulation is not supplied, the vendor should advise the purchaser of the expected surface temperature of the casing and any special requirements. This applies to the turbine casing and does not include any auxiliary steam piping or bolted-on trip or trip and throttle valves.

**Note :** A jacket is a metal lagging or cover over the unit. A blanket is a removable, reusable, fit insulation skin which is wired to the turbine casing. **(Mod.)**

**15.7.2** The insulation shall maintain on external surface temperature of more than 74 °C (165 °F) under normal operating conditions. Jackets and insulation shall be designed to minimize possible damage during removal and replacement. Insulation materials shall be furnished by the turbine vendor. **(Mod.)**

**15.7.3** Jackets and insulation shall be designed to cause no obstruction to operational activities and be readily removable for maintenance **(Add.)**

## 15.8 Turning Gear

**15.8.1** A turning gear shall be furnished by the vendor if the turbine requires rotation of the shaft to avoid shaft thermal distortion (during turbine start-up or immediately following a shut down). Turning gear drive type shall be specified on the data sheet. **(Sub.)**

## 15.10 Turbine Exhaust Condenser **(Add.)**

**15.10.1** Condensers, if Water-Cooled, shall comply with the requirements of [IPS-G-ME-250](#). If air-cooled condensers are specified, the equipment shall be in accordance with [IPS-G-ME-245](#). **(Add.)**

**15.10.2** Water-Cooled condensers shall be designed to be split into two independent halves on the water side, to allow for cleaning of the

## ۱۵-۷ عایق بندی و روکش گذاری

۱۵-۷-۱ تامین عایق سرامیکی قالبی به عهده فروشنده میباید توربینها باید عایق بندی و روکش گردند. عایق بندی و روکش گذاری باید روی تمام قطعات بدنه توربین که میتواند در شرایط عملیاتی عادی تا ۷۴ درجه سانتیگراد (۱۶۵ درجه فارنهایت) و یا بیشتر گرم شود انجام گردد.

اگر عایق توسط فروشنده تهیه نمی‌شود، فروشنده باید درجه حرارت سطوحی از بدنه که انتظار می‌رود گرم شوند و هرگونه الزامات ویژه را به اطلاع خریدار برساند. این مطلب شامل پوسته توربین بوده و شامل لوله کشی‌های جانبی توربین یا شیرهای کنترل جریان نمیباشد.

**یادآوری:** روکش یک محافظ فلزی یا پوشش برای محافظت از تجهیز میباشد. پتو یک عایق پوسته‌ای قابل برداشت و استفاده مجدد میباشد که با سیم روی بدنه توربین بسته میشود.

**(اصلاح)**

۱۵-۷-۲ سطوح خارجی که تحت شرایط عادی عملیاتی بیش از ۷۴ درجه سانتیگراد (۱۶۵ درجه فارنهایت) گرم میشود باید عایقکاری شود. روکش و عایق باید طوری طراحی شوند که در طول برداشت و تعویض حداقل خسارت را ببینند. مواد عایق باید توسط سازنده توربین تامین شود. **(اصلاح)**

۱۵-۷-۳ روکش ها و عایق بندی باید بگونه ای طراحی شوند که مانع از فعالیت های عملیاتی نشده و به آسانی قابل برچینی برای تعمیر و نگهداری باشند. **(اضافه)**

## ۱۵-۸ چرخاننده

۱۵-۸-۱ جهت جلوگیری از پیچیدگی ناشی از حرارت، اگر توربین نیاز به چرخش داشته باشد، سازنده باید چرخاننده ای تعبیه نماید (حین شروع بکار توربین و یا بلافاصله پس از توقف). نوع محرک چرخاننده باید در داده برگ مشخص شده باشد. **(جایگزین)**

**(اضافه)**

## ۱۵-۱۰ کندانسور خروجی توربین

۱۵-۱۰-۱ کندانسورهای آب خنک، باید با الزامات [IPS-G-ME-250](#) منطبق باشند. اگر کندانسور هوا خنک در نظر گرفته شود، تجهیز باید مطابق [IPS-G-ME-245](#) باشد. **(اضافه)**

**(اضافه)**

۱۵-۱۰-۲ کندانسورهای آب خنک باید بگونه ای طراحی شوند که در سمت آب دو نیمه مستقل داشته باشد، تا امکان

separate halves without interruption to operation of the turbine at loading which will be specified in the data sheet. (Add.)

**15.10.3** The connection between turbine and condenser shall be designed so that it can be removed and replaced without the need for dismantling the turbine casing. (Add.)

**15.10.4** Adequate inspection openings shall be provided in the end covers of the water boxes and in the condenser hot well for inspection and access. (Add.)

**15.10.5** For steam-driven air ejectors, the ejector nozzles shall be of 13% Cr-type stainless steel and protected against clogging by 32 mesh basket-type steam strainers. The ejector equipment shall be complete with all interconnecting piping, including valves, traps, etc., and with connections for pressure gages required for proper operation. Ejector equipment shall be fully spared. (Add.)

**15.10.6** Two condensate extraction pumps shall be installed, one for normal operation and one for stand-by duty. Unless otherwise specified, the main pumps shall be steam-turbine driven and the stand-by pump shall be electric-motor-driven. Each pump shall be capable of handling the maximum flow of condensate plus 20%, and shall be provided with a minimum flow protection. Pumps shall be centrifugal-type and shall comply with [IPS-M-PM-105](#) (Add.)

**15.10.7** A water-sealed atmospheric relief valve shall be provided, and sized for full steam flow at 2 kPa back pressure. The condenser shall be capable of withstanding this pressure for prolonged periods. (Add.)

**15.10.8** The manufacturer shall provide a connection for a pressure switch to activate an alarm under high-pressure conditions. (Add.)

**15.10.9** The main condenser condensate sump or hot well shall be sized to provide a three-minute hold-up at maximum flow rate, and shall be provided with suitable level glasses and connections for level controller, condensate outlet, drains and high/low-level alarms. (Add.)

تمیز کردن هر نیمه بطور مجزا میسر شود بطوریکه در عملیات توربین در حالت بارگذاری، که در داده برگ مشخص می شود، وقفه ایجاد نشود. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۳** اتصال بین توربین و کندانسور باید طوری طراحی شود که بدون نیاز به پیاده سازی پوسته توربین، قابل تعویض یا جاگزینی باشد. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۴** باید دریچه های کافی جهت بازرسی و دسترسی، در انتهای پوشش مخازن آب و در بخش داغ کندانسور تعبیه شود. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۵** نازل های افشانک های هوا با محرک بخار، باید از جنس فولاد زنگ نزن با ۱۳ درصد کروم بوده و در برابر گرفتگی توسط صافی بخار نوع سبدهی که دارای ۳۲ سوراخ در اینچ باشد، حفاظت شوند. تجهیزات افشانک باید با لوله کشی داخلی تکمیل شود که شامل شیرآلات، تله بخار و غیره بوده و دارای اتصالاتی جهت کارکرد مناسب فشارسنج باشد. تجهیزات افشانک باید بطور کامل یدک داشته باشند. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۶** باید دو پمپ استخراج میعانات، یکی برای کارکرد عادی و دیگری برای یدک، نصب شوند. مگر در مواردی که طوری دیگری مشخص شده باشد، پمپ های اصلی باید توسط توربین بخار و پمپ یدک توسط موتور الکتریکی کار کنند. هر پمپ باید قابلیت پمپاژ حداکثر جریان تقطیر بعلاوه ۲۰ درصد را داشته باشد، و باید به سامانه حفظ حداقل دبی مجهز باشد. پمپ ها باید از نوع گریز از مرکز بوده و مطابق با [IPS-M-PM-105](#) باشند. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۷** باید یک شیر اطمینان اتمسفری نشت بند شده برای آب تعبیه شود و اندازه آن باید برای جریان کامل بخار در فشار برگشتی ۲ کیلو پاسکال در اتمسفر طراحی شود. کندانسور باید قابلیت تحمل این فشار را برای مدت طولانی داشته باشد. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۸** سازنده باید اتصالی برای کلید فشاری جهت فعال نمودن یک هشدار دهنده تحت شرایط فشار بالا ارائه دهد. (اضافه)

**۱۵-۱۰-۹** کندانسور اصلی باید به اندازه ای باشد که قابلیت نگهداشتن سیال طی سه دقیقه در حداکثر جریان را داشته باشد، و باید مجهز به نمایشگرهای سطح و اتصالات برای کنترل سطح، خروجی میعانات، خروجی سیال مازاد و هشدار دهنده بالا و پائین بودن سطح، باشد. (اضافه)

### 15.11 Washing Facilities

In case of requirement for blade washing and drying facilities, vendor shall specify the system and its equipment in the proposal. **(Add.)**

## 16. INSPECTION, TESTING, AND PREPARATION FOR SHIPMENT

### 16.1 General

**16.1.7** The purchaser's representative, the vendor's representative or both shall indicate compliance with this International Standard by initialling, dating and submitting a completed checklist to the purchaser before shipment. For a typical inspector's checklist, see Annex I. **(Mod.)**

### 16.2 Inspection

#### 16.2.1 General

##### 16.2.1.1

- a)** necessary or specified certification of materials, such as mill test reports;

As a minimum the certificate shall contain the following information:

- Name of manufacturer
- Purchase order number and date
- Manufacturer's order number
- Identification number of certificate and its date of issue
- Material specification(s)
- Dimensions in SI Units (unless specified otherwise)
- Material charge number, batch number or heat-lot number
- Chemical composition recorded from results of chemical analyses
- Mechanical properties recorded from test results
- NDT methods and results, where applicable

### ۱۵-۱۱ وسایل شستشو

در صورتی که نیاز به وسایل شستشوی تیغه و خشک کردن آن باشد، سازنده باید سامانه و تجهیزات آنرا در پیشنهاد مشخص کند. **(اضافه)**

### ۱۶- بازرسی، آزمایش و آماده سازی برای حمل

#### ۱-۱۶ عمومی

۱۶-۱-۷ نماینده خریدار و فروشنده و یا هر دو باید قبل از حمل، فهرست کنترلی کاملی را که مطابقت با این استاندارد را نشان می‌دهد امضاء کرده و تاریخ بگذارند. برای فهرست کنترلی نمونه به ضمیمه (ط) نگاه کنید. **(اصلاح)**

#### ۲-۱۶ بازرسی

##### ۱-۲-۱۶ عمومی

##### ۱-۱-۲-۱۶

**الف)** گواهینامه لازم یا مشخص شده از مواد، مانند گزارشات آزمون کارخانه؛  
یک گواهینامه، باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

- نام سازنده
- شماره و تاریخ سفارش خرید
- شماره سفارش سازندگان
- شماره شناسایی و تاریخ صدور گواهینامه
- مشخصات مواد
- ابعاد در واحد متریک (مگر طور دیگری مشخص شده باشد)
- شماره بارگیری، شماره سری یا شماره کوره مواد
- ترکیب شیمیایی ثبت شده از تجزیه و تحلیل شیمیایی
- خواص مکانیکی ثبت شده از نتایج آزمون
- روشها و نتایج آزمونهای غیر مخرب، هر جا که لازم باشد.



- Heat treatment procedures, furnace charge number and heat treatment records, where applicable

- Such supplementary or additional information as may be required. **(Mod.)**

**16.2.1.3**

Shaft and wheel forgings shall be ultrasonically inspected. Vendor shall identify blading inspection method(s) in proposal. **(Mod.)**

**16.2.2 Material inspection**

**16.2.2.1**

All surfaces of the steel casting including machined faces shall be magnetic particle examined.

When the thickness of pressure containing parts to be welded exceeds the thickness limits of table UCS-56 of ASME code sec VIII div I, welds shall be 100% radiographed **(Add.)**

**16.2.3 Mechanical inspection**

**16.2.3.2** All oil system components furnished shall meet the cleanliness requirements of [IPS-M-PM-320](#) and API 614. **(Sub.)**

**16.2.3.3** the purchaser may inspect for cleanliness the equipment and all piping and appurtenances before installation of nozzle blocks and steam-chest covers, final assembly of piping, or closure of openings. **(Mod.)**

**16.3 Testing**

**16.3.2 Casing pressure hydro tests**

**16.3.2.1.1** The chloride content of liquids used to hydrotest austenitic stainless steel materials shall not exceed 50 mg/kg (wt ppm). To prevent deposition of chlorides as a result of evaporative drying, all residual liquid shall be removed from tested parts at the conclusion of the test. Hydrostatic testing shall only be done after final machining of the subject component. **(Mod)**

- روند عملیات حرارتی، شماره بارگیری کوره و نتایج عملیات حرارتی، هر جا که لازم باشد.

- اطلاعات مشابه تکمیلی که مورد نیاز باشند. **(اصلاح)**

۳-۱-۲-۱۶

محور و چرخ توربین آهنگری شده باید به روش آلتراسونیک بازرسی شوند. سازنده باید روش (های) بازرسی تیغه ها را در پیشنهاد خود ارائه دهد. **(اصلاح)**

۲-۲-۱۶ بازرسی مواد

۱-۲-۲-۱۶

تمامی سطوح فولادی ریخته‌گری شده شامل سطوح ماشینکاری شده، باید بروش ذرات مغناطیسی آزمایش شوند.

هنگامی که ضخامت قطعات تحت فشار که باید جوشکاری شوند، از محدوده ضخامت جدول UCS-56 آئین نامه ASME بخش VIII div I بیشتر باشد، ۱۰۰ درصد جوشها باید رادیوگرافی شوند. **(اضافه)**

۳-۲-۱۶ بازرسی مکانیکی

۲-۳-۲-۱۶ همه اجزای سامانه روغن، باید الزامات تمیزی [IPS-M-PM-320](#) و API 614 را رعایت کنند. **(جایگزین)**

۳-۳-۲-۱۶ خریدار ممکن است برای اطمینان از پاکیزگی تجهیز و تمام لوله کشی ها و متعلقات آنها، قبل از نصب درپوش نازل و محفظه ورودی بخار، لوله کشی نهایی یا دریچه‌های منافذ را بازرسی نماید. **(اصلاح)**

۳-۱۶ آزمایش

۲-۳-۱۶ آزمونهای ایستایی تحمل فشار

۱-۱-۲-۳-۱۶ کلراید موجود در مایعی که برای آزمون ایستایی فولاد زنگ نزن آستینتی استفاده میشود، نباید از ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم بیشتر باشد. برای جلوگیری از تغییر حالت کلراید در اثر خشک کردن تبخیری، تمام مایع باقیمانده پس از خاتمه آزمایش باید از قطعات آزمون شده خارج شود. **(اصلاح)**

### 16.3.3 Mechanical running test

۱۶-۳-۳-۱۶ آزمون کارکرد مکانیکی

#### 16.3.3.3

۱۶-۳-۳-۱۶

c) The mechanical running test shall verify that lateral critical speeds conform to the requirements of 9.2 and 9.3. Any non-critically-damped critical speed below the trip speed shall be determined during the mechanical running test. The measurement shall be recorded on deceleration (coast down). (Mod)

ج) آزمون چرخش مکانیکی باید تأیید نماید که سرعت‌های بحرانی جانبی با الزامات بندهای ۲-۹ و ۳-۹ مطابقت دارد. در آزمون چرخش مکانیکی هر گونه سرعت بحرانی نامطلوب میرا نشده زیر سرعت توقف باید مشخص گردد. اندازه گیری باید در مرحله کاهش سرعت ثبت شود. (اصلاح)

h) The determination of lateral critical speeds shall be recorded on start-up and coast down with the slow roll (300 to 600 r/min) total run-out (electrical and mechanical) subtracted by vectorial compensation. This recorded shaft relative data shall include speed, peak-to-peak displacement and phase. (Add.)

ح) تعیین سرعت‌های بحرانی جانبی در حالت‌های شروع بکار و کاهش سرعت با دور آهسته (۳۰۰ تا ۶۰۰ دور در دقیقه) باید با کاهش برداری کل میزان خارج از محوری (الکتریکی و مکانیکی) ثبت شوند. این داده‌های ثبت شده محور باید شامل سرعت، میزان جابجائی پیک تا پیک و فاز باشند. (اضافه)

i) Reading shall be logged, as a minimum, every 20 minutes during the 4 hours run at maximum continuous speed. (Add.)

ط) خواندن اعداد باید حداقل هر ۲۰ دقیقه یکبار در طول ۴ ساعت کارکرد در حداکثر سرعت مداوم، صورت پذیرد. (اضافه)

#### 16.3.4.12 Rotor over speed test

۱۶-۳-۴-۱۲ آزمون سرعت بیش از حد روتور

Each rotor shall be subjected to an over speed test of at least 115% of maximum continuous speed for a minimum duration of 3 minutes. After the over speed test, the rotor shall be checked for cracks and defects by magnetic particle inspection, and shall then be rebalanced. (Add.)

هر روتور باید با سرعتی معادل حداقل ۱۱۵ درصد حداکثر سرعت مداوم برای مدت زمان حداقل ۳ دقیقه تحت آزمون قرارگیرد. پس از این آزمون، روتور باید از نظر ترک و نقص احتمالی به روش ذرات مغناطیسی بازرسی شود و سپس باید مجدداً بالانس شود. (اضافه)

### 16.4 Preparation for Shipment

۱۶-۴ آماده سازی برای حمل

16.4.1 Equipment shall be prepared for the type of shipment specified, including blocking of the rotor when necessary. Blocked rotors shall be identified by means of corrosion-resistant tags attached with stainless steel wire. The preparation shall make the equipment suitable for 18 months of outdoor storage from the time of shipment, with no disassembly required before operation, except for inspection of bearings and seals.

۱۶-۴-۱ تجهیز باید برای نوع حملی که مشخص شده است و در صورت لزوم بستن روتور، آماده شود. روتورهای بسته شده باید بوسیله پلاک مقاوم به خوردگی که با سیم فولادی زنگ نزن به آن بسته شده باشد مشخص گردد، این آماده سازی باید برای نگهداری تجهیز، در هوای باز برای مدت ۱۸ ماه از زمان حمل و بدون اینکه نیاز به بازکردن قبل از شروع بکار داشته باشد، بجز برای بازرسی یا تاقان‌ها و آب بندها.

If storage for a longer period is contemplated, the purchaser shall consult with the vendor regarding the recommended procedures to be followed. (Mod)

اگر انبار کردن برای مدت بیشتری متصور باشد، خریدار باید در مورد روش‌های پیشنهادی با فروشنده مشورت کند. (اصلاح)

#### 16.4.3.

۱۶-۴-۳

l) No material shall be shipped separately. Miscellaneous parts shall be identified with

ل) هیچ کالائی نباید به طور جداگانه حمل شود. پلاک‌های فلزی زنگ نزن باید بروی قطعات متفرقه نصب

securely affixed, corrosion-resistant metal tags indicating the item and serial number of the equipment for which it is intended. All such parts shall be suitably boxed and shipped with the unit. (Add.)

شده که بروی آنها شماره ردیف و شماره مسلسل تجهیزاتی که به آن مربوط هستند، حک شده باشد. تمام این قبیل قطعات باید بطور مناسب بسته بندی شده و به همراه تجهیزاتی حمل شوند. (اضافه)

## 17. VENDORS INFORMATION

### ۱۷- اطلاعات سازندگان

### 17.2 Proposals

#### ۱۷-۲ پیشنهادات

**17.2.1** The vendor shall forward the original proposal and the specified number of copies to the addressee specified in the inquiry documents. The proposal shall include, as a minimum, the data specified in 17.2.2 to 17.2.4, and a specific statement that the equipment and all its components and auxiliaries are in strict accordance with this IPS Standard. If the equipment or any of its components or auxiliaries is not in strict accordance, the vendor shall include a list that details and explains each deviation. The vendor shall provide sufficient detail to enable the purchaser to evaluate any proposed alternative designs. All correspondence shall be clearly identified in accordance with 17.1.2. (Mod.)

۱۷-۲-۱ فروشنده باید نسخه اصلی پیشنهاد و تعداد کپی که در مدارک درخواست خریدار تعیین شده است ارائه نماید پیشنهاد باید حداقل شامل داده‌های مشخص شده در بند ۱۷-۲-۲ و ۱۷-۲-۴ و بیانیه مشخصی که مطابقت کامل تجهیز و اجزا و لوازم جانبی آن را با این استاندارد IPS نشان میدهد باشد. اگر تجهیز یا هر کدام از اجزاء یا لوازم جانبی آن بطور دقیق مطابق نباشد فروشنده باید لیستی کامل از جزئیات و شرح مغایرتها را ارائه نماید. فروشنده باید جزئیات کافی که خریدار را قادر به ارزیابی هرگونه طرح جایگزین بنماید ارائه دهد. تمام مکاتبات باید به روشنی و مطابق با بند ۱۷-۱-۲ باشد. (اصلاح)

### 17.2.3

#### ۱۷-۲-۳

**q** The proposal shall include separate price list for spare parts for start-up and two years of continuous operation including spare rotors. (Add.)

**ف** پیشنهاد باید شامل لیست قیمت جداگانه برای قطعات یدکی جهت راه اندازی و قطعات یدکی دو ساله برای کارکرد مستمر، و روتور یدکی، باشد. (اضافه)

## 17.3 Contract Data

### ۱۷-۳ داده های قرارداد

### 17.3.1 General

#### ۱۷-۳-۱ عمومی

**17.3.1.5** The manufacturer shall recommend safe operating vibration amplitudes, along with alarm and shutdown criteria, and include them in the operating manual. (Refer to page 110, 111 & 112 of API-612 6th Edition). (Add.)

۱۷-۳-۱-۵ سازنده باید دامنه ارتعاش عملیاتی ایمن و ضوابط هشدار و توقف تجهیز را توصیه نموده و به همراه کتابچه راهنمای تجهیز ارائه دهد. (به صفحه ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۱۲ از ویرایش ششم استاندارد API 612 مراجعه شود). (اضافه)

## 18. GUARANTEE AND WARRANTY

### ۱۸- ضمانت و تعهد

### 18.1 Mechanical

#### ۱۸-۱ مکانیکی

Unless exception is recorded by the vendor in his proposal, it shall be understood that the vendor agrees to the following guarantees and warranties:

به جز در موارد استثناء که فروشنده در پیشنهادش ذکر کرده، فروشنده موظف است ضمانتنامه و تعهدنامه‌های ذیل را فراهم نماید:

**a** All equipment and component parts shall be warranted by the vendor against defected materials, design and workmanship for 1 years

**الف** کلیه تجهیزات و اجزاء باید توسط فروشنده و برای هرگونه ایراد در کالا، طراحی و در حین کار برای یک سال

after start-up or 18 months after shipment, whichever is longer.

b) If any mal-performance or defects occur during the guarantee and warranty period, the vendor shall make all necessary alterations, repairs and replacements free of charge, with no field labor charges, on the purchaser's job site. **(Add)**

## 18.2 Performance

The turbine and all auxiliaries shall be guaranteed for satisfactory performance at all operating conditions specified on the data sheet, and the operating range between those points. The thermodynamic performance guarantee point shall be the normal operating point or other point indicated " guarantee' on the data sheets. The steam rate at the "guarantee" point shall not exceed the value stated in the proposal. **(Add.)**

پس از شروع بکار و یا ۱۸ ماه پس از حمل و نقل هر کدام که طولانی تر بود ضمانت شود.

ب) در صورتیکه هرگونه عیب یا عملکرد نامطلوب در خلال دوره تضمین و تعهد رخ دهد، فروشنده کلیه تعمیرات و جایگزینی ها را مجانی و بدون درخواست هیچگونه هزینه-ای برای ارسال نیروی کار از کارخانه به سایت خریدار اقدام نماید. **(اضافه)**

## ۱۸-۲ عملکرد

توربین و تمام تجهیزات کمکی آن باید برای عملکرد رضایت بخش در تمام شرایط عملیاتی مشخص شده در داده برگ و محدوده عملیاتی میان این نقاط تضمین شوند. نقطه تضمین عملکرد ترمودینامیکی باید نقطه کارکرد معمول بوده و یا نقطه دیگری که در داده برگها بعنوان "ضمانت" یاد شده است. میزان بخار در نقطه "ضمانت" نباید از مقدار ذکر شده در پیشنهاد تجاوز نماید. **(اضافه)**