



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-C-PM-216 (2)

CONSTRUCTION STANDARD
FOR
MACHINERY INSTALLATION
AND
INSTALLATION DESIGN

SECOND REVISION

JULY 2009

استاندارد عملیات اجرایی

برای

نصب و طراحی ماشین آلات

ویرایش دوم

تیر ۱۳۸۸

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

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده 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 بین المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد 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، توضیحات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار 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

دور نگار: ۰۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیکی:

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.

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 ویا او قرارداد منعقد گردیده 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 میشود که انجام کار مطابق با نظر شرکت ترجیح داده میشود.

MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**CONSTRUCTION STANDARD
FOR
MACHINERY INSTALLATION
AND
INSTALLATION DESIGN**

**SECOND REVISION
JULY 2009**

استاندارد اجرایی

برای

نصب و طراحی ماشین آلات

ویرایش دوم

تیر ۱۳۸۸

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
0. INTRODUCTION	2	+مقدمه
CHAPTER 1: GENERAL.....	4	فصل ۱: عمومی
CHAPTER 2: RIGGING AND LIFTING.....	12	فصل ۲: باربندی و بالابری
CHAPTER 3: JOBSITE RECEIVING AND PROTECTION	14	فصل ۳: تحویل گیری در سایت و محافظت
CHAPTER 4: FOUNDATIONS.....	18	فصل ۴: فونداسیونها.
CHAPTER 5: MOUNTING PLATE GROUTING	26	فصل ۵: گروت ریزی صفحه پایه
CHAPTER 6: PIPINIG.....	29	فصل ۶: لوله کشی
CHAPTER 7: SHAFT ALIGNMENT	34	فصل ۷: همراستا کردن محور
CHAPTER 8: LUBRICATION SYSTEMS	37	فصل ۸: سامانه های روانکاری
CHAPTER 9: COMMISSIONING.....	40	فصل ۹: راه اندازی

0. INTRODUCTION

This IPS Standard specifies the minimum requirements for the installation of rotating equipment in Iranian oil, gas and petrochemical industries. This standard is based on API RP 686 first edition, April 1996 and shall be read in conjunction with that document, and in those cases where it is more stringent, to replace Manufacturer's recommendations, unless otherwise agreed by the Company.

These requirements shall form the basis for the checklists to be prepared and used by the Contractor and the Company to ensure proper installation of process machineries. Although primarily intended for new construction projects, this Standard may also be useful to maintenance departments responsible for installation of process machineries.

For civil, instrumentation and electrical requirements on installation of process machineries the appropriate documents shall be consulted.

Guidance For Use Of This Standard

The amendments/supplement to API RP 686 first edition, April 1996 given in this Standard are directly related to the equivalent sections or clauses in API RP 686. For clarity, the section and paragraph numbering of API RP 686 has been used as far 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 bottom 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

•- مقدمه

این استاندارد IPS حداقل الزامات را برای نصب تجهیزات دوار در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی مشخص می کند و بر پایه نخستین ویرایش استاندارد API RP 686 مربوط به آوریل ۱۹۹۶ میلادی تهیه شده و باید به همراه آن مورد استفاده قرار گیرد. در صورتیکه شرکت اعلام رضایت نماید و الزامات ذکر شده توسط سازنده از الزامات آورده شده در استاندارد حاضر سختگیرانه تر باشد می توان آنرا جایگزین نمود.

این الزامات باید در تهیه چک لیست اعمال گردد و توسط پیمانکار و شرکت مورد استفاده قرار گیرد تا از نصب مناسب ماشین آلات فرآیندی اطمینان حاصل شود. اگر چه هدف نخست استاندارد حاضر برای نصب تجهیزات جدید می باشد اما می تواند در دپارتمانهای تعمیرات و نگهداری مربوط به نصب ماشین آلات فرآیندی نیز مفید واقع شود.

در زمینه های مربوط به سازه و ساختمان، ابزار دقیق و الزامات الکتریکی که در نصب ماشین آلات فرآیندی دخیل خواهند بود، مدارک مناسب باید مورد استفاده قرار گیرد.

راهنمای استفاده از این استاندارد

الحاقیه ها یا متممهایی که به نخستین ویرایش استاندارد API RP 686 آوریل ۱۹۹۶ افزوده شده است دقیقاً به فصلها یا بندهای آمده در آن استاندارد ارتباط پیدا می کنند و به منظور وضوح و سهولت شماره گذاری فصلها و پاراگرافها تا حد امکان مطابق با استاندارد مذکور طراحی شده است. 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) SUB: بند مربوطه در API باید حذف شده و با بند آمده در این استاندارد جایگزین شود.

(حذف) DEL: بند مربوطه در API بدون هیچ جایگزینی باید حذف شود.

(اضافه) ADD: بند جدید با شماره جدید باید به قسمت مربوط در API اضافه شود.

(اصلاح) MOD: بخشی از بند یا پاراگراف در API باید اصلاح و / یا با توضیح جدید آورده شود.

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
CHAPTER 1- GENERAL		فصل ۱ : عمومی
1.1 SCOPE	4	
1.3 CONFLICTING REQUIREMENTS	4	۱-۱ دامنه کاربرد..... ۴
1.4 DEFINITION	4	۳-۱ الزامات مغایر..... ۴
2. REFERENCES	6	۴-۱ تعاریف..... ۴
3. UNITS.....	6	۲- مراجع..... ۶
4. GENERAL REQUIREMENTS	8	۳- واحدها..... ۸
4.1 QUALITY PLAN.....	8	۴- الزامات عمومی..... ۸
4.2 CONSTRUCTION TOOLS / SPECIAL TOOLS.....	8	۱-۴ طرح کیفی..... ۸
4.3 INSTALLATION and Operating MANUALS.....	9	۲-۴ ابزار ساخت / ابزار ویژه..... ۸
4.4 SPARE PARTS.....	9	۳-۴ راهنماهای نصب و بهره برداری..... ۹
4.5 COMMUNICATION.....	10	۴-۴ قطعات یدکی..... ۹
		۵-۴ ارتباطات..... ۱۰

CHAPTER 1: GENERAL (SUB)

(جایگزین)

فصل ۱: عمومی

1.1 SCOPE

۱-۱ دامنه کاربرد

1.1.1 Purpose

۱-۱-۱ هدف

This Standard contains the minimum requirements for the mechanical installation of process machineries.

استاندارد حاضر شامل حداقل الزامات مربوط به نصب مکانیکی ماشین آلات فرآیندی است.

It is intended to be used in oil refineries, chemical plants, gas plants, and where applicable, in exploration and production and new ventures.

این استاندارد به منظور استفاده در پالایشگاههای نفت، کارخانههای شیمیایی، کارخانههای گاز و در موارد قابل اجرا، در اکتشاف، تولید و سایر کاربردهای جدید تهیه شده است.

The contractor shall inform the Company on any deviations from the requirements of this Standard necessary to comply with the above. **MOD**

پیمانکار باید در صورت بروز هرگونه مغایرت با الزامات این استاندارد شرکت را مطلع سازد تا با موارد فوق مطابقت حاصل شود. **(اصلاح)**

Note 1:

یادآوری ۱:

This bilingual standard IPS-C-PM-216(1) is a new edition of the construction standard for machinery installation and installation design, supersedes IPS-C-PM-215(1) march 2005. **ADD**

این استاندارد دو زبانه IPS-C-PM-216(1) نسخه جدید استاندارد عملیات اجرایی برای نصب و طراحی ماشین آلات فرآیندی است که جایگزین استاندارد منسوخ شده IPS-C-PM-215(1) march 2005 میباشد **(اضافه)**

Note 2:

یادآوری ۲:

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

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد **(اضافه)**

1.3 CONFLICTING REQUIREMENTS

۳-۱ مغایرت در اسناد

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

در مواردیکه مغایرتی بین مدارک مربوط به استعلام یا سفارش رخ دهد مدارک ذیل با اولویت مشخص شده باید اعمال شود.

- First priority : Purchase order and variations thereto

- اولویت نخست : سفارش خرید و تغییرات آن

- Second priority: Data sheets and drawings

- اولویت دوم : داده برگ ها و نقشه ها

-Third priority: This Standard **MOD**

- اولویت سوم : توضیحات آمده در این استاندارد.

(اصلاح)

1.4 DEFINITION

۴-۱ تعریف

1.4.14 Engineering Designer

۴-۱-۱۴ طراح مهندسی

The engineering designer carries the responsibility to obtain the required data, and to apply the data and information effectively so the installation meets its requirements. **MOD**

طراح مهندسی، مسئولیت کسب داده های لازم و اعمال داده‌ها و اطلاعات به صورت مؤثر به منظور انطباق نصب با الزامات را بعهده خواهد داشت. **(اصلاح)**

1.4.16 Equipment User

۴-۱-۱۶ کاربر تجهیزات

Equipment user shall mean 'Company'. **MOD**

کاربر تجهیزات باید به معنی شرکت اطلاق شود. **(اصلاح)**

1.4.17 Equipment Installer

The equipment installer must carry out the intent of the design and apply experience to achieve in the installation process the integrity inherent in the design. The equipment installer should understand the intent and significance of all design features and specifications. The installer must manage details such as the aggregate used in the concrete, control of the mix from batch plant to pour, any special requirements of high and early strength concrete, the curing process of concrete and grouts, surface coatings, expansion joints, templates for bolt positioning, leveling of the soleplates, alignment of the equipment, appropriate tightening and loosening sequences for frame tie-bolts, and for anchor bolts.

MOD

1.4.24 Grout*

***Note:** The subject of grouts have received detailed attention by the ACI in their Report ACI 351.1R-93 entitled "Grouting for Support of Equipment and Machines," and the reader should take advantage of this and other relevant references.

MOD

1.4.44 Pulsation Analysis:

Requirements of API standard 618 shall be used for pulsation analysis.

MOD

۱-۴-۱۷ نصب کننده تجهیزات

نصب کننده تجهیزات باید طراحی انجام شده را به طور کامل به اجرا گذاشته و با استفاده از تجربیاتش در فرآیند نصب به طراحی انجام شده دست یابد. لذا نصب کننده تجهیزات باید هدف و اهمیت کلیه توضیحات آورده شده در طراحی را دریابد. نصب کننده باید تمام جزئیات از جمله اجزاء بکار رفته در بتن، کنترل مخلوط تهیه شده از محل تهیه تا ریختن، هرگونه الزامات خاص در بتنهای با استحکام سریع و زیاد، عمل آوری بتن و گروت، پوششهای سطحی، اتصالات انبساطی، قالبهای تعیین محل پیچها، تراز نمودن صفحه پایه، تراز کردن تجهیزات، توالی مناسب سفت و آزاد کردن پیچهای نگهدارنده و پیچهای تکیه گاهی کنترل نماید.

(اصلاح)

۱-۴-۲۴ گروت*

* **یادآوری:** موسسه ACI در گزارش شماره 351.1R-93 خود در ارتباط با بحث گروت جزئیات فراوانی را مورد توجه قرار داده است که تحت عنوان " عملیات گروت کردن در نصب تجهیزات و ماشین آلات " چاپ شده است و خواننده باید به آن مراجعه نموده و از آن و سایر مراجع مرتبط بهره جوید.

(اصلاح)

۱-۴-۴۴ تحلیل ضربان

الزامات استاندارد API 618 باید برای تحلیل ضربان مورد استفاده قرار گیرد.

(اصلاح)

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. **ADD**

API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)

RP 686 1996 "Recommended Practice for Machinery Installation and Installation Design"

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

A-193 "Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications"
 A-194 "Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both"

BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTION)

BS 812 "Testing aggregates"
 BS 4408 "Recommendation for Non Distractive Method of Test for Concrete Electromagnetic Cover Majoring Devices"
 BS 4082 "External Dimension for Vertical IN-Line Centrifugal Pump Part2: U Type Part 1:I TYPE"
 BS 8110-1 "Structural Use of Concreted Part 1: Code of Practice for Design and Construction"

CEB-FIB Model Code 1990

۲- مراجع

در خلال این استاندارد به استانداردها و کدهای تاریخ دار و بی تاریخ ذیل رجوع داده شده است. این مدارک مرجع، باید به اندازه مشخص شده در این استاندارد لحاظ شوند. در مورد مراجع تاریخ دار، ویرایش ذکر شده اعمال گردد. در مواردی که پس از تاریخ ذکر شده تغییراتی در آنها ایجاد شده باشد باید در صورت توافق شرکت و فروشنده لحاظ شود. در مراجع بدون تاریخ از آخرین ویرایش (بهمراه هرگونه الحاقیه یا متمم) استفاده شود. **(اضافه)**

API (موسسه نفت امریکا)

RP 686 1996 "رویه توصیه شده در نصب ماشین آلات و طراحی نصب"

ASTM (انجمن آزمون و مواد امریکا)

A-193 "توضیحات استاندارد فولاد آلیاژی و فولاد زنگ نزن مورد کاربرد در ساخت پیچ در سرویسهای با حرارتها و فشارهای بالا و دیگر سرویسهای ویژه"
 A-194 "توضیحات استاندارد فولاد کربنی و آلیاژی مورد کاربرد در ساخت مهره های پیچها در سرویسهای حرارتها و فشارهای بالا و یا هر دو"

BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS 812 "آزمایش دانه بندی شن ها"
 BS 4408 "پیشنهاد روش آزمونهای غیر مخرب برای بتن توسط ادوات الکترومغناطیسی اندازه گیری پوشش سطحی"
 BS 4082 "ابعاد خارجی برای تلمبه گریز از مرکز با نازلها همراستا، بخش ۲ : نوع U شکل بخش ۱ : نوع I شکل"
 BS 8110-1 "کاربرد ساختاری قسمت بتنی (۱) : رویه طراحی و ساخت"

CEB-FIB آیین نامه مدل ۱۹۹۰

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

IPS-E-GN-100 (0)	"Engineering Standard for Units"	IPS-E-GN-100(0)	"استاندارد مهندسی برای واحدها"
IPS-G-GN-210 (0)	"General Standard for Packing and Packages"	IPS-G-GN-210(0)	"استاندارد عمومی برای بسته بندی و بسته ها"
IPS-M-GN-140 (1)	"Material and Equipment Standard for Bearings"	IPS-M-GN-140(1)	"استاندارد مواد و تجهیزات برای یاتاقانها"
IPS-M-GN-340 (0)	"Material and Equipment Standard for Mobile Cranes- Power Driven"	IPS-M-GN-340(0)	"استاندارد مواد و تجهیزات برای جرثقیلهای متحرک برقی"
IPS-M-GN-350 (1)	"Material and Equipment Standard for Overhead and Patrol Bridge (Gantry) Cranes"	IPS-M-GN-350(1)	"استاندارد مواد و تجهیزات برای جرثقیلهای سقفی و دروازه ای"
IPS-C-PI-410 (0)	"Construction Standard for Inside Pipe Chemical Cleaning"	IPS-C-PI-410(0)	"استاندارد اجرایی برای تمیزکاری شیمیایی داخل لوله"
IPS-G-PI-230 (0)	"Material Standard for Strainers & Filters"	IPS-G-PI-230(0)	"استاندارد مواد برای صافی ها و فیلترها"
IPS-G-PI-280 (1)	"General Standard for Pipe Support"	IPS-G-PI-280(1)	"استاندارد عمومی برای تکیه‌گاه لوله"
IPS-E-PM-385 (1)	"Engineering Standard for Machinery Piping"	IPS-E-PM-385(1)	"استاندارد مهندسی برای لوله کشی ماشین آلات دوار"
IPS-M-PM-105 (1)	"Material and Equipment Standard for Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries"	IPS-M-PM-105(1)	"استاندارد مواد و تجهیزات تلمبه‌های گریز از مرکز برای صنایع نفت، گاز و پتروشیمی"
IPS-M-PM-115 (0)	"Material and Equipment Standard for Centrifugal Pumps for General Services"	IPS-M-PM-115	"استاندارد مواد و تجهیزات برای تلمبه‌های گریز از مرکز در سرویسهای عمومی"
IPS-M-PM-125 (0)	"Material and Equipment Standard for Centrifugal Fire Water Pumps"	IPS-M-PM-125(0)	"استاندارد مواد و تجهیزات تلمبه‌های گریز از مرکز آب آتش نشانی"
IPS-M-PM-130 (1)	"Material and Equipment Standard for Positive Displacement Pumps – Reciprocating"	IPS-M-PM-130(1)	"استاندارد مواد و تجهیزات برای تلمبه‌های جابجایی مثبت رفت و برگشتی"
IPS-M-PM-140 (1)	"Material and Equipment Standard for Positive Displacement Pumps – Rotary"	IPS-M-PM-140(1)	"استاندارد مواد و تجهیزات برای تلمبه‌های جابجایی مثبت دوار"

<p>IPS-M-PM-170 (1) "Material and Equipment Standard for Axial and Centrifugal Compressors and Expander-Compressors for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services"</p>	<p>IPS-M-PM-170(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای کمپرسورهای محوری و گریز از مرکز و کمپرسورهای انبساطی برای استفاده در صنایع نفت، شیمیایی و گاز"</p>
<p>IPS-M-PM-200 (1) "Material and Equipment Standard for Reciprocating Compressors For Process Services"</p>	<p>IPS-M-PM-200(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای کمپرسورهای رفت و برگشتی در سرویسهای فرآیندی"</p>
<p>IPS-M-PM-220 (1) "Material and Equipment Standard for Positive Displacement Compressors –Rotary"</p>	<p>IPS-M-PM-220(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای کمپرسورهای جابجایی مثبت دوار"</p>
<p>IPS-M-PM-240 (1) "Material and Equipment Standard for General Purpose Steam Turbines"</p>	<p>IPS-M-PM-240(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای توربینهای بخار در کاربردهای عمومی"</p>
<p>IPS-M-PM-260 (1) "Material and Equipment Standard for Gas Turbines"</p>	<p>IPS-M-PM-260(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای توربینهای گازی"</p>
<p>IPS-M-PM-320 (1) "Material and Equipment Standard for Lubrication, Shaft Sealing and Control Oil Systems and Auxiliaries for Process Services"</p>	<p>IPS-M-PM-320(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای روانکاری، نشت بندی محور و سامانه‌های روغنی کنترل و تجهیزات جانبی در سرویسهای فرآیندی"</p>

3. UNITS

The International System of Units (SI), dimension and rating in accordance with [IPS-E-GN-100](#) shall be used, unless otherwise specified. **ADD**

4. GENERAL REQUIREMENTS

4.1 Quality Plan

For new equipment, at an early stage of the project the engineering designer shall propose for the approval of the company a quality plan covering all aspects of installation, and installation design of rotating equipment. Each individual item of equipment shall have its own checklist covering all aspects of installation. Such a checklist shall ultimately be signed by the company or its representative and shall act as a key document in the hand-over procedure. **ADD**

4.2 Construction Tools / Special Tools

It is the equipment installer's responsibility to

۳- واحدها

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

۴- الزامات عمومی

۴-۱ طرح کیفی

در مواردیکه از تجهیزات نو استفاده می شود، طراح مهندسی باید در ابتدای پروژه، طرح کیفی را تهیه نموده که شامل تمام ابعاد نصب و طراحی نصب و تجهیزات دوار بوده و برای تأیید به شرکت ارسال نماید. هر بخش مجزای آن تجهیز باید چک لیستی شامل تمام جوانب مربوط به نصب داشته باشد و این چک لیست باید نهایتاً توسط شرکت و یا نمایندگان آن تأیید و امضا شده و همچنین باید به عنوان یک مدرک کلیدی در مراحل تحویل و تحول استفاده شود. (اضافه)

۴-۲ ابزار نصب / ابزار ویژه

مسئولیت حصول اطمینان از مناسب بودن ابزار تهیه شده و

ensure that the correct tools are available and are used for the proper installation of rotating equipment (i.e. stainless steel shims, correct-size spanners and keys, certified slings and chain hoists, torque wrenches, metric alignment dial gauges and calibrated engineering spirit levels, vibration meters, analyzers, etc.). Generally, adjustable spanners shall not be used on rotating equipment. **ADD**

Abnormal wear and tear of parts of equipment through the use of improper tools during installation is not acceptable. At hand-over, equipment shall be in 'as-new' condition.

For new equipment installation, at an early stage during construction a check should be made on the availability of special tools that shall be supplied by the vendor.

These special tools shall be used by the equipment installer when required, but the equipment installer remains responsible for the care of these tools and their hand-over to the company in an "as-new" condition. **ADD**

4.3 Installation and Operating Manuals

The vendor's installation and operating manuals shall be available at site at least one month prior to installation of the equipment. The instructions contained therein shall be followed unless superseded by more stringent requirements in this standard.

Shop test and inspection records and records of all "as built" clearances shall be collected and made available at site when the installation commences.

The Contractor shall furnish lubricant recommendations for all rotating equipment of the project in the form of a lubrication manual, which shall contain the required grade and quantity of lubricant as well as the lubrication intervals for each individual rotating equipment item. This information shall be available six months prior to commissioning. **ADD**

4.4 Spare Parts

The Contractor shall ensure that commissioning spare parts are available during the construction and commissioning period. Operating spare parts shall be ordered to arrive at site prior to hand-over of the equipment to the company. All spare rotors

بکار رفته در نصب صحیح تجهیزات دوار به عهده نصب کننده تجهیزات است. (صفحه تراز فولادی ضد زنگ، خارها و آچارها با اندازه صحیح، تسمه ها و بالابرهاى مورد تایید، آچارهای مجهز به گشتاور سنج، و ابزار اندازه گیری تراز و ...) به صورت کلی آچارهای قابل تنظیم نباید در تجهیزات دوار استفاده شود. (اضافه)

سایش و فرسودگی غیر عادی در قطعات تجهیزات دوار که در حین استفاده از ابزار نامناسب و در زمان نصب رخ داده باشد مردود است. در زمان تحویل و تحول تجهیزات باید در وضعیت همانند نو باشند.

در نصب تجهیزات نو، در مراحل اولیه کار و در حین نصب باید میزان دسترسی به ابزار خاص مورد نیاز انجام شده و باید توسط فروشنده خریداری شود.

این ابزار خاص در صورت نیاز باید توسط نصب کننده تجهیزات مورد استفاده قرار گیرد. اما مسئولیت نگهداری از این ابزار و تحویل آنها به شرکت در حد نو به عهده نصب کننده خواهد بود. (اضافه)

۳-۴ کتابچه نصب و بهره برداری

راهنما و دستورالعمل نصب و بهره برداری فروشنده باید حداقل یک ماه قبل از نصب تجهیزات در محل موجود باشد. دستورالعمل های ذکر شده باید کاملاً مورد استفاده نصب کننده قرار گیرد مگر در مواردیکه الزامات سختگیرانه تری در این استاندارد برای آنها پیش بینی شده باشد.

نتایج آزمون و بازرسی در محل کارخانه سازنده و همچنین کلیه مدارک مربوط به لقی های "چون ساخت" باید جمع آوری و در سایت نگهداری شده و در شروع نصب در دسترس باشد.

پیمانکار باید توصیه های مربوط به روانکارها را برای تمام تجهیزات دوار پروژه به صورت راهنمای روانکاری تهیه نموده و باید در آن راهنما به درجه و میزان روانکار و فواصل زمانی استفاده از روانکار برای هر جزء تجهیزات دوار اشاره نماید. این اطلاعات باید شش ماه قبل از راه اندازی در دسترس باشند. (اضافه)

۴-۴ قطعات یدکی

پیمانکار باید از آماده بودن قطعات یدکی راه اندازی در حین دوره نصب و راه اندازی اطمینان حاصل نماید. قطعات یدکی بهره برداری نیز باید پیش از تحویل تجهیزات دوار به شرکت در سایت آماده باشند. تمام روتورهای یدکی باید مطابق با

shall be properly supported, preserved and supplied with clear instructions for long term storage.
ADD

4.5 Communication

All responsible parties must communicate effectively; using common terms, with common meanings, and should share an understanding of the needed information and how it influences the process of achieving a sound installation. A rotating equipment, its mounts, and its foundation act as a system with physical interfaces. Those with responsibilities for it have organizational interfaces.

There exists strong potential for miscommunication, or for the assumption that another party carries entirely what may be an overlapping responsibility. Design features of the foundation and mount may influence some of the information expected from the vendor, and design features of the equipment may limit options open to the foundation designer.
ADD

دستورالعمل‌های صریح سازنده جهت نگهداری دراز مدت، به طرز مناسبی مواظبت گردند.
(اضافه)

۴-۵ ارتباطات

تمام طرفهای مسئول باید به نحو مؤثر و با استفاده از عبارات معمول با معانی معمول و رایج باهم در ارتباط باشند همچنین باید به اطلاعات مورد نیاز واقف بوده و به تأثیر موارد مختلف در روند حصول اطمینان از نصب موفق مطلع باشند. چون تجهیز دوار به‌مراه نگهدارنده‌ها و فونداسیونش همگی به صورت یک مجموعه، ولی با مرزهای فیزیکی متفاوت عمل می‌کنند، از این رو طرفهایی که مسئولیتی را در قبال هر قسمت دارند در ارتباطی سازمانی با یکدیگر خواهند بود.

در این میان احتمال سوء برداشتهایی با این مضمون وجود خواهد داشت که طرفی در مواردیکه مسئولیتهای مشترک وجود دارد فرض کند که طرف مقابل آن بخش را به انجام خواهد رساند. ویژگیهای طراحی فونداسیون و نگهدارنده ممکن است برخی از اطلاعات مورد نیاز فروشنده را تغییر دهد و ویژگیهای طراحی تجهیز ممکن است امکانهای طراحی را برای طراح فونداسیون محدود سازد.
(اضافه)

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
CHAPTER 2: RIGGING AND LIFTING		فصل ۲: باربندی و بالابری
1.1 SCOPE..... 12		
	۱۲.....	۱-۱ دامنه کاربرد.....
1.2 PREPLANNING THE LIFT 12		
	۱۲.....	۲-۱ پیش برنامه ریزی برای بالابری.....
1.4 INSTALLATION CRITERIA 12		
	۱۲.....	۴-۱ معیارهای نصب تجهیزات بالابری.....

CHAPTER 2: RIGGING AND LIFTING**فصل ۲: بارگیری****1.1 SCOPE****۱-۱ دامنه کاربرد**

1.1.1 This chapter provides general guidelines for rigging and lifting of any rotating equipment, from shipping trucks, railcars, and so forth, onto the foundation or platform. Requirements of [IPS-M-GN-340](#) (0) and [IPS-M-GN-350](#) (1) shall be met as deemed applicable. **MOD**

۱-۱-۱ این فصل راهکارهای عمومی، به منظور بارگیری هر تجهیز دوار، بلند کردن و جابجایی آن از روی وسائط حمل و نقل باری به روی سکو یا فونداسیون را ارائه می نماید. در صورت قابل استفاده بودن، الزامات [IPS-M-GN-340\(0\)](#) و [IPS-M-GN-350\(1\)](#) باید رعایت شود. (اصلاح)

1.2 PREPLANNING THE LIFT**۲-۱ برنامه ریزی برای بارگیری**

1.2.2 The installer shall prepare a rigging and lifting plan of action before installation phase of the project that includes the following: **MOD**

۲-۲-۱ نصب کننده تجهیز باید قبل از مرحله نصب پروژه برنامه بار بندی و بالابری را که شامل موارد ذیل است تهیه نماید: (اصلاح)

1.3 LIFTING THE MACHINERY**۳-۱ بالابری ماشین آلات**

1.3.6 All special lifting equipment and special tools required for maintenance during installation phase shall be listed and provided in a box by the Vendor. If the equipment downtime is a critical factor, it may be beneficial to specify that all tools for maintenance shall be provided in a walk-in type container. **ADD**

۳-۳-۱ تمام تجهیزات ویژه بالابری و ابزار خاص مورد نیاز برای تعمیر و نگهداری در طول مراحل نصب "باید" توسط فروشنده فهرست شده و در جعبه ای قرار داده شود. در صورتیکه مدت زمان خارج از سرویس بودن تجهیز عامل مهمی در نگهداری تلقی شود، بهتر است خاطر نشان گردد که تمام ابزار آلات نگهداری باید در کانتینری آدمرو نگهداری شوند. (اضافه)

1.4 Criteria on Hoisting Facilities**۴-۱ ضوابط در تجهیزات بالابری**

1.4.1 The type of hoisting facilities employed (e.g. mobile or permanent cranes) will influence the time required and ease to carry out installation activities.

۴-۱-۱ نوع تجهیزاتی که برای بالا کشیدن ماشین دوار استفاده می شوند (مانند جرثقیلهای ثابت یا متحرک) بر زمان مورد نیاز و سهولت به انجام رسیدن عملیات نصب تأثیر گذار است.

Using an installed hoisting facility above rotating equipment or overhead crane for those machineries installed under roof may be considered as a convenient solution for lifting. At the design phase of the project and prior to finalizing the plot plan, it is decided whether to provide permanent roofing and accordingly the type of hoisting facilities.

استفاده از تجهیزات بالابری نصب شده در بالای تجهیز دوار یا جرثقیل سقفی برای ماشین آلاتی که زیر سقف نصب می شوند "می تواند" به عنوان راه حلی مناسب جهت بالابری مدنظر قرار گیرد. در فاز طراحی پروژه و پیش از نهایی کردن طرح جامع سایت، در مورد استفاده از سقف دائم و در نتیجه نوع تجهیزات بالابری تصمیم گیری می شود.

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
CHAPTER 3: JOBSITE RECEIVING AND PROTECTION		فصل ۳: تحویل گیری در سایت و محافظت
1.1 SCOPE..... 14	14	۱-۱ دامنه کاربرد..... ۱۴
1.2 RESPONSIBILITY 14	14	۲-۱ مسئولیت ۱۴
1.4 JOBSITE RECEIVING AND INSPECTION 14	14	۴-۱ تحویل گیری در سایت و بازرسی ۱۴
1.5 GENERAL INSTRUCTIONS JOBSITE PROTECTION..... 14	14	۵-۱ دستورالعملهای عمومی - محافظت در سایت ۱۴
1.6 LUBRICANTS AND PRESERVATIVES 14	14	۶-۱ روانکارها و محافظها ۱۴
1.8 SPARE PARTS, SPECIAL TOOLS, AND MISCELLANEOUS LOOSE ITEMS..... 15	15	۸-۱ قطعات یدکی، ابزار خاص و نکات گوناگون مربوط به اجزای غیر متصل ۱۵
1.9 AUXILIARY PIPING FOR ROTATING EQUIPMENT..... 15	15	۹-۱ لوله کشی مربوط به تجهیزات دوار ۱۵
1.10 COMPRESSORS—GENERAL..... 15	15	۱۰-۱ کمپرسورها - عمومی ۱۵

فصل ۳: تحویل گیری در سایت و محافظت

CHAPTER 3: JOBSITE RECEIVING AND PROTECTION

1.1 SCOPE

1.1.1 This recommended practice (RP) defines the minimum requirements for protecting project machinery and related components from deterioration while in field storage, after installation, and during the period prior to commissioning and hand over to the user. Requirements of [IPS-G-GN-210 \(0\)](#) shall be met as deemed applicable. **MOD**

1.1.2 Replace “the user’s designated representative” by “the Company’s designated representative” **MOD**

1.1.3 Replace “the user’s designated representative” by “the Company’s designated representative” **MOD**

1.2 RESPONSIBILITY

Overall responsibility for protecting project machinery from deterioration in the field, per this recommended practice, rests with the contractor until the machinery is turned over to the care, custody, and control of the user.

It is also the Contractor’s responsibility to ensure that at all times the Manufacturer’s recommendations on prolonged storage (indoor and outdoor) are followed and that damage due to dust or moisture is prevented. **MOD**

1.4 JOBSITE RECEIVING AND INSPECTION

p. On receipt the equipment shall be checked against the shipping manifest and inspected for any damage. **MOD**

1.5 GENERAL INSTRUCTIONS—JOBSITE PROTECTION

1.5.1.1 The Contractor shall take all necessary actions to restore the preservation. **MOD**

1.6 LUBRICANTS AND PRESERVATIVES

1.6.7 At an early stage of the project it should be ensured that there will be adequate quantities of rust preventatives at site by the time equipment is received. **ADD**

۱-۱ دامنه کاربرد

۱-۱-۱ این رویه حداقل الزامات برای مراحل نگهداری از ماشین آلات پروژه و اجزاء مربوطه از آسیب دیدن در مراحل انبار در سایت، پس از نصب و در طول دوره پیش از راه اندازی و تحویل به کاربر را مشخص می‌کند. الزامات آمده در [IPS-G-GN-210 \(0\)](#) در صورت قابل استفاده بودن باید رعایت شوند. (اصلاح)

۱-۱-۲ عبارت "نماینده منصوب شده شرکت را به جای نماینده منصوب شده کاربر" جایگزین کنید. (اصلاح)

۱-۱-۳ عبارت "نماینده منصوب شده شرکت را به جای نماینده منصوب شده کاربر" جایگزین کنید. (اصلاح)

۲-۱ مسئولیت

مسئولیت کلی محافظت از ماشین آلات پروژه از هرگونه آسیب در سایت مطابق این رویه تا زمانیکه به کنترل و نگهداری کاربر در نیامده است به عهده پیمانکار می باشد.

همچنین مسئولیت حصول اطمینان از اینکه توصیه های سازنده در انبار کردنهای طولانی (زیر سقف یا در فضای باز) مورد توجه قرار گرفته است و اینکه از رسیدن آسیب از طریق رطوبت یا گردو غبار جلوگیری شود به عهده پیمانکار است. (اصلاح)

۴-۱ بازرسی و تحویل گیری در سایت

پ: در زمان تحویل گیری، تجهیز باید از نظر تطابق با بارنامه و هرگونه صدمه احتمالی بازرسی شود. (اصلاح)

۵-۱ دستورالعملهای عمومی - محافظت در سایت

۱-۱-۵-۱ پیمانکار باید تمام اقدامات لازم را برای تحقق محافظت از تجهیز بعمل آورد. (اصلاح)

۶-۱ روانکارها و محافظها

۶-۱-۷ در مراحل اولیه پروژه توصیه می شود از فراهم بودن مقادیر کافی روغن های ممانعت کننده از خوردگی در زمان تحویل گرفتن تجهیز اطمینان حاصل شود. (اضافه)

1.8 SPARE PARTS, SPECIAL TOOLS, AND MISCELLANEOUS LOOSE ITEMS

1.8.5 Spare rotors for major rotating equipment are usually furnished with watertight metal transport/storage containers suitable for vertical storage and able to withstand an internal pressure of 0.20 barg. These containers shall be checked on arrival at site for any signs of damage and for absence of moisture and shall be stored according to the Manufacturer's instructions. Vertical storage is recommended if allowed by the Manufacturer's instructions. Special attention is required to ensure that a proper inert environment is maintained in this container e.g. by nitrogen under a slight overpressure. **ADD**

1.9 AUXILIARY PIPING FOR ROTATING EQUIPMENT

1.9.1 Pipe components

1.9.1.1 To prevent ingress of dirt and foreign matter it shall be ensured that all routes and openings are properly blinded off and sealed and that temporary suction strainers are correctly installed. Dust blinds shall remain installed until final alignment. **ADD**

1.10 COMPRESSORS— GENERAL

1.10.6 The overall lay-out of a compressor installation shall allow safe access to all operating positions and to overhead lifting equipment if provided. There shall be no unguarded floor openings around machines. **ADD**

1.10.7 Sufficient space shall be provided at the compressor floor level for dismantling the compressor (for reciprocating compressors including the removal of piston rods), its driver and auxiliary equipment. If two or more compressors are located on the same floor, provision shall be made for a clear floor area that is adequate for the simultaneous overhaul of all compressors, their drivers and associated auxiliary equipment. The permissible floor loading shall be able to withstand the maximum cumulative weight that arises during maintenance. **ADD**

۸-۱ قطعات یدکی، ابزار خاص و اقلام گوناگون غیر متصل

۸-۱-۵ روتورهای یدکی برای تجهیز دوار مهم معمولاً در کانتینرهای فلزی ضد آب که برای انبار کردن عمودی با قابلیت تحمل فشار داخلی ۰.۲ بار نگهداری می شوند. این کانتینرها باید در زمان رسیدن به سایت برای اطمینان از عدم وجود رطوبت یا آسیب دیدگی بررسی شوند. و همچنین باید با توجه به دستورالعمل سازنده نگهداری شوند. نگهداری عمودی در صورتیکه برخلاف دستورالعمل سازنده نباشد توصیه می شود. باید از مناسب بودن محیط داخل کانتینر اطمینان حاصل نمود مثلاً میتوان از گاز خنثی نیتروژن با فشار اندکی بالاتر از فشار محیط استفاده کرد. (اضافه)

۹-۱ لوله کشی مربوط به تجهیز دوار

۱-۹-۱ ملحقیات مربوط به لوله

۱-۹-۱-۱ برای جلوگیری از ورود هرگونه آلودگی یا مواد خارجی " باید " از بسته بودن کامل و مناسب تمام قسمتهای باز و نشت بندی شدن کامل آنها و نصب صحیح صافی های مکش موقت اطمینان حاصل نمود. تمام بستهای جلوگیری کننده از ورود غبار باید تا هنگام همراستا سازی نهایی در محل خود باقی بمانند. (اضافه)

۱۰-۱ کمپرسورها - عمومی

۱۰-۱-۶ کمپرسور باید به نحوی نصب شود که تمام قسمت های آن به صورت ایمن در دسترس بوده و تجهیزات بالابری قابلیت کاربرد مطمئن را داشته باشند. در اطراف ماشین آلات نباید هیچ گودالی بدون محافظ رها شود. (اضافه)

۱۰-۱-۷ باید فضای کافی در محل کمپرسور برای باز کردن اجزای کمپرسور (در کمپرسور رفت و برگشتی همچنین برای جدا کردن دسته پیستون)، محرک و تجهیزات جانبی آن در سطح طبقه مورد نظر فراهم باشد. در صورتیکه قرار است دو یا چند کمپرسور در طبقه توریترکی قرار گیرند باید فضای خالی کافی برای تعمیرات اساسی هم زمان کلیه کمپرسورها و محرکها و تجهیزات جانبی آنها در نظر گرفته شود. بار اعمالی مجاز به طبقه ای که تجهیزات روی آن نصب می شوند باید بر اساس حداکثر مجموع وزنهایی که در یک زمان به طبقه اعمال می شوند، در نظر گرفته شود. (اضافه)

1.10.8 The lay-out of auxiliary equipment and the provision of permanent steps and platforms and of adequate clear floor space shall permit easy and safe access to all components for operation and maintenance. **ADD**

APPENDIX B

MACHINERY RECEIVING AND PROTECTION CHECKLIST

1.4.P Equipment checked against the shipping manifest and inspected for any damage?

۱-۱۰-۸ جانمایی تجهیزات کمکی و نحوه قرار گرفتن پله های دائمی و سکوها و فضای خالی اطراف سطح قرار گرفتن تجهیزات باید امکان دسترسی آسان و ایمن را برای کلیه قطعات لازم جهت عملیات بهره برداری و تعمیر و نگهداری فراهم نماید. (اضافه)

پیوست ب

تحويل گرفتن ماشین آلات دوار و فهرست محافظت و

نگهداری

۱-۴-ع توضیحات تجهیز با اطلاعات برنامه حمل مطابقت داده شده و برای اطمینان از سالم بودن بازرسی شود؟

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
CHAPTER 4: FOUNDATIONS		فصل ۴ : فونداسیونها
SECTION 1-DEFINITIONS..... 18		
	۱۸.....	قسمت ۱- تعاریف
1.3 EQUIPMENT USER..... 18		
	۱۸.....	۳-۱ کاربر تجهیزات
SECTION 2- MACHINERY FOUNDATION INSTALLATION DESIGN 18		
	۱۸.....	قسمت ۲ - طراحی نصب فونداسیون ماشین آلات دوار...
2.2 GENERAL REQUIREMENTS 18		
	۱۸.....	۲-۲ الزامات عمومی
2.10 ANCHOR BOLTS AND SLEEVES..... 18		
	۱۸.....	۱۰-۲ پیچهای تکیه گاهی و غلافها
APPENDIX A20		
	۲۰.....	پیوست الف

CHAPTER 4: FOUNDATIONS

فصل ۴ : فونداسیونها

SECTION 1- DEFINITIONS

قسمت ۱ - تعاریف

1.3 EQUIPMENT USER

۳-۱ بهره بردار تجهیزات

The equipment user shall mean 'Company'. **MOD**

کاربر تجهیزات باید به معنی شرکت تلقی گردد. (اصلاح)

SECTION 2 – MACHINERY FOUNDATION INSTALLATION DESIGN

قسمت ۲ - طراحی نصب فونداسیون ماشین آلات دوار

2.2 GENERAL REQUIREMENTS

۲-۲ الزامات عمومی

2.2.17 The foundation for a reciprocating compressor installation must position and support the compressor. It must keep the compressor aligned and help it support the loads generated by the compressor and its driver. In supporting time varying loads, the combined stiffness of the compressor's structure and foundation must limit dynamic motion of the compressor and bending loads on the crankshaft to acceptable levels. In summary, the compressor and its foundation must act together as an integrated structure which assures sound, reliable, robust machine function.

۲-۲-۱۷ فونداسیون کمپرسور رفت و برگشتی باید محل استقرار و تکیه گاه مناسبی برای آن باشد. همچنین باید کمپرسور را در وضعیت همراستایی نگه داشته و به تحمل بارهای ناشی از کمپرسور و محرک آن کمک نماید. استحکام مجموعه کمپرسور و فونداسیون باید حرکت دینامیک کمپرسور و بارهای ختوری اعمال شده روی میل لنگ را تحت تحمل بارهای متغیر، در سطح قابل قبولی تامین نماید. در مجموع، کمپرسور و فونداسیون مربوطه اش باید بصورت یک ساختار یکپارچه عمل نمایند بطوریکه عملکرد بدون نقص، قابل اطمینان و مقاوم ماشین تضمین شود. (اضافه)

ADD

2.2.18 The foundation should meet these requirements over the anticipated life of the compressor installation. It should, therefore, support all loads which it experiences with sustained strength and integrity. The stresses which the loads generate within the block should fall below the levels at which cracking may occur for the concrete in question. Concrete strength under dynamic loads should consider fatigue and the reduction in strength it causes. If cracking occurs, it should remain localized, with its growth limited.

۲-۲-۱۸ فونداسیون در طول عمر پیش بینی شده برای نصب کمپرسور الزامات ذیل را برآورده نماید و تمام بارهای وارده به همراه نیروی لازم جهت حفظ یکپارچگی مجموعه را تحمل نماید. تنشهای وارده که ناشی از بارهای تولید شده در بلوک می باشد باید کمتر از میزان لازم برای ایجاد ترک در بتن باشد. استحکام بتن که تحت بارهای دینامیک قرار می گیرد باید با توجه به خستگی و افت استحکام ناشی از آن در نظر گرفته شود. در صورتیکه ترکی بوجود بیاید باید ترک در محل تثبیت شده و از رشد آن جلوگیری شود. (اضافه)

ADD

2.10 ANCHOR BOLTS and SLEEVES

۲-۱۰ پیچهای تکیه گاهی و غلافها

2.10.5 For all new installations of large low speed reciprocating compressors (200-600 rpm), high strength steel anchor bolts satisfying ASTM specification A-193, with 105,000 PSI tensile yield shall be used. **MOD**

*۲-۱۰-۵ در نصبهای جدید کمپرسورهای رفت و برگشتی بزرگ با سرعت کم (۶۰۰-۲۰۰ دور در دقیقه) باید از پیچهای تکیه گاهی با استحکام بالا مطابق با استاندارد ASTM A-193 و با تنش تسلیم ۱۰۵۰۰۰ psi استفاده شود. (اصلاح)

2.10.9 For all new installations of large low speed reciprocating compressors (200-600 rpm), rolled (formed) threads shall be used to minimize any stress concentration at the threads (as per ASTM A-193 for bolts and ASTM A-194 for nuts). **ADD**

*۲-۱۰-۹ در نصبهای جدید کمپرسورهای رفت و برگشتی بزرگ سرعت پایین (۶۰۰-۲۰۰ دور در دقیقه) رزوه‌های نورد شده باید مورد استفاده قرار گیرد تا تمرکز تنش در محل رزوه ها حداقل باشد (برای پیچ ها از ASTM A-193 و برای مهره ها از ASTM A-194). (اضافه)

2.10.10 Make anchor bolts as long as possible, for the following reasons: **ADD**

- Lengthening anchor bolts increases their tolerance to creep of any polymeric materials (e.g. epoxy grout) in the machine mounting.
- Lengthening the anchor bolts reduces the dynamic stresses in the concrete near the bolt termination.
- Lengthening anchor bolts increases the separation of bolt termination from sources of oil that can help grow the crack and weaken the surrounding concrete.

***Note:** Interested reader may refer to the following document for further information: "FOUNDATION GUIDELINES", Report No. TR-97-2, 1998 Gas Machinery Research Council (GMRC)

* ۱۰-۱۰-۲ پیچهای تکیه گاهی به علل زیر در حد امکان بلند ساخته شوند:

(اضافه)

- بلند بودن پیچهای تکیه گاهی تحمل خزش احتمالی مواد پلمیری (مثلاً گروت اپوکسی) در نشیمنگاه ماشین را افزایش می دهد.

- بلند بودن پیچهای تکیه گاهی، تنشهای دینامیک در بتن اطراف انتهای پیچها را کاهش می دهد.

- بلند بودن پیچهای تکیه گاهی، تفکیک انتهای پیچها از منابع روغن که باعث رشد ترکها و تضعیف بتن آن محدوده می شوند را افزایش می دهد.

***یادآوری:** خوانندگانی که مایلند در این مورد اطلاعات بیشتری کسب نمایند می توانند به "راهنمای فونداسیون" شماره TR-97-2 سال ۱۹۹۸ (GMRC) مراجعه نمایند.

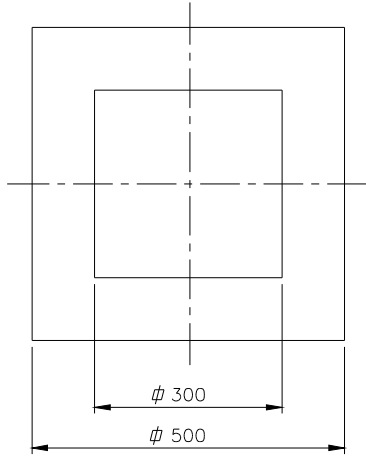
APPENDIX A

پیوست الف

TYPICAL FOUNDATION AND ANCHOR BOLT DETAILS

فونداسیون نمونه و جزئیات پیچهای تکیه گاهی

- توجه :
- بتن باید به طور کافی سخت شده و باید عاری از گرد و غبار و روغن باشد. همچنین سطح روی فونداسیون باید آجدار شده باشد.
 - در این شکل شماتیک عوامل تقویت کننده بتن نشان داده نشده است.
 - ابعاد به میلیمتر می باشند و h بستگی به ابعاد واقعی در سایت دارد.



REMARKS:

- * The concrete has to be sufficiently cured and shall be free of any dust, oil or grease. The upper layer shall be roughened/chipped.
- * Required reinforcement of foundation is not shown in this schematic drawing.
- * Dimensions in mm; dimension h depends on actual situation at site.

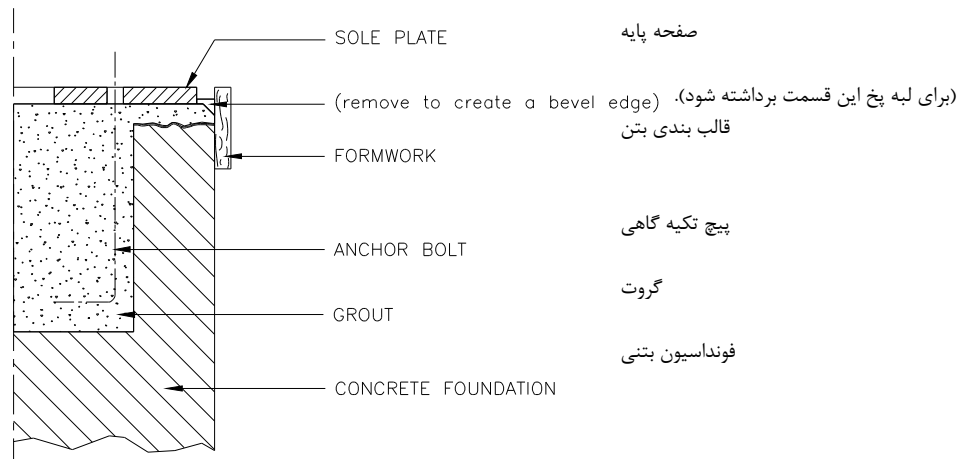
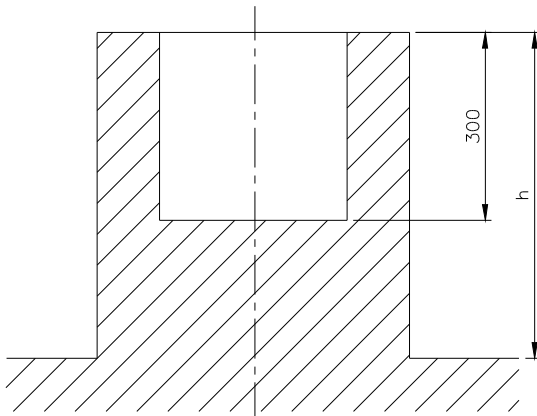
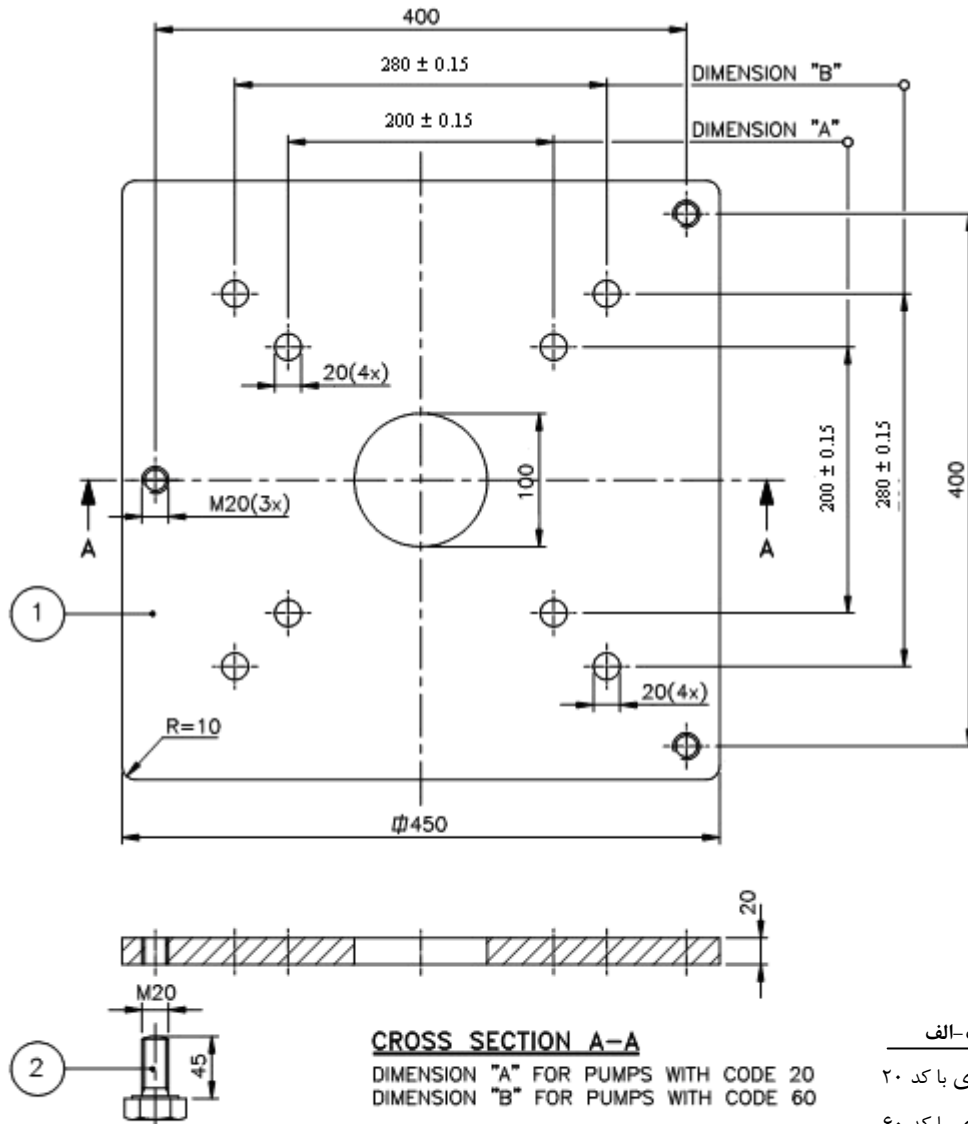


Fig. A-5 — TYPICAL FOUNDATION DIMENSIONS FOR THE INSTALLATION OF VERTICAL CLOSE COUPLED PUMPS (ADD)

شکل الف-۵- ابعاد فونداسیون نمونه برای نصب تلمبه‌های عمودی با کوپلینگ کوتاه (اضافه)

APPENDIX A
TYPICAL FOUNDATION AND
ANCHOR BOLT DETAILS

پیوست الف
فونداسیون نمونه و جزئیات پیچهای تکیه گاهی



POSITION	QUANTITY	DESCRIPTION	MATERIAL	REMARKS
2	3	SETTING BOLT	ST. 8.8	M20 x 45
1	-	SETTING PLATE	ST. 37	∅450 x 20

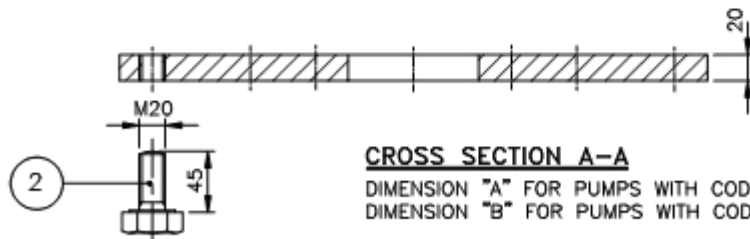
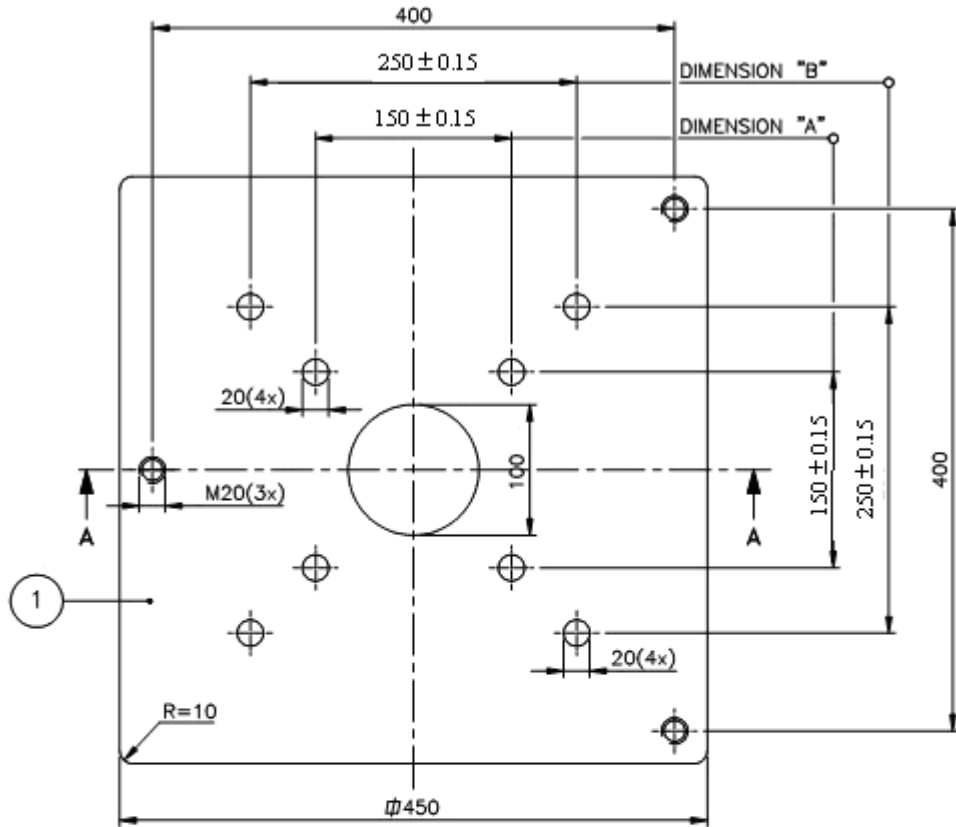
ملاحظات	جنس	توضیح	تعداد	موقعیت
		پیچ تنظیم	۳	۲
		صفحه تنظیم	—	۱

Fig. A-6 — MOUNTING PLATE FOR VERTICAL CLOSE COUPLED PUMPS, BS 4082 -CODE 20 AND 60 (ADD)

شکل الف-۶- صفحه نشیمنگاه برای تلمبه‌های عمودی با کوبلینگ کوتاه
کد ۲۰ و ۶۰ BS ۴۰۸۲ (اضافه)

APPENDIX A
TYPICAL FOUNDATION AND
ANCHOR BOLT DETAILS

پیوست الف
فونداسیون نمونه و جزئیات پیچهای تکیه گاهی



سطح مقطع الف-الف
بعد A برای تلمبه های با کد ۱۰
بعد B برای تلمبه های با کد ۳۰، ۴۰ و ۵۰

CROSS SECTION A-A
DIMENSION "A" FOR PUMPS WITH CODE 10
DIMENSION "B" FOR PUMPS WITH CODE 30, 40 & 50

POSITION	QUANTITY	DESCRIPTION	MATERIAL	REMARKS
2	3	SETTING BOLT	ST. 8.8	M20 x 45
1	-	SETTING PLATE	ST. 37	φ450 x 20

ملاحظات	جنس	توضیح	تعداد	موقعیت
		پیچ تنظیم	۳	۲
		صفحه تنظیم	—	۱

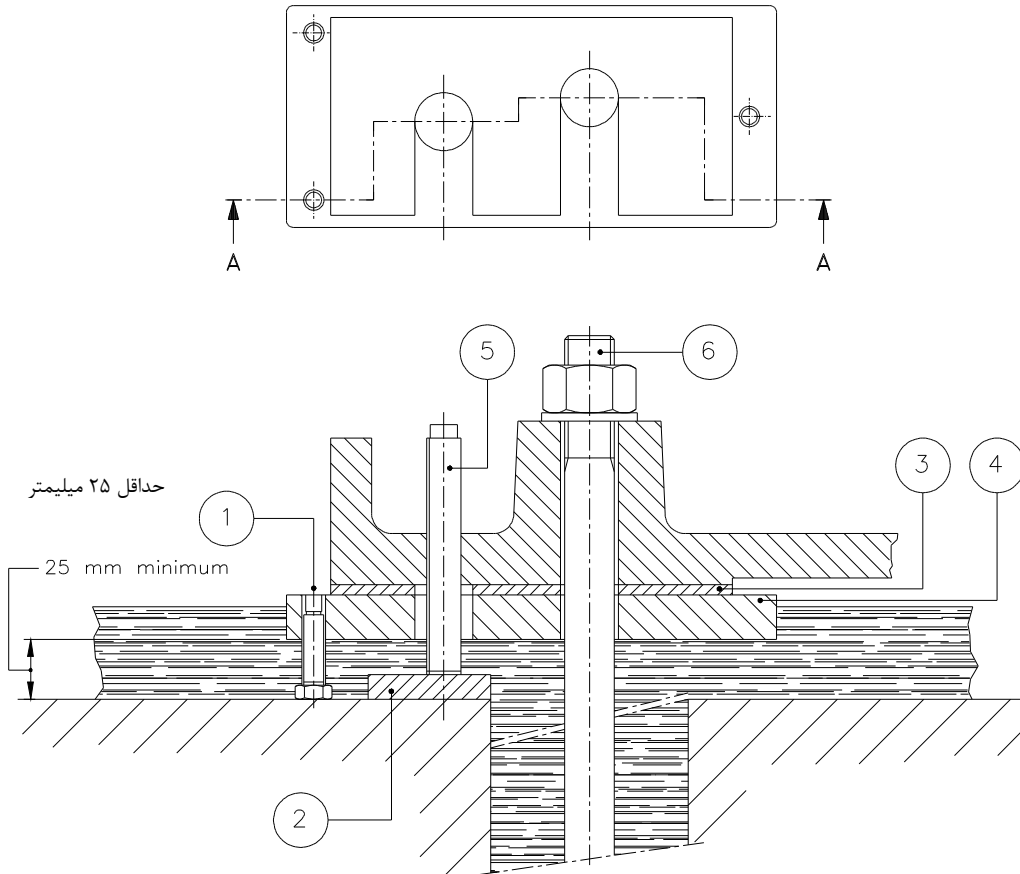
Fig. A-7 - MOUNTING PLATE FOR VERTICAL CLOSE COUPLED PUMPS,
BS 4082 - CODE 10, 30, 40 AND 50 (ADD)

شکل الف-۷- صفحه نشیمنگاه برای تلمبه های عمودی با کویلینگ کوتاه

کد ۱۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ BS ۴۰۸۲ (اضافه)

APPENDICES
APPENDIX A
TYPICAL FOUNDATION AND
ANCHOR BOLT DETAILS

پیوست‌ها
پیوست الف
فونداسیون نمونه و جزئیات پیچهای تکیه گاهی



1. Sole plate positioning bolt
2. Steel plate
3. Shims
4. Sole plate
5. Machine levelling spindle
6. Anchor bolt

- ۱- پیچ تثبیت موقعیت صفحه پایه
- ۲- صفحه فولادی
- ۳- فاصله پرکن
- ۴- صفحه پایه
- ۵- محور تراز کننده ماشین
- ۶- پیچ تکیه گاهی

Fig. A-8 - TYPICAL ARRANGEMENT OF SOLE PLATES, LEVELING SPINDLES AND SHIMS AS USED FOR RECIPROCATING EQUIPMENT (ADD)

شکل الف-۸- نمونه چیدمان صفحه پایه، محور تراز کننده و صفحات تراز کننده که در تجهیزات رفت و برگشت استفاده میشود (اضافه)

APPENDIX A
TYPICAL FOUNDATION AND
ANCHOR BOLT DETAILS

پیوست الف
فونداسیون نمونه و جزئیات پیچهای تکیه گاهی

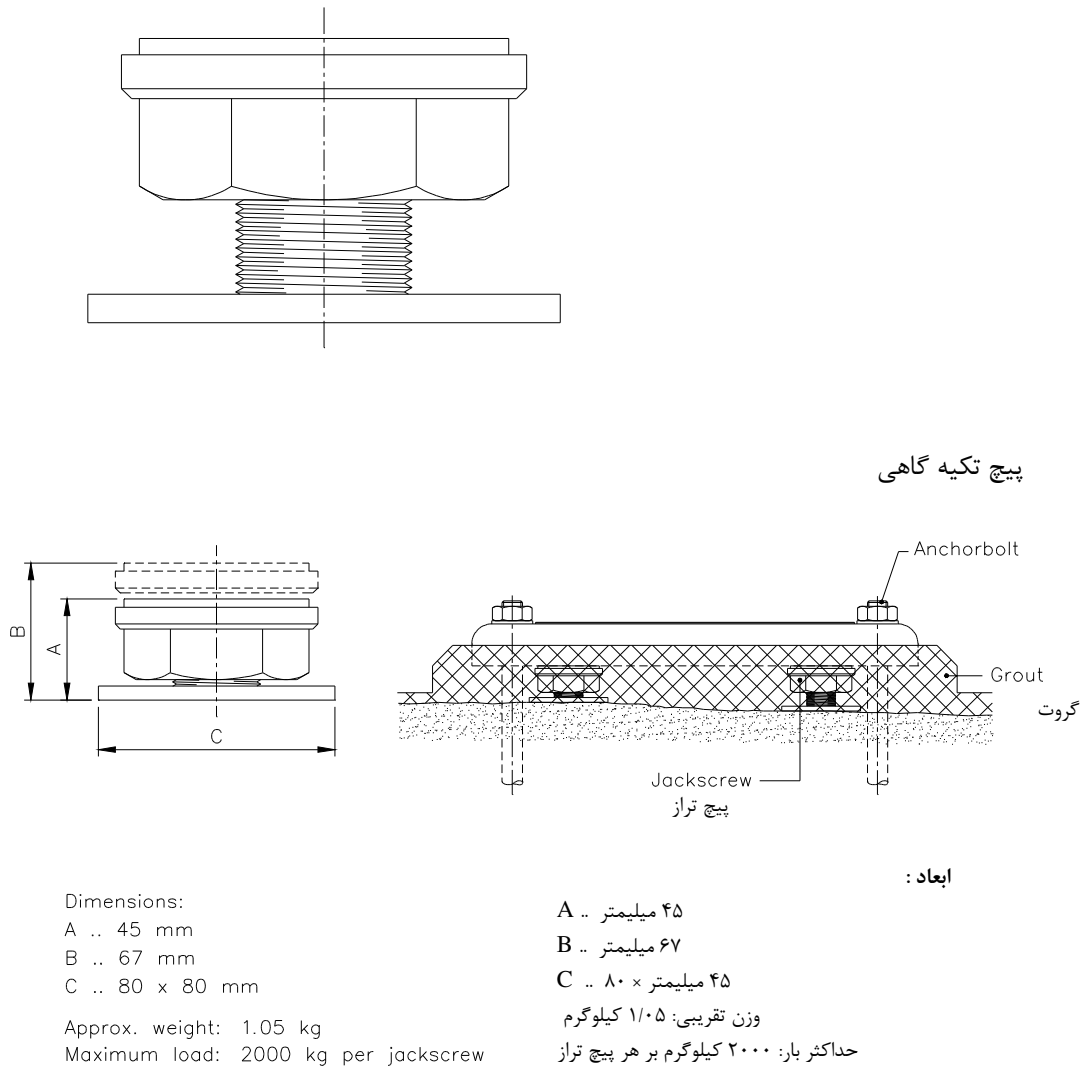


Fig.A-9 - DIMENSIONS AND TYPICAL ARRANGEMENT OF JACKING SCREW (ADD)

شکل الف-۹- ابعاد و وضعیت نمونه پیچهای تراز (اضافه)

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
CHAPTER 5: MOUNTING PLATE GROUTING		فصل ۵: گروت ریزی صفحه پایه
SECTION 1- DEFINITIONS 26		
	۲۶.....	قسمت ۱- تعاریف.....
1.6 EQUIPMENT USER..... 26		
	۲۶.....	۱-۶ کاربر تجهیزات.....
SECTION 2- MACHINERY GROUTING INSTALLATION DESIGN..... 26		
	۲۶.....	قسمت ۲- طراحی اجرای گروت ریزی ماشین آلات.....

CHAPTER 5: MOUNTING PLATE GROUTING

فصل ۵ : گروت ریزی صفحه پایه

SECTION 1- DEFINITIONS

قسمت ۱ - تعاریف

1.6 EQUIPMENT USER

۱-۶ کاربر تجهیزات

The equipment user shall mean 'Company' MOD

کاربر تجهیزات باید به معنی "شرکت" تلقی شود. (اصلاح)

SECTION 2- MACHINERY GROUTING INSTALLATION DESIGN

قسمت ۲ - طراحی اجرای گروت ریزی ماشین آلات

2.4.3 Types of grout

۲-۴-۳ انواع گروت

2.4.3.1 Sand-cement grout

۲-۴-۳-۱ گروت ماسه - سیمانی

The use shall be limited to grouting of minor steel structures (e.g. instrument stands) only.

این نوع گروت باید منحصرأً برای ساختارهای فولادی کوچک (مانند پایه های ابزار دقیق) مورد استفاده قرار گیرد.

The grout shall be a mixture of one part of Portland cement and three parts of clean fine sand.

گروت باید مخلوطی با نسبت یک بخش سیمان پورتلند و سه بخش ماسه تمیز و بسیار ریز باشد.

The grout shall have a minimum crushing strength of 20 N/mm² after 28 days and not less than 13 N/mm² at 7 days.

گروت باید دارای حداقل استحکام خردشدگی ۲۰ نیوتن بر میلیمتر مربع پس از ۲۸ روز داشته باشد و این میزان کمتر از ۱۳ نیوتن بر میلیمتر مربع در ۷ روز نباشد.

The sand aggregate shall comply with the relevant sections of BS 812 or equivalent code with respect to mechanical, physical and chemical properties, and be capable of freely passing a filter mesh of 1.5 mm. **ADD**

ماسه مورد استفاده نیز باید با استاندارد BS 812 یا کد معادل آن که در مورد خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی را تبیین می کند مطابقت داشته باشد و به راحتی از غربال با توری ۱/۵ میلیمتر عبور کند. (اضافه)

2.4.3.2 Non-shrink grout

۲-۴-۳-۲ گروت غیر منقبض شونده

A grout is regarded as non-shrink if its volume is not less than the initial volume, after hardening for 28 days. During this period the test specimens shall have been completely protected against drying, evaporating, carbonation and exposure to temperatures outside the range 23 °C ± 3 °C. **ADD**

گروتی که پس از سخت شدن طی ۲۸ روز حجم آن نسبت به روز اول کمتر نشود، گروت غیر منقبض شونده نامیده می شود. در طول این دوره نمونه های آزمایش باید کاملاً از هرگونه خشک شدگی، تبخیر، کربناته شدن و در معرض دمای غیر از ۲۳ ± ۳ درجه سلسیوس، ممانعت شوند. (اضافه)

The type and brand of non-shrink grout shall, after approval, be indicated on the drawings and/or specification for concrete work Contractor shall supply the Manufacturer's data sheets and certificates.

نوع و نام تجاری گروت غیر منقبض شونده باید پس از تأیید روی نقشه ها ذکر شود و / یا توضیحات پیمانکار بخش بتن باید برگه داده و گواهینامه های سازنده را بکار گیرد.

The grout shall be free of chlorides and shall have a pouring consistency.

گروت باید عاری از هرگونه کلرید باشد و باید در هنگام ریختن یکنواخت باشد.

A metal-oxidizing or gypsum-forming non-shrink grout shall not be used.

گروت غیر منقبض شونده اکسید کننده فلزات یا گروتی که گچی می شود باید مورد استفاده قرار نگیرد.

Non-shrink grout shall be applied under all major steel structures and stationary, rotating and reciprocating equipment.

گروت غیر منقبض شونده باید زیر تمام ساختارهای اصلی فولادی و تجهیزات ثابت و دوار و رفت و برگشتی استفاده شود.

In general one of the following types of non-shrink grout shall be used:

- Cement-based non-shrink grout, with a minimum compressive strength of 75 N/mm²;
- Epoxy-based non-shrink grout, with a minimum compressive strength of 95 N/mm². **ADD**

2.4.3.3 Grouting of pre-stressed systems (tendons)

Grouting of tendons shall be in accordance with CEB-FIB MODEL CODE 1990, Section 11.8 and the FIB Guide to Good practice "Grouting of tendons in pre-stressed concrete", 1900 or BS 8110-1, clause 8.9.

The injection grout shall have at least the same properties (compressive strengths, tensile strengths, adhesion etc.) as the specified concrete. The water/cement ratio shall not exceed 0.40.

The Contractor shall compile the type and composition (including test results and data sheets) of the injection grout. A QA/QC procedure shall be provided by Contractor.

The ducts of the tendons shall be dried by air blowing. The air shall be free of oil and shall have a maximum relative humidity of 65%. The ducts of the tendons shall be filled with injection grout and checked for proper, complete filling. See also BS 4408 in this respect.

The pockets at the anchorage of the pre-stressed tendons shall be filled with concrete of at least the same properties as the structural concrete. A modified poured (repair) concrete or guniting concrete should be used. Surface preparation, such as removal of the laitance and the use of an approved bonding agent, shall be considered to ensure proper bonding. **ADD**

به طور کلی یکی از دو نوع گروت غیر منقبض شونده ذیل باید مورد استفاده قرار گیرد.

- گروت غیر منقبض شونده پایه سیمانی، با حداقل استحکام فشاری ۷۵ نیوتن بر میلیمتر مربع

- گروت غیر منقبض شونده پایه اپوکسی با حداقل استحکام فشاری ۹۵ نیوتن بر میلیمتر مربع. (اضافه)

۲-۳-۴-۳ گروت ریزی سامانه‌های از پیش تنیده شده (تندون‌ها)

گروت ریزی تندونها باید مطابق با قسمت ۱۱-۸، CEB-FIB آیین نامه مدل ۱۹۹۰ و راهنمای FIB برای رویه ای مناسب در "گروت تندونها در بتن از پیش تنیده شده" سال ۱۹۰۰ یا ماده ۸-۹ استاندارد BS 8119-1 انجام شود.

تزریق گروت باید حداقل دارای خواص (استحکام فشار، استحکام کششی، و چسبندگی و غیره) برابر با توضیحات تعیین شده برای بتن را داشته باشد. نسبت آن به سیمان باید بیشتر از ۰/۴۰ نباشد.

پیمانکار باید نوع و ترکیب (شامل نتایج آزمون و داده برگ) را در گروت تزریقی جمع آوری کند. همچنین پیمانکار باید دستور العمل QA/QC در این رابطه را نیز تهیه نماید.

کانالهای مربوط به تندونها باید توسط دمیدن هوا خشک شود. هوا استفاده شده باید عاری از روغن و حداکثر ۶۵٪ رطوبت نسبی داشته باشد. کانالهای مربوط به تندونها باید با گروت تزریقی پر شوند و از پر شدن کامل و مناسب آنها اطمینان حاصل گردد. در این رابطه همچنین به استاندارد BS 4408 مراجعه شود.

حبابهای تشکیل شده در تکیه گاهای تندونهای پیش تنیده شده باید با بتن پر شود و خواص آن توریابه خواص بتن ساختمانی مورد استفاده باشد. بتن (مرمت) بهینه شده به صورت پاشنی یا تزریق باید مورد استفاده قرار گیرد. آماده سازی سطح مانند زدودن حبابها و استفاده از عامل تائید شده جهت اتصال باید در نظر گرفته شود تا از اتصال مناسب اطمینان حاصل شود. (اضافه)

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
CHAPTER 6: PIPING		فصل ۶ : لوله کشی
SECTION 1—DEFINITIONS..... 29		
	۲۹.....	قسمت ۱ - تعاریف
1.9 EQUIPMENT USER..... 29		
	۲۹.....	۹-۱ کاربر تجهیزات
SECTION 2—MACHINERY PIPING INSTALLATION DESIGN 29		
	۲۹.....	قسمت ۲ - طراحی نصب لوله کشی ماشین آلات دوار
2.1 SCOPE..... 29		
	۲۹.....	۲-۱ دامنه کاربرد
2.4 PIPING SUPPORTS 29		
	۲۹.....	۲-۴ تکیه گاههای لوله کشی
2.8 INLET STRAINERS 30		
	۳۰.....	۲-۸ صافیها در دهانه های ورودی
SECTION 4- MACHINERY PIPING 30		
	۳۰.....	قسمت ۴ - لوله کشی ماشین آلات وار
4.1 GENERAL REQUIREMENT..... 30		
	۳۰.....	۴-۱ الزامات عمومی
4.6 PIPING ALIGNMENT REQUIREMENTS 30		
	۳۰.....	۴-۶ الزامات همراستا سازی لوله کشی
4.8 PIPE STRAIN MEASUREMENT..... 33		
	۳۱.....	۴-۸ اندازه گیری کرنش در لوله ها

CHAPTER 6- PIPINIG

فصل ۶ - لوله کشی

SECTION 1- DEFINITIONS

قسمت ۱ - تعاریف

1.9 Equipment User

۹-۱ کاربر تجهیزات

The equipment user shall mean 'Company'. **MOD**

منظور از کاربر تجهیزات شرکت می‌باشد. (اصلاح)

SECTION 2- MACHINERY PIPING
INSTALLATION DESIGN

قسمت ۲ - طراحی نصب لوله کشی ماشین آلات دوار

2.1 SCOPE

۱-۲ دامنه کاربرد

2.1.1 This recommended practice (RP) is intended to provide guidelines for the installation and preinstallation design of piping that is connected to machinery in petroleum or chemical processing facilities. The Contractor shall ensure that the piping associated with the process machineries is in accordance with Manufacturer's requirements and with [IPS-E-PM-385\(1\)](#), "Machinery Piping" requirements. **MOD**

۱-۱-۲ این رویه به منظور ارائه راهنمایی جهت طراحی نصب و پیش نصب لوله‌کشی که به ماشین آلات دوار موجود در تجهیزات فرآیندی نفتی یا شیمیایی متصل می‌شود، تهیه شده است. پیمانکار باید از تطابق لوله‌های مورد استفاده در ماشین آلات فرآیندی با الزامات سازنده و [IPS-E-PM-385](#) (1) بخش الزامات "لوله کشی ماشین آلات" اطمینان حاصل نماید. (اصلاح)

2.4 Piping Supports

۴-۲ تکیه گاههای لوله کشی

Requirements of [IPS-G-PI-280 \(1\)](#) shall be met as deemed applicable. **MOD**

الزامات استاندارد [IPS-G-PI-280 \(1\)](#) باید در صورت کاربرد اعمال شود. (اصلاح)

2.4.1 Piping shall not be fully connected to the equipment before the final pipe supports have been installed. **ADD**

۱-۴-۲ تمام تکیه گاههای لوله کشی باید پیش از اتصال کامل لوله کشی به تجهیزات نصب شده باشد. (اضافه)

2.4.2 To avoid the undue stressing of rotating equipment, the installation of piping shall never start from rotating equipment nozzles. Piping upstream and downstream of the equipment shall be fitted from the nearest anchor. **ADD**

۲-۴-۲ برای جلوگیری از وارد شدن تنش های غیر ضروری به تجهیزات دوار، نصب لوله باید از محلی غیر از نازل تجهیز دوار شروع شود. لوله کشی بالا دستی و پایین دستی تجهیزات باید از نزدیکترین تکیه گاه متصل شود. (اضافه)

2.5 Provision for Field Welds

۵-۲ شرایط جوشکاری در سایت

2.5.1 Welding shall not be done on piping connected to the equipment foundation, base plates or the equipment itself, without proper direct earthing-back to the welding transformer. In order to prevent damage to equipment bearings by stray currents, earth cables shall not be connected to any part (base plate, pedestal, drive, etc.) of rotating equipment. **ADD**

۱-۵-۲ جوشکاری روی لوله کشی متصل به فونداسیون تجهیزات، صفحات پایه یا تجهیز باید در صورتی انجام شود که ترانس دستگاه جوش اتصال مستقیم به زمین را به طور مناسب داشته باشد. به منظور جلوگیری از صدمه دیدن یاتاقانهای تجهیزات دوار توسط جریانات سرگردان، کابل‌های اتصال به زمین باید از هرگونه تماس با هر بخشی (از جمله صفحه پایه، ستونها، محرک و غیره) تجهیز دوار دور باشند. (اضافه)

2.8 Inlet Strainers

Requirements of IPS-G-PI-230 (0) shall be met as deemed applicable. **MOD**

SECTION 4- MACHINERY PIPING

4.1 General Requirement

4.1.10 The materials of all pipe and fittings shall comply with the specified requirements.

4.1.11 Bolting, gaskets, flanges, and flange finish shall be all in accordance with the specifications. **ADD**

4.1.12 Drains shall be at the lowest points and vents shall be at the highest points. Steam lines connected to hot process lines shall be provided with a drain or vent and a valve as close as possible to the process lines. **ADD**

4.1.13 Un-insulated lines for a hot product shall be safely protected at locations where personnel can come into contact with these lines. **ADD**

4.1.14 Globe valves and check valves shall be installed correctly for the direction of flow. **ADD**

4.6 Piping Alignment Requirements

4.6.5 Process piping flanges shall be lined up properly with the equipment flanges. **ADD**

4.6.7 All process piping in between suction strainer/filter and equipment nozzle shall be clean (no mill scale etc.). If the line diameter is too small for a proper visual inspection, line sections concerned shall be removed and chemically cleaned and passivated. **ADD**

4.6.8 The alignment shall be checked during final connection of the process piping to the equipment. Dust blinds shall remain in place up to that time. **ADD**

ADD

4.6.9 For closed cooling water system, it shall be checked whether the system is properly treated with anti-freeze and corrosion inhibitor. **ADD**

۸-۲ صافیهای دهانه ورودی

الزامات آمده در استاندارد IPS-G-PI-230 (0) در صورت کاربرد باید اعمال شود. (اصلاح)

قسمت ۴ - لوله کشی ماشین آلات وار

۱-۴ الزامات عمومی

۱-۱-۴ جنس تمام لوله ها و اتصالات باید منطبق با الزامات مشخص شده باشد.

۱-۱-۴ پیچها، درزبند، فلنجهها و بستن فلنجهها باید منطبق با توضیحات تعیین شده باشد. (اضافه)

۱-۱-۴ محل های تخلیه مایعات باید در پایین ترین نقطه و دریچه خروجی در بالاترین نقطه قرار گیرد. لوله های بخار که به خطوط داغ فرایندی متصل هستند باید دارای آبگذر یا دریچه خروجی و یک شیر در نزدیکترین محل نسبت به خطوط فرایندی باشند. (اضافه)

۱-۱-۴ لولههایی که فاقد پوشش حرارتی هستند و محصولات داغ را منتقل می کنند باید در محلهایی که امکان تردد و تماس افراد با آنها وجود دارد بطور ایمن محافظت شود. (اضافه)

۱-۱-۴ بررسی جهت نصب صحیح شیرهای توپی و یک طرفه. (اضافه)

۶-۴ - الزامات همراستا سازی لوله کشی

۶-۴-۵ فلنج های لوله های فرایندی باید با فلنج های تجهیزات به طور مناسب هم راستا شوند. (اضافه)

۶-۴-۷ کلیه لوله های فرایندی بین صافی یا فیلتر مکش و نازل تجهیزات دوار باید کاملاً تمیز (عاری از هر گونه براده تراشکاری و غیره) باشد. اگر قطر لوله برای بازرسی چشمی بسیار کوچک باشد سطح مقطعهای مزبور باید جدا شده و به صورت شیمیایی تمیز و غیر فعال شوند. (اضافه)

۶-۴-۸ هم راستا سازی باید در طول اتصال نهایی لوله های فرایندی به تجهیزات دوار کنترل شود. غبار گیرها باید تا آن زمان در مکان خود باقی بمانند. (اضافه)

۶-۴-۹ سامانه بسته آب خنک کننده باید به منظور جلوگیری از یخ زدگی و ممانعت از خوردگی به درستی بررسی و کنترل شود. (اضافه)

4.8 PIPE STRAIN MEASUREMENT

4.8.8 Process lines leading to and from the equipment shall be connected to the equipment in such a way that strain-free operation is assured.

ADD

APPENDIX A

MACHINERY PIPING INSTALLATION DESIGN

4.1 General Requirement

4.1.10 Verify that the materials of all pipe and fittings comply with the specified requirements.

ADD

4.1.11 Verify whether bolting, gaskets, flanges, and flange finish are all in accordance with the specifications.

ADD

4.1.12 Verify that drains are at the lowest points and vents are at the highest points. Steam lines connected to hot process lines shall be provided with a drain or vent and a valve as close as possible to the process lines.

ADD

4.1.13 Verify that Un-insulated lines for a hot product have been safely protected at locations where personnel can come into contact with these lines.

ADD

4.1.14 Verify whether globe valves and check valves have been installed correctly for the direction of flow.

ADD

4.6 Piping Alignment Requirements

4.6.5 Verify that process piping flanges line up properly with the equipment flanges.

ADD

4.6.7 Verify that all process piping in between suction strainer/filter and equipment nozzle is clean (no mill scale etc.). If the line diameter is too small for a proper visual inspection, line sections concerned shall be removed and chemically cleaned and passivated.

ADD

4.6.8 Verify the alignment during final connection of the process piping to the equipment. Check if dust blinds are remained in place up to that time.

۸-۴ اندازه گیری کرنش در لوله ها

۸-۸-۴ لوله های فرآیندی که از تجهیزات دوار منشعب می شوند و یا به آنها ختم می شوند باید به نحوی با تجهیز اتصال یابند که کرنشی ایجاد نشود. (اضافه)

پیوست الف

طراحی نصب لوله کشی ماشین آلات دوار

۱-۴ الزامات عمومی

۱۰-۱-۴ جنس تمام لوله ها و اتصالات باید منطبق با الزامات مشخص شده باشد. (اضافه)

۱۱-۱-۴ پیچها، درزبند، فلنج ها و بستن فلنج ها باید منطبق با توضیحات تعیین شده باشد. (اضافه)

۱۲-۱-۴ محل تخلیه مایعات باید در پایین ترین نقطه و دریچه خروجی در بالا ترین نقطه قرار گیرد. لوله های بخار که به خطوط داغ فرآیندی متصل هستند باید دارای آبگذر یا دریچه خروجی و یک شیر در نزدیکترین محل نسبت به خطوط فرآیندی باشند. (اضافه)

۱۳-۱-۴ لوله‌هایی که فاقد پوشش حرارتی هستند و محصولات داغ را منتقل می کنند باید در محل‌هایی که امکان تردد و تماس افراد با آنها وجود دارد بطور ایمن محافظت شود. (اضافه)

۱۴-۱-۴ بررسی جهت نصب صحیح شیرهای تویی و یک طرفه. (اضافه)

۶-۴ الزامات همراستا سازی لوله کشی

۵-۶-۴ فلنج های لوله های فرآیندی باید با فلنج های تجهیزات به طور مناسب هم راستا شوند. (اضافه)

۷-۶-۴ کلیه لوله‌های فرآیندی بین صافی یا فیلتر مکش و نازل تجهیزات دوار باید کاملاً تمیز (عاری از هرگونه براده تراشکاری و غیره) باشد. اگر قطر لوله برای بازرسی چشمی بسیار کوچک باشد. سطح مقطعهای مزبور باید جدا شده و به صورت شیمیایی تمیز و غیرفعال شوند. (اضافه)

۸-۶-۴ تراز باید در طول اتصال نهایی لوله های فرآیندی به تجهیزات دوار کنترل شد غبار گیرها باید تا آن زمان در مکان خود باقی بمانند. (اضافه)

ADD

4.6.9 For closed cooling water system, check whether the system is properly treated with anti-freeze and corrosion inhibitor.

ADD**4.8 Pipe Strain Measurement**

4.8.8 Verify that process lines leading to and from the equipment have been connected to the equipment in such a way that strain-free operation is assured.

ADD

۹-۶-۴ سامانه بسته آب خنک کننده باید به منظور جلوگیری از یخ زدگی و ممانعت از خوردگی به درستی بررسی و کنترل شود. (اضافه)

۸-۴ اندازه گیری کرنش لوله ها

۸-۸-۴ لوله های فرآیندی که از تجهیزات دوار منشعب می شوند و یا به آنها ختم میشوند باید به نحوی با تجهیز اتصال یابند که کرنشی ایجاد نشود. (اضافه)

CONTENTS:	PAGE No	فهرست مطالب:
CHAPTER 7: SHAFT ALIGNMENT		فصل ۷: هم راستا سازی محور
SECTION 1-DEFINITIONS 34	34	قسمت ۱ - تعاریف..... ۳۴
1.10 EQUIPMENT USER..... 34	34	۱-۱۰ کاربر تجهیزات ۳۴
SECTION 3-GENERAL REQUIREMENTS 34	34	قسمت ۳ - الزامات عمومی ۳۴
SECTION 4-ALIGNMENT TYPES..... 34	34	قسمت ۴ - انواع هم راستا سازی ۳۴
4.1 GENERAL 34	34	۴-۱ عمومی ۳۴

CHAPTER 7: SHAFT ALIGNMENT

فصل ۷: همراستا کردن محور

SECTION 1- DEFINITIONS

قسمت ۱- تعاریف

1.10 EQUIPMENT USER

۱۰-۱ کاربر تجهیزات

The equipment user shall mean 'Company'. MOD

کاربر تجهیزات باید به معنی شرکت تلقی شود. (اصلاح)

SECTION 3- GENERAL REQUIREMENTS

قسمت ۳- الزامات عمومی

3.1.6 Alignment shall allow for potential movements such as thermal expansion, hydraulic loading, gears with racing pinions, etc. The Manufacturer's instructions shall be followed.

۳-۱-۶ در همراستا نمودن باید تمام حرکات بالقوه مانند انبساط در اثر حرارت، بارگذاریهای هیدرولیکی، بارگذاری چرخ دنده و پنبیون و غیره در نظر گرفته شوند. (اضافه)

ADD

3.1.7 Prior to alignment checking it should be confirmed that the equipment is correctly supported, e.g.:

۳-۱-۷ قبل از کنترل همراستا شدن اجزاء باید از مناسب بودن تکیه گاه تجهیزات از طریق موارد ذیل اطمینان حاصل نمود.

- No "soft foot" (maximum dial movement 0.03 mm);

- عدم ناهم سطحی پایه های تجهیز (حداکثر میزان جابجایی ۰.۰۳ میلیمتر باشد)

Note : A 'soft foot' is one which does not have solid flat contact with the mating support pads when the equipment is in place.

یادآوری : نا هم سطحی پایه ها زمانی رخ می دهد که با قرار گرفتن تجهیز در محل مورد نظر تماس تخت و ثابتی با صفحات تکیه گاه نداشته باشد.

- Shims are of stainless steel;
- Shims straddle foundation bolts and are fully bearing;
- Axial and transverse keys are properly located and secured;
- Level and alignment adjustment screws are loose.

- صفحه های فاصله پرکن های فلزی از جنس فولادی ضدزنگ باشد.
- پیچهای فونداسیون صفحه فلزی تحمل کننده بار هستند.
- خارهای محوری و عرضی به درستی و مطمئن قرار گرفته باشند.
- پیچ های تنظیم تراز ها سفت نباشند. (اضافه)

ADD

SECTION 4- ALIGNMENT TYPES

قسمت ۴- انواع تراز نمودنها

4.1 GENERAL

۱-۴ عمومی

The following methods of shaft alignment are acceptable in the following order of preference:

تراز نمودن محور به ترتیب اولویت ذیل قابل قبول است:

- 1) Optical alignment method (with laser optics);
- 2) The reverse periphery method with dial indicators;
- 3) The face and rim method with 2 axial dial gauges and 1 radial dial gauge.

- ۱) روش تراز نمودن نوری (بوسیله اشعه لیزر)
- ۲) روش محیطی معکوس با ساعت اندازه گیری
- ۳) روش "صفحه و قاب" با دو ساعت اندازه گیری محوری و یک ساعت اندازه گیری شعاعی

Note: Method 3) should be applied only for those cases where the measuring diameter for the face reading is equal to or larger than half the DBSE (distance between shaft ends) to ensure reliable angular shaft alignment readings. **MOD**

4.1.1 Both the driver and driven shafts are turned simultaneously to take alignment readings. **ADD**

4.1.2 Readings shall be demonstrated to be repeatable. Dial bracket sag shall be taken into account and shall not be more than 0.05 mm (which should be checked, e.g. on a lathe). **ADD**

یادآوری: روش سوم تنها در مواردی بکارگرفته شود که قطر اندازه گیری برای صفحه برابر یا بزرگتر از نصف (فاصله بین دو سر محور) باشد تا قرائتهای تراز زاویه ای محور دقیق باشد. (اصلاح)

۴-۱-۱ محورهای محرک و متحرک به طور همزمان چرخش یابند تا قرائتهای تراز انجام شود. (اضافه)

۴-۱-۲ قرائتها باید به نحوی انجام شوند که قابل تکرار باشند. خطای ناشی از افتادگی ابزار اندازه گیری به حساب آورده شده و نباید کمتر از ۰/۵ میلیمتر باشد. (که کنترل شود مثلاً توسط ماشین تراش) (اضافه)

CONTENTS:	PAGE	فهرست مطالب:
CHAPTER 8: LUBRICATION SYSTEMS		فصل ۸ : سامانه های روانکاری
SECTION 1-DEFINITIONS 37		
	۳۷.....	قسمت ۱- تعاریف
1.3 EQUIPMENT USER..... 37		
	۳۷.....	۳-۱ کاربر تجهیزات
SECTION 2-LUBRICATION SYSTEM INSTALLATION DESIGN 37		
	۳۷.....	قسمت ۲- طراحی نصب سامانه روانکاری
SECTION 3-LUBRICATION SYSTEM INSTALLATION 37		
	۳۷.....	قسمت ۳ - نصب سامانه روانکاری
3.4 MECHANICAL CLEANING OF PIPING 37		
	۳۷.....	۴-۳ تمیزکاری مکانیکی لوله کشی
3.6 FLUSHING OF OIL SYSTEMS 37		
	۳۷.....	۶-۳ شستشوی سامانه های روغن

CHAPTER 8 : LUBRICATION SYSTEMS

فصل ۸ : سامانه های روانکاری

SECTION 1-DEFINITIONS

قسمت ۱ - تعاریف

1.3 EQUIPMENT USER

۳-۱ کاربر تجهیزات

The equipment user shall mean 'Company'. MOD

کاربر تجهیزات باید به معنی شرکت اطلاق گردد. (اصلاح)

SECTION 2-LUBRICATION SYSTEM
INSTALLATION DESIGN

قسمت ۲- طراحی نصب سامانه روانکاری

2.1 SCOPE

۱-۲ دامنه کاربرد

2.1.1 Requirements of IPS-M-PM-320 (1) shall be met MOD۱-۱-۲ الزامات استاندارد IPS-M-PM-320 (1) باید رعایت شود. (اصلاح)SECTION 3-LUBRICATION SYSTEM
INSTALLATION

قسمت ۳- نصب سامانه روانکاری

3.4 MECHANICAL CLEANING OF PIPING

۴-۳ تمیزکاری مکانیکی لوله کشی

3.4.1 Requirements of IPS-C-PI-410 (0) shall be met. MOD۱-۴-۳ الزامات استاندارد IPS-C-PI-410(0) باید رعایت شود. (اصلاح)

3.6 Flushing of Oil Systems

۶-۳ شستشوی سامانه های روغن

3.6.11 After the lubrication system has been properly flushed, drain the flushing oil. Oil tanks shall be cleaned and inspected after the flushing procedure. Replace filter elements and clean the filters. Remove all the special precautions installed for the system flushing. ADD

۱۱-۶-۳ پس از اینکه سامانه روانکاری به طور مناسبی به جریان افتاد. روغن جریان یافته تخلیه شود مخازن روغن باید تمیز شده و پس از فرآیند به جریان افتادن بازرسی شوند. اجزای فیلتر جایگزین و فیلترها تمیز شوند. کلیه اجزای نصب شده برای جوانب احتیاطی برای سامانه جریان اندازی روغن برداشته شود. (اضافه)

APPENDIX B

پیوست ب

3.6 Flushing of Oil Systems

۶-۳ شستشوی سامانه های روغن

3.6.10 Verify whether the lubrication system has been properly flushed and is clean. During flushing the bearings shall be bypassed. ADD

۱۰-۶-۳ بررسی شود که آیا سامانه روانکاری به طور مناسب شستشو شده و تمیز است. در طول فرآیند شستشو یاتاقانها باید در مسیر قرار نگیرند. (اضافه)

CONTENTS:	PAGE	فهرست مطالب:
CHAPTER 9: COMMISSIONING		فصل ۹: راه اندازی
SECTION 1-DEFINITIONS.....	40	قسمت ۱- تعاریف ۴۰
1.3 EQUIPMENT USER.....	40	۳-۱ کاربر تجهیزات ۴۰
SECTION 2-MACHINERY COMMISSIONING	40	قسمت ۲- راه اندازی ماشین آلات دوار ۴۰
2.1 SCOPE.....	40	۱-۲ دامنه کاربرد ۴۰
2.2 PURPOSE.....	40	۲-۲ هدف ۴۰
SECTION 3-COMMISSIONING DESIGN.....	40	قسمت ۳- طراحی راه اندازی ۴۰
3.2 STRAINERS	40	۲-۳ صافیها ۴۰
SECTION 4-FIELD COMMISSIONING.....	40	قسمت ۴- راه اندازی سایت ۴۰
4.3 VERIFICATION OF REQUIREMENTS.....	41	۳-۴ ارزیابی الزامات ۴۱
4.4 BEARING PREPARATION	41	۴-۴ آماده سازی یاتاقانها ۴۱
4.9 STRAINERS	41	۹-۴ صافی ۴۱
SECTION 5-COMPRESSORS	41	قسمت ۵- کمپرسورها ۴۱
5.2 COMMISSIONING OF COMPRESSORS ..	41	۲-۵ راه اندازی اولیه کمپرسورها ۴۱
5.3 START-UP CENTRIFUGAL COMPRESSORS	42	۳-۵ شروع به کار کمپرسورهای گریز از مرکز ۴۲
5.4 START-UP POSITIVE DISPLACEMENT COMPRESSORS	42	۴-۵ شروع به کار کمپرسورهای جابجایی مثبت ۴۲
SECTION 6-PUMPS ADD	43	قسمت ۶- تلمبه ها (اضافه) ۴۳
6.1 SCOPE.....	43	۱-۶ دامنه کاربرد... ۴۳
6.2 COMMISSIONING OF PUMPS	43	۲-۶ راه اندازی اولیه تلمبه ها ۴۳
6.3 START-UP CENTRIFUGAL PUMPS.....	44	۳-۶ شروع بکار تلمبه های گریز از مرکز ۴۴
6.4 START-UP RECIPROCATING PUMPS...	45	

6.5 START-UP ROTARY POSITIVE-DISPLACEMENT PUMPS	47	۴-۶ شروع به کار تلمبه‌های رفت و برگشتی	۴۵
SECTION 7—TURBINES ADD.....	49	۵-۶ شروع بکار تلمبه‌های جابجایی مثبت دوار	۴۷
7.1 SCOPE.....	49	قسمت ۷ - توربینها (اضافه)	۴۹
7.2 COMMISSIONING OF STEAM TURBINES	49	۱-۷ دامنه کاربرد	۴۹
7.3 START-UP OF STEAM TURBINES.....	51	۲-۷ پیش راه اندازی توربینهای بخار	۴۹
7.4 COMMISSIONING OF GAS TURBINES ...	52	۳-۷ به کار اندازی توربینهای بخار	۵۱
7.5 START-UP OF GAS TURBINES.....	53	۴-۷ پیش راه اندازی توربینهای گازی	۵۲
		۵-۷ به کار اندازی توربینهای گازی	۵۳

CHAPTER 9: COMMISSIONING

فصل ۹: راه اندازی

SECTION 1-DEFINITIONS

قسمت ۱ - تعاریف

1.3 EQUIPMENT USER

۳-۱ کاربر تجهیزات

The equipment user shall mean 'Company'. **MOD**

کاربر تجهیزات باید به معنی شرکت اطلاق شود. (اصلاح)

SECTION 2-MACHINERY COMMISSIONING

قسمت ۲ - راه اندازی ماشین آلات دوار

2.1 SCOPE

۱-۲ دامنه کاربرد

This Recommended Practice is intended to provide guidelines for the design and installation practices that affect the commissioning of general purpose equipment, and to provide guidelines for the commissioning (e.g. during new construction projects and existing equipment following maintenance or plant modifications). Unless otherwise specified by the user, instructions supplied by the machinery vendor should be included. **MOD**

این رویه به منظور تهیه راهنمایی جهت طراحی و نصب که در راه اندازی تجهیزات چند منظوره در صورتیکه کاربر روش خاصی را مشخص ننموده باشد بکار می رود و راه اندازی (در پروژه های جدید و تجهیزات موجود پس از تعمیرات یا رفع ایراد در کارخانه) دستورالعملی که توسط فروشنده ماشین آلات موارد تهیه شده باشد باید اعمال شود. (اصلاح)

2.2 PURPOSE

۲-۲ هدف

General purpose equipment are those defined in chapter 1 of API 686. **MOD**

تجهیزات چند منظوره به تجهیزاتی که در فصل اول استاندارد API 686 تعریف شده اطلاق می شود. (اصلاح)

SECTION 3-COMMISSIONING DESIGN

قسمت ۳ - طراحی راه اندازی

3.2 STRAINERS

۲-۳ صافیها

Requirements of IPS-G-PI-230 (0) shall be met. **MOD**

الزامات استاندارد IPS-G-PI-230(0) باید رعایت شوند.

(اصلاح)

SECTION 4-FIELD COMMISSIONING

قسمت ۴ - راه اندازی سایت

4.2.6 Verify the foundation bolts to make sure that they are straight and vertical and securely tightened. Shims should be located on either side of each foundation bolt and made in one piece. Layers of thin plates shall not be used. **ADD**

۴-۲-۶ پیچهای فونداسیون جهت حصول اطمینان از مستقیم و عمومی بودن و به درستی محکم شدن آنها بررسی شوند. لایه های فلزی باید در یک طرف پیچ فونداسیون قرار گیرند. از بکار رفتن لایه های ورقه های نازک باید جلوگیری گردد. (اضافه)

4.2.7 Verify that the insulation and fireproofing have been applied in accordance with the specification and that precautions have been taken to prevent the ingress of water. **ADD**

۴-۲-۷ بررسی عایق گذاریها و نسوز های ضدآتش مطابق با توضیحات اعمال شده و جوانب احتیاطی برای جلوگیری از ورود آب. (اضافه)

4.2.8 Verify and inspect any alterations made during plant construction and erection for compliance with the design specification, and record any deviations. **ADD**

۴-۲-۸ بررسی و بازرسی تغییراتی که در طول ساخت و نصب (۳) بوجود آمده و کنترل اینکه آیا منطبق با توضیحات طراحی می باشد و ثبت هر گونه انحراف از آنها (اضافه)

4.2.9 Verify that the nozzle facings, flanges,

۴-۲-۹ بررسی سطوح نازل، فلنجهها، تکمیل و بستن

flange finish, gaskets and stud bolts are in accordance with specified requirements and the alignment of flanges on process connections is correct. **ADD**

4.2.10 A general inspection is required to check personnel hazards (e.g. tripping and headroom) associated with the accessibility of operating equipment. Hazards shall be removed or permanently marked and additional access provided as needed. **ADD**

4.2.11 Verify that the proper mesh size is installed in the suction line strainer/filter of the equipment and that the strainer is fitted correctly. During the initial start-up, commissioning and initial operating phase the strainer shall be covered with a fine mesh gauze. The fine mesh gauze may be removed after the initial operating phase if fouling is within limits. This shall be determined by means of a suitable differential pressure method. **ADD**

4.3 Verification of Requirements

4.3.3 Verify whether special (maintenance) tools and instruction manuals have been supplied. **ADD**

4.3.4 Verify that the nameplate is properly attached to the equipment in accordance with the specification. **ADD**

4.4 BEARING PREPARATION

Requirements of [IPS-M-GN-140 \(1\)](#) shall be met. **MOD**

4.4.6 Verify the oil pressures and temperatures of all bearings are within manufacturing tolerances. **ADD**

4.9 STRAINERS

Requirements of [IPS-G-PI-230 \(0\)](#) shall be met. **MOD**

SECTION 5-COMPRESSORS

5.2 COMMISSIONING OF COMPRESSORS

5.2.8 Stop it immediately if abnormalities are observed. **MOD**

5.2.10 Sometimes a compressor is used to run on air. The molecular weight and the K value of air may differ from those of the process gas in the

فلنجها، درز بندها و پیچهای میخی منطبق با توضیحات لازم و تراز فلنجها در اتصالات فرآیندی. (اضافه)

۴-۲-۱۰ بازرسی عمومی جهت کنترل مخاطرات متوجه پرسنل (مانند امکان لغزش و میزان ارتفاع به همراه در دسترس بودن تجهیزات در حال عملیات، مخاطرات باید رفع یا به طور دائمی علامت گذاری شوند و دسترسی های اضافی در صورت لزوم فراهم شود. (اضافه)

۴-۲-۱۱ بررسی فیلتر یا صافی لوله مکش تجهیزات از نظر تناسب اندازه توری و نصب. و صافی به درستی قرار گرفته شده باشد. در طول شروع بکار اولیه، راه اندازی و فاز اولیه عملیات صافی باید توسط توری با توری ریز پوشیده شود. این تور با توری ریز را می توان پس از فاز اولیه عملیات و در صورتیکه رسوبات محدود باشند، برداشت این عمل باید به وسیله روش مناسبی که از تغییر فشار قابل اجرا است انجام شود. (اضافه)

۴-۳ ارزیابی الزامات

۴-۳-۳ بررسی اینکه آیا ابزار (تعمیرات) خاص و دستورالعملهای استفاده ارسال شده است یا خیر (اضافه)

۴-۳-۴ بررسی نصب صحیح پلاک توضیحات به تجهیزات (اضافه)

۴-۴ آماده سازی یاتاقانها

الزامات استاندارد [IPS-M-GN-140\(1\)](#) باید رعایت شوند. (اصلاح)

۴-۴-۶ بررسی اینکه آیا فشار و دمای روغن در تمام یاتاقانها در محدوده مورد تأیید باشد. (اضافه)

۹-۴ صافی

الزامات استاندارد [IPS-G-PI-230 \(0\)](#) باید رعایت شود. (اصلاح)

قسمت ۵- کمپرسورها

۵-۲ راه اندازی اولیه کمپرسورها

۵-۲-۸ توقف فوری دستگاه در صورت مشاهده هرگونه وضعیت غیرعادی (اصلاح)

۵-۲-۱۰ در مواقعی که کمپرسور با هوا راه اندازی می شود، با توجه به اینکه وزن مولکولی و میزان K هوا با گاز فرآیند

compressor. It is advisable to contact the Manufacturer if such operation is foreseen or required, as the compressor may have to be operated at reduced speed and pressure; for example, seals may have to be modified temporarily to prevent equipment damage. **ADD**

5.3 Start-up Centrifugal Compressors

Requirements of [IPS-M-PM-170](#) (1) shall be met.

5.3.4 Verify and record vibration levels and leakage regularly, particularly after a change in operating conditions, and confirm they are within specified limits. **ADD**

5.3.5 When satisfactory operation is obtained and all outstanding matters have been dealt with, the unit is ready for performance test. **ADD**

5.4 Start-up Positive Displacement Compressors

Requirements of [IPS-M-PM-200](#) (1) and [IPS-M-PM-220](#) (1) shall be met as applicable.

5.4.9 Verify and line-up of lube-oil and cooling water system that they are in accordance with flow diagram. **ADD**

5.4.10 Verify that the lube-oil and cooling water system have been properly flushed and are clean. **ADD**

5.4.11 Verify that the piston travel clearances at both sides of each cylinder and piston/piston rod run-out are within manufacturer tolerances. **ADD**

5.4.12 Verify that whether the safety devices are properly installed and in accordance with the data sheets and flow diagram. **ADD**

5.4.13 Verify that the safety/relief valve is installed and check set pressure. **ADD**

5.4.14 if an intermediate bearing is installed, verify that the bearing housing contains oil or grease, and check for correct oil level. **ADD**

متفاوت است، توصیه می شود در این موارد از سازنده اطلاعات لازم در ارتباط با کاهش احتمالی سرعت و فشار عملکرد کمپرسور دریافت شود. به عنوان مثال ممکن است لزوماً به اصلاحات موقت در نشت بندها برای جلوگیری از بروز صدمه به کمپرسور منجر شود. (اضافه)

۳-۵ شروع به کار کمپرسورهای گریز از مرکز

الزامات استاندارد [IPS-M-PM-170\(1\)](#) باید رعایت گردد.

۴-۳-۵ بررسی و ثبت سطوح ارتعاشات و میزان نشتی به طور منظم، و تأیید مقادیر در محدوده های مشخص شده، خصوصاً پس از هر تغییری که در وضعیت عملیاتی ایجاد شود. (اضافه)

۵-۳-۵ زمانیکه عملکرد مناسبی حاصل و موارد مطروحه مرتفع شده باشد، واحد جهت انجام آزمون عملکرد آماده است. (اضافه)

۴-۵ شروع به کار کمپرسورهای جابجایی مثبت

الزامات آمده در استانداردهای [IPS-M-PM-200\(1\)](#) و [IPS-M-PM-220\(1\)](#) باید رعایت شود.

۹-۴-۵ بررسی و مسیرخوانی سامانه روغن روانکاری و آب خنک کننده مطابق با نمودار جریان. (اضافه)

۱۰-۴-۵ بررسی سامانه روانکاری و آب خنک کننده به لحاظ تکافوی پاکیزگی جریان. (اضافه)

۱۱-۴-۵ بررسی لقی حرکت پیستون در دو طرف هر سیلندر و نیز انحراف محوری پیستون و یا میل پیستون در محدوده تعریف شده توسط سازنده. (اضافه)

۱۲-۴-۵ بررسی نصب وسایل ایمنی به نحو مطلوب و مطابق با داده برگها و نمودار جریان. (اضافه)

۱۳-۴-۵ بررسی نصب و کنترل نقطه تنظیم شیر ایمنی و یا شیر تخلیه. (اضافه)

۱۴-۴-۵ بررسی روغن یا گریس در محفظه یاتاقان و کنترل سطح صحیح روغن، در صورت نصب یاتاقان میانی. (اضافه)

SECTION 6-PUMPS
ADD

(اضافه)

قسمت ۶ - تلمبه‌ها

6.1 SCOPE

۱-۶ دامنه کاربرد

- a. Section 7.2 covers activities common to most pumps.
- b. Section 7.3 covers activities common to centrifugal pumps.
- c. Section 7.4 covers activities common to reciprocating pumps.
- d. Section 7.5 covers activities common to rotary positive-displacement pumps.

الف - قسمت ۷-۲ فعالیت های مربوط به اغلب تلمبه ها را نیز پوشش می دهد.

ب - قسمت ۷-۳ فعالیت های مرتبط با تلمبه های گریز از مرکز را نیز پوشش می دهد .

ج - قسمت ۷-۴ فعالیت های مربوط به تلمبه های رفت و برگشتی را پوشش می دهد.

د - قسمت ۷-۵ فعالیت های مربوط به تلمبه های دوار جابجایی مثبت را پوشش می دهد .

6.2 Commissioning of Pumps

This section contains guidelines for the commissioning of pumps.

۲-۶ راه اندازی اولیه تلمبه ها

این قسمت برای راه اندازی اولیه تلمبه ها راهنمایی ارایه می دهد.

6.2.1 A vendor service representative may be required on-site to support the commissioning and to protect the warranty.

۱-۲-۶ نماینده خدمات پشتیبانی فروشنده ممکن است در مراحل راه اندازی اولیه و همچنین برای تأیید شرایط ضمانت به محل کار احضار شود .

6.2.2 Obtain the completed checklists to verify installation and cleanout is completed.

۲-۲-۶ فهرست بازبینی شده جهت اطمینان از تکمیل شدن نصب و تمیزکاری نهایی تهیه شود.

6.2.3 Verify all instrumentation has been calibrated and functionally tested.

۳-۲-۶ بررسی و اطمینان از عملکرد و کالیبره بودن کلیه تجهیزات ابزار دقیق.

6.2.4 Verify all control loops have been functionally tested and all control valves work properly.

۴-۲-۶ بررسی و اطمینان از عملکرد صحیح کلیه مدارهای تنظیمی و شیرهای کنترل.

6.2.5 Verify that all alarm and trip systems have been functionally tested.

۵-۲-۶ بررسی و اطمینان از عملکرد کلیه سامانه های اعلام خطر و متوقف کننده دستگاه.

6.2.6 Verify that plant operating instructions have been clearly understood and that all valves, controllers, and switches are in their proper positions.

۶-۲-۶ بررسی درک صحیح دستورالعملهای عملیاتی کارخانه و نیز وضعیت صحیح کلیه شیرها، کنترل کننده ها و کلیدها.

6.2.7 Verify Following Items on Lubrication:

۷-۲-۶ بررسی موارد ذیل در روانکاری:

- a. Proper functioning of the lubrication system.
- b. Correct position and level of the constant-level oiler.
- c. Bearing housing contains oil up to the correct level or is properly greased.

الف - عملکرد مناسب سامانه روانکاری

ب - موقعیت و سطح صحیح در ثابت نگهدارنده سطح روغن

ج - محفظه باتاقان به میزان صحیح روغن یا گریس داشته باشد .

6.2.8 Verify Following Items on Sealing:

- a. Soft packing rings in the stuffing box are of correct material and the packing and gland are properly installed.
- b. Location and connections of the lantern ring are correct and proper seal liquid is used, if applicable.

۶-۲-۸ بررسی موارد ذیل در نشت بندها :

- الف. حلقه های ارتجاعی در محفظه آب بندی از جنس مناسب بوده و مجموعه نشت بندی به درستی نصب شده باشد.
- ب. در صورت بکارگیری حلقه فانوسی ، بررسی درستی موقعیت و اتصالات آن و نیز استفاده از مایع نشت بندی مناسب .

6.3 Start-Up Centrifugal Pumps

6.3.1 Requirements of [IPS-M-PM-105](#) (1), [IPS-M-PM-115](#) (0), and [IPS-M-PM-125](#) (0) shall be met as applicable.

6.3.2 Verify that the type of mechanical seal and its material are in accordance with specification.

6.3.3 Verify whether the seal piping arrangement is correctly installed in accordance with the specified API plan.

6.3.4 Prior to initial run:

- Check the free axial movement of the gear coupling spacer, if applicable.
- Check the free movement of pump rotor/electric motor.

6.3.5 for initial run on water or flushing liquid (if applicable) following items should be considered:

- a. Where necessary, supply cooling water, start the lube oil unit and seal liquid supply.
- b. Check N₂ partial pressure in accumulators if applicable.
- c. Open the suction valve and vent the pump casing and seal chamber.
- d. Start the pump with the discharge valve cracked open and check the shut-off head. Open the discharge valve gradually and check the power consumption (ammeter) at the same time.
- e. Check the mechanical performance of the pump on the duty point, e.g. bearing temperature, vibration levels.

۶-۳ شروع بکار تلمبه های گریز از مرکز

۶-۳-۱ الزامات استانداردهای [IPS-M-PM-105](#) (1) و [IPS-M-PM-115](#) (0) و [IPS-M-PM-125](#)(0) در صورت کاربرد باید رعایت شوند .

۶-۳-۲ بررسی نوع نشت بند مکانیکی و جنس آن مطابق با مشخصات تعیین شده .

۶-۳-۳ بررسی تنظیم و نحوه قرار گرفتن صحیح لوله کشی مربوط به نشت بند ، مطابق با طرح مشخص شده در API.

۶-۳-۴ پیش از راه اندازی اولیه موارد ذیل انجام شود :

- در صورت کاربرد ، حرکت آزاد محوری فاصله انداز کوپلینگ دندانه ای بررسی شود .
- حرکت آزاد محور چرخنده تلمبه و موتور الکتریکی بررسی شود.

۶-۳-۵ در جریان انداختن آب یا مایع شستشو کننده (در صورت کاربرد) موارد ذیل باید در نظر گرفته شود.

الف- در موارد لزوم، آب خنک کننده تامین شود، سامانه روغن روانکاری شروع بکار کند و مایع نشت بندی تامین شود.

ب- در صورت کاربرد، فشار جزئی نیتروژن در انباره ها بررسی شود.

ج- شیر مکش را باز نموده، محفظه تلمبه و محفظه نشت بندی را تخلیه کنید.

د- تلمبه را در حالیکه شیر تخلیه کمی باز است روشن نموده و حداکثر ارتفاع فشاری در دبی صفر کنترل شود سپس شیر تخلیه را به آرامی باز نموده و میزان توان مصرفی (آمپر متر) بطور همزمان بازرسی شود.

ه- عملکرد مکانیکی تلمبه در نقطه عملکرد بازبینی شود. (به طور مثال دمای یاتاقانها و سطح ارتعاشات)

- 6.3.6** Following items should be considered as the final stage of start-up:
- If a bypass or equalizing line is installed for warming-up purposes, open the valve in this line and warm up the pump for a sufficient length of time.
 - Start the pump as for water.
 - Check and record vibration. If vibrations are excessive make a hot check of the coupling alignment, if necessary.
 - Check whether noise levels exceed the specified limits.

Notes:

- Ensure that vacuum pumps are not started when full of liquid.
- For high speed pumps, follow the start-up procedure of the Manufacturer.
- Multi-stage pumps with balancing disc should always operate at the specified differential head and design process conditions. Low discharge heads could destroy the balancing disks.

6.4 Start-up Reciprocating Pumps

- 6.4.1** Requirements of [IPS-M-PM-130](#) (1) shall be met as applicable.
- 6.4.2** If forced-feed lubrication is applied, check the line-up of the luboil system.
- 6.4.3** Check that the crankcase contains oil up to the correct level.
- 6.4.4** If a bladder type pulsation dampener is installed, check that the nitrogen precharge pressure is as specified.
- 6.4.5** Check whether a safety/relief valve is installed and check the set pressure.
- 6.4.6** Prior to initial run:
- Check the free axial movement of the gear

۶-۳-۶ توصیه می شود موارد ذیل در مرحله نهایی شروع بکار مد نظر قرار گیرند.

الف- در صورت استفاده از مسیر فرعی یا انشعاب متعادل کننده ، برای گرم نمودن تلمبه، شیر این انشعاب را برای مدت زمان کافی برای رسیدن به پایداری ، باز نگه دارید

ب- تلمبه، همانگونه که برای آب انجام شد، روشن شود.

ج- میزان ارتعاشات بازمینی و ثبت شود. در صورتیکه ارتعاشات بیش از حد باشد ؛ در صورت لزوم هم محوری در حالت گرم کوپلینگ بازمینی شود.

د- بررسی میزان صدای بیش از محدوده تعریف شده.

یادآوری ها:

۱- حصول اطمینان از پر نبودن تلمبه های خلاء از مایع، قبل از راه اندازی.

۲- برای شروع بکار تلمبه های سرعت بالا، از دستورالعمل سازنده پیروی شود.

۳- تلمبه های چند مرحله ای با صفحه تعادلی باید همیشه در اختلاف ارتفاع تعریف شده و وضعیت فرآیندی طراحی شده کار کنند. در مواردی که ارتفاع دهش کمتر از میزان معین شده باشد، امکان آسیب صفحات تعادلی وجود دارد.

۴-۶ شروع به کار تلمبه های رفت و برگشتی

۱-۴-۶ الزامات استاندارد [IPS-M-PM-130\(1\)](#) در صورت کاربرد باید رعایت شود .

۲-۴-۶ در صورتیکه از روانکاری تحت فشار استفاده می شود. مسیر جریان سامانه روانکاری بازمینی شود.

۳-۴-۶ سطح روغن در محفظه میل لنگ مورد بازمینی قرار گیرد.

۴-۴-۶ در صورتیکه ضربان گیر محفظه ای گازی نصب شده باشد فشار اولیه نیتروژن و تطابق آن با میزان مشخص شده مورد بازمینی قرار گیرد .

۵-۴-۶ بررسی نصب و کنترل نقطه تنظیم شیر ایمنی و یا شیر تخلیه.

۶-۴-۶ پیش از راه اندازی اولیه موارد ذیل انجام شود :

الف- در صورت کاربرد، حرکت آزاد محوری کوپلینگ

coupling spacer, if applicable.

دندانه ای بررسی شود .

- b. Check free movement of pump rotor/electric motor.
- c. Check the suction and discharge valve assembly and valve housings for cleanliness and check whether the valves are correctly assembled.
- d. If the pump is driven by means of V-belts, check the tension of these belts and check pulley alignment.
- e. If the pump is steam-driven, check that the steam supply and exhaust lines have been connected to the equipment so that strain-free operation is assured. Check flange bolts, gaskets and pipe supports.
- f. Check the valve gear and re-adjust where necessary.

ب- حرکت آزاد محور چرخنده تلمبه و موتور الکتریکی بازبینی شود.

ج- وضعیت قرار گرفتن مجموعه شیر مکش و تخلیه را بررسی کرده و تمیز بودن محفظه شیر را مورد بازبینی قرار دهید. از قرار گیری صحیح مجموعه شیرها اطمینان پیدا کنید.

د- در صورتیکه انتقال توان به تلمبه از طریق تسمه V شکل صورت می‌گیرد، میزان کشش و هم محوری قرقره بازبینی شود .

ه- در صورتیکه تلمبه با نیروی محرکه بخار کار می کند اتصالات مربوط به تأمین بخار بازبینی شود و از عملکرد بدون کرنش لوله های خروجی اطمینان حاصل شود. همچنین پیچهای فلنج، درز بندها و تکیه‌گاه لوله‌ها بررسی شوند.

و- چرخ دنده شیر مورد بازبینی قرار گرفته و در صورت لزوم تنظیم مجدد شود.

6.4.7 Initial run (on product or flushing liquid):

۶-۴-۷ راه اندازی اولیه (با سیال اصلی یا مایع شستشو کننده):

- a. Check any specific Manufacturer instructions. If stroke adjusting devices are installed the Manufacturer's handling instructions shall be followed. (In principle the start-up should be at a minimum capacity).
- b. Supply the specified utilities, e.g. steam, cooling water.
- c. Supply, if applicable, steam to heating jackets.
- d. Start the lubeoil unit and seal liquid supply.
- e. Open the suction and discharge valves.
- f. Start the pump.
- g. Check the mechanical performance of the pump and its lubrication.

الف- دستورالعمل های مشخص شده توسط سازنده مورد بازبینی قرار گیرند در صورتیکه وسایل مربوط به تنظیم دامنه حرکت پیستون نصب شده باشد، دستورالعمل های سازنده باید بکار گرفته شود. (توصیه می شود شروع بکار با حداقل ظرفیت انجام پذیرد).

ب- موارد مصرفی مشخص شده مانند بخار، آب خنک کننده را تأمین کنید.

ج- در صورت کاربرد، بخار مورد استفاده برای پوششهای حرارتی را تأمین کنید.

د- سامانه روانکاری را راه اندازی و مایع نشت بندی را تأمین کنید.

ه- شیرهای مکش و تخلیه باز شوند .

و- تلمبه را روشن کنید.

ز- عملکرد مکانیکی تلمبه و روانکاری آن را مورد بازبینی قرار دهید.

6.4.8 Following items on checking and recording pump vibration should be considered:

۶-۴-۸ موارد ذیل در کنترل و ثبت ارتعاشات تلمبه در نظر گرفته شوند.

- a. Check whether noise exceeds specified limits.
- b. Check and record the mechanical performance of the pump at the duty point, e.g. bearing temperature, vibration levels.

6.4.9 Following items should be considered as the final stage of start-up:

- a. If a bypass or equalizing line is installed for warming-up purposes, open the valve in this line and warm-up the pump for a sufficient length of time.
- b. Start the pump.
- c. Check and record vibration. In case of excessive vibrations make a hot check of the coupling alignment, if necessary.
- d. Check whether noise exceeds specified limits.

6.5 Start-Up Rotary Positive-Displacement Pumps

6.5.1 Requirements of [IPS-M-PM-140](#) (1) shall be met as applicable.

6.5.2 Verify that the type of mechanical seal and its material are in accordance with specification.

6.5.3 Verify whether the seal piping arrangement is correctly installed in accordance with the specified API plan.

6.5.4 Check whether a safety/relief valve is installed and check the set pressure.

6.5.5 Following items should be considered prior to initial run:

- a. Check the suction line and filters for absolute cleanliness.
- b. Check the free axial movement of the gear coupling spacer, if applicable.
- c. Check the free movement of pump rotor/electric motor.

الف- بررسی شود که صدا از حدود مشخص شده بیشتر نباشد.

ب- عملکرد مکانیکی تلمبه در نقطه کارکرد (مانند دمای یاتاقان و سطح ارتعاشات) بازبینی و ثبت گردد.

۹-۴-۶ توصیه می شود موارد ذیل در آخرین مرحله شروع به کار تجهیز مورد توجه قرار گیرند :

الف- در صورتیکه از مسیر فرعی یا انشعاب متعادل کننده استفاده شده باشد، پیش از راه اندازی تلمبه، شیر این انشعاب را برای مدت زمان کافی برای رسیدن به پایداری باز نگه دارید.

ب- تلمبه روش شود.

ج- ارتعاشات بازبینی و ثبت شود. اگر میزان ارتعاشات بیش از حد باشد، در صورت لزوم هم محوری در حالت گرم کوپلینگ مورد بازبینی قرار گیرد .

د- بررسی شود که میزان صدا از حدود مشخص شده بیشتر نباشد.

۵-۶ شروع بکار تلمبه های جابجایی مثبت دوار

۱-۵-۶ الزامات استاندارد [IPS-M-PM-140\(1\)](#) باید در صورت کاربرد رعایت شود.

۲-۵-۶ بررسی شود که نوع نشت بند مکانیکی و جنس آن منطبق با توضیحات تعیین شده باشد.

۳-۵-۶ بررسی شود که نحوه قرار گرفتن لوله کشی نشت بند به درستی و مطابق با طرح API انجام شده باشد .

۴-۵-۶ بررسی شود که شیر ایمنی / اطمینان نصب شده است و فشار تنظیم شده آن بازبینی شود.

۵-۵-۶ توصیه می شود موارد ذیل پیش از راه اندازی اولیه مد نظر قرار گیرند :

الف- لوله مکش و فیلترها به منظور حصول اطمینان از تمیزی کامل بازبینی شوند .

ب- در صورت کاربرد، حرکت آزاد و محوری فاصله انداز کوپلینگ دنده ای بازبینی شود.

ج- حرکت آزاد محور چرخنده تلمبه و موتور الکتریکی بازبینی شود.

- d. Check shaft coupling, bolting and bolt-securing devices.
- 6.5.6 Following items should be considered prior to initial run on flushing liquid or product:
- a. Supply the required utilities.
- b. Start the oil lubrication and seal flush/quench system.
- c. Start the pump with the suction and discharge valves open.
- d. Check the mechanical performance of the pump and watch bearing temperature.
- e. Check and record vibration.
- f. Make a hot check of the coupling alignment, if necessary.
- g. Check whether noise exceeds specified limits.
- د- کوبلینگ، پیچ های مربوطه و وسایل ایمن سازی پیچها مورد بازبینی قرار گیرند.
- ۶-۵-۶ توصیه می شود موارد ذیل پیش از بکار انداختن تلمبه با مایع شستشوکننده یا سیال اصلی در نظر گرفته شوند:
- الف- موارد مصرفی مشخص شده تامین شود.
- ب- سامانه روانکاری با روغن و سامانه نشت بندی مایعات جانبی (شستشو کننده / خنک کننده/ کوئنچ) بکار انداخته شود.
- ج- تلمبه با شیرهای مکش و تخلیه باز روشن شود.
- د- عملکرد مکانیکی تلمبه بازبینی شده و دمای یاتاقانها تحت نظر باشد .
- ه- ارتعاشات ثبت و بازبینی شود.
- و- در صورت لزوم، هم محوری گرم در کوبلینگ مورد بازبینی قرار گیرد.
- ز- بررسی شود که صدا از حدود مشخص شده بیشتر نباشد.

SECTION 7-TURBINES

ADD

(اضافه)

قسمت ۷ - توربینها

7.1 SCOPE

۱-۷ دامنه کاربرد

- a. Section 8.2 covers activities common to steam turbines.
- b. Section 8.3 covers activities common to gas turbines.

الف - قسمت ۸-۲ فعالیتهای معمول در توربینهای بخار را پوشش می دهد .

ب - قسمت ۸-۳ فعالیتهای معمول در توربینهای گازی را پوشش می دهد .

7.1.1 Since construction details and auxiliary equipment can vary widely from Manufacturer to Manufacturer, it is important to consult the Manufacturer's instruction manual for any additional checking not mentioned below. Requirements of [IPS-M-PM-240](#) (1) and [IPS-M-PM-260](#) (1) shall be met as applicable.

۱-۱-۷ با توجه به احتمال وجود تغییرات در جزئیات ساخت و تجهیزات جانبی از سازنده‌ای به سازنده دیگر، توصیه می شود در مواردیکه ذیلاً و به تصریح به آنها اشاره نشده است به دستور العمل سازنده مراجعه شود. الزامات استانداردهای [IPS-M-PM-240\(1\)](#) و [IPS-M-PM-260\(1\)](#) باید رعایت شود.

7.2 Commissioning of Steam Turbines

۲-۷ پیش راه اندازی توربینهای بخار

7.2.1 Check the schedule of auxiliary and associated equipment for correct calibration and operation.

۱-۲-۷ عملکرد و کالیبراسیون صحیح تجهیزات جانبی و ملحقات آنها مورد بازبینی قرار گیرند .

7.2.2 Check that the casing and shaft can expand with increasing temperatures. However, transverse movement of the casing should be prevented. The casing foundation bolts should have adequate clearance under their heads to allow for expansion of the casing.

۲-۲-۷ بررسی شود که آیا محفظه و محور با افزایش دما می توانند منبسط شوند. توصیه می شود که از حرکت عرضی محفظه ممانعت شود و همچنین فضای کافی در زیر سر پیچ، پیچهای فونداسیون محفظه وجود داشته باشد تا امکان انبساط محفظه میسر باشد.

7.2.3 Check bearings and bearing housings for cleanliness. If applicable, check that bearing lubricating rings have adequate movement.

۳-۲-۷ تمیزی یاتاقانها و محفظه یاتاقانها بازبینی شوند. در صورت کاربرد رینگهای روانکاری یاتاقانها، میسر بودن حرکت آنها مورد بازبینی قرار گیرد.

7.2.4 Check for correct position of constant-level oiler.

۴-۲-۷ موقعیت صحیح محفظه روغن با سطح ثابت مورد بازبینی قرار گیرد.

7.2.5 Check that the lube oil system is in accordance with the flow diagram.

۵-۲-۷ بررسی شود که سامانه روغن روانکاری منطبق با نمودار جریان باشد.

7.2.6 Check that the entire lube oil system has been properly flushed and is clean.

۶-۲-۷ بررسی شود که تمام سامانه روغن روانکاری به درستی شستشو شده و تمیز باشد .

7.2.7 Check that the control oil system is in accordance with the flow diagram.

۷-۲-۷ بررسی شود که سامانه روغن کنترل منطبق با نمودار جریان باشد .

7.2.8 Check that the entire control oil system has been properly flushed and is clean.

۸-۲-۷ بررسی شود که تمام سامانه روغن کنترل به درستی شستشو شده و تمیز باشد .

7.2.9 Check that the cooling water system is in accordance with the flow diagram.

۹-۲-۷ بررسی شود که سامانه آب خنک کننده منطبق با نمودار جریان باشد .

7.2.10 Check that the entire cooling water system has been properly flushed and is clean.

۱۰-۲-۷ بررسی شود که تمام سامانه آب خنک کننده به درستی شستشو شده و تمیز باشد .

- 7.2.11** Check the piping arrangement and shaft seals.
- 7.2.12** Check vent and drain piping.
- 7.2.13** If a gland steam condenser is installed, check for proper line-up of piping and control of sealing steam.
- 7.2.14** Check that the line-up of vacuum equipment is in accordance with the applicable drawings.
- 7.2.15** Check whether safety devices are properly installed and in accordance with data sheets and flow diagram.
- 7.2.16** Check that the safety/relief valve is installed and check the set pressure.
- 7.2.17** Check that bearing housings contain oil up to the correct level.
- 7.2.18** Check that the luboil tanks contain oil up to the correct level.
- 7.2.19** Depending on the type, check that the governor contains oil up to the correct level.
- 7.2.20** Check that auxiliary luboil pump cuts in at correct oil pressure.
- 7.2.21** Check that the line-up of the governing system is in accordance with the applicable drawings. If possible, operate the system and check for proper functioning of relay valves, control valves and main stop valve after correct control oil pressure is obtained. If the main stop valve is operated without oil pressure, check proper functioning manually.
- 7.2.22** Check that the automatic cut-in turbines are properly preheated and that the cut-in device is properly set.
- 7.2.23** Check the proper functioning of all safety devices. Safety devices which cannot be tested when the machine is not running should be checked during the initial run.
- 7.2.24** Check the lever-holding mechanism of the overspeed trip device while the turbine is not
- ۱۱-۲-۷ نحوه قرار گرفتن لوله ها و نشت بندهای محور مورد بازبینی قرار گیرند.
- ۱۲-۲-۷ لوله کشی تخلیه آب و بخار مورد بازبینی قرار گیرند.
- ۱۳-۲-۷ در صورتیکه برای نشت بندی توربین از کندانسور بخار مجزا استفاده می شود، نحوه قرار گرفتن لوله ها و چگونگی کنترل سامانه نشت بندی بخار مورد بازبینی قرار گیرد.
- ۱۴-۲-۷ بررسی شود که نحوه قرار گرفتن تجهیزات خلاء منطبق با نقشه های مربوط به آنها باشند.
- ۱۵-۲-۷ بررسی شود که وسایل ایمنی به طور مناسب نصب شده و منطبق با داده برگها و نمودار جریان باشند.
- ۱۶-۲-۷ بررسی شود که شیر اطمینان / ایمنی نصب شده اند و در فشار تنظیم شده مناسب می باشند.
- ۱۷-۲-۷ بررسی شود که محفظه یاتاقانها تا سطح صحیح روغن داشته باشد.
- ۱۸-۲-۷ بررسی شود که مخزن روغن روانکاری تا سطح صحیحی روغن داشته باشد .
- ۱۹-۲-۷ بسته به نوع گاورنر، بررسی شود که گاورنر تا سطح صحیح روغن داشته باشد.
- ۲۰-۲-۷ بررسی شود که تلمبه جانبی روغن روانکاری در فشار روغن مشخص قطع می شود.
- ۲۱-۲-۷ بررسی شود که سامانه کنترل بخار مطابق با نقشه های مربوطه می باشد. در صورت امکان و پس از رسیدن فشار روغن کنترل به میزان مورد نظر، سامانه روشن شود و عملکرد صحیح شیرهای اطمینان، شیرهای کنترل و شیر اصلی قطع بخار مورد بازبینی قرار گیرد. در صورتیکه شیر اصلی قطع بخار بدون فشار روغن کار کند به صورت دستی عملکرد صحیح آن بازبینی شود.
- ۲۲-۲-۷ بررسی شود توربین مجهز به قطع خودکار بخار بطور مناسبی پیش گرم شده و همچنین وسیله قطع خودکار بخار به درستی تنظیم گردیده است.
- ۲۳-۲-۷ عملکرد صحیح وسایل ایمنی مورد بازبینی قرار گیرد. توصیه می شود وسایل ایمنی که در صورت کار نکردن ماشین قابل آزمایش نیستند، در حین راه انداختن اولیه مورد بازبینی قرار گیرند.
- ۲۴-۲-۷ مکانیزم نگهداشت اهرم در وسیله متوقف کننده در سرعتهای بالا، زمانیکه توربین در حال کار نیست مورد

running.

بازبینی قرار گیرد.

7.3 Start-Up of Steam Turbines

۳-۷ به کار اندازی توربینهای بخار

7.3.1 Before running the turbine, check the proper functioning of all steam drains and condensate traps. Consult Manufacturer's instruction manual for start-up procedure of unit.

۳-۷-۱ پیش از راه اندازی توربین ، عملکرد صحیح بخشهای تخلیه بخار و قطره گیرها بازبینی شوند. دستورالعمل سازنده پیش از شروع به کار توربین مورد مطالعه قرار گیرد.

7.3.2 Run turbine uncoupled for a few hours and make following checks:

۳-۷-۲ توربین برای چند ساعت به صورت کوپل نشده بکار انداخته شود و موارد ذیل مورد بازبینی قرار گیرد:

- a. Observe steam pressures and temperatures, bearing temperatures and that lube oil flow to bearings is adequate.
- b. Check the overspeed trip device by increasing the turbine speed to the correct trip speed, 3 times in succession.
- c. Check and record vibration levels.
- d. For automatic cut-in turbines, check the cut-in device for correct operating condition.
- e. For condensing turbines, check the proper functioning of vacuum equipment and whether the required vacuum can be obtained.
- f. Check all condensate drains and steam traps for proper operation.
- g. Check whether the governor operates over required speed range.
- h. Check whether noise exceeds specified limits.

الف- فشار و دمای بخار ، دمای یاتاقانها و کافی بودن جریان روغن روانکاری به یاتاقانها مورد بازبینی قرار گیرد .

ب- وسیله متوقف کننده در سرعتهای بالا را مورد بازبینی قرار دهید. بدین منظور سرعت توربین را سه بار متوالی تا رسیدن به سرعت دقیق توقف افزایش دهید.

ج- میزان ارتعاشات بازبینی و ثبت شود.

د- برای توربین های با سامانه قطع خودکار، بررسی شود که وسیله کنترل قطع خودکار بخار به درستی تنظیم گردیده است.

ه- در توربینهای کندانس کننده بخار، عملکرد صحیح تجهیزات خلا و مناسب بودن میزان خلاء بدست آمده بررسی شود.

و- کلیه دریچه های تخلیه بخار تقطیر شده و تله بخارها و عملکرد صحیح آنها بازبینی شوند.

ز- بررسی شود گاورنر در سرعتهای بالاتر از محدوده مورد نیاز عمل نماید.

ی- بررسی شود که صدا در حدود مجاز باشد.

7.3.3 If no abnormalities are observed during turbine uncoupled run, the turbine can be coupled to the driven machine and the complete unit started up, taking into consideration the process conditions and start-up procedure for the driven machine.

۳-۷-۳ در صورتیکه مورد غیر عادی در حین بکار اندازی توربین در حالت کوپل نشده مشاهده نشود، توربین را می توان به ماشین گردنده کوپل نمود و کل مجموعه را با لحاظ نمودن شرایط فرآیندی و دستور العمل شروع به کار ماشین گردنده بکار انداخت.

7.3.4 Run the complete unit for a long period, if possible under normal operating conditions, until smooth operation is obtained and no abnormalities are observed. During this test, all observations carried out during previous turbine uncoupled run, with the exception of the overspeed test, shall be repeated.

۳-۷-۴ مجموعه کوپل شده برای مدت زمان طولانی و در صورت امکان تحت شرایط عملیاتی عادی تا حصول عملکرد پایدار و بدون مشاهده موارد غیرعادی بکار انداخته شود. در خلال این آزمون، کلیه مشاهداتی که در به کار اندازی توربین کوپل نشده، انجام گردید به استثنای آزمون در سرعتهای بالا، باید تکرار شود.

7.3.5 The following additional check should be carried out during complete unit run:

- a. Check when loading the turbine that the control valves respond and open gradually. If the turbine is equipped with back pressure control valves, check that they respond and function properly.
- b. Make a hot check of the coupling alignment as soon as the set has come to a standstill following a running period of some hours at design temperature.

7.4 COMMISSIONING OF GAS TURBINES

7.4.1 Check the equipment supplied against the schedule of auxiliary and associated equipment for correct calibration and settings.

7.4.2 Check that the casing, shaft and exhaust duct can expand with increasing temperatures. However, transverse movement of the casing should be prevented. The casing foundation bolts should have adequate clearance under their heads to allow for expansion of the casing.

7.4.3 Check that the cooling system is in accordance with the flow diagram.

7.4.4 Check that the entire cooling system has been properly cleaned.

7.4.5 Check that the entire lube oil system has been properly flushed and is clean.

7.4.6 Check that the entire hydraulic oil system has been properly flushed and is clean.

7.4.7 Check that the fuel supply system is in accordance with the flow diagram.

7.4.8 Check that the entire fuel supply system has been properly flushed and is clean.

7.4.9 Check the correct functioning and setting of gas fuel supply system pressure regulators and isolating/venting valves.

7.4.10 Operate the fuel control system statically and check for correct equipment response.

7.4.11 After commissioning the compressor washing system, ensure that it operates correctly according to the Manufacturer's manual.

۷-۳-۵ بازبینی های زیر باید در هنگام آزمون کامل مجموعه توربین و گردنده انجام گیرد.

الف- بررسی شود که در زمان تحت بار قرار دادن توربین، شیرهای کنترل عمل نموده و تدریجاً باز میشوند. در صورتیکه توربین دارای شیرهای کنترل بخار ورودی یا خروجی باشد عکس العمل صحیح آنها نیز بازبینی شود.

ب- به محض رسیدن مجموعه به حالت توقف کامل پس از چند ساعت کار در دمای طراحی، هم محور سازی گرم در کوپلینگها مورد بازبینی قرار گیرند.

۷-۴-۴ پیش راه اندازی توربینهای گازی

۷-۴-۱ عملکرد و کالیبراسیون صحیح ملحقات جانبی مورد بازبینی قرار گیرند.

۷-۴-۲ بررسی شود که آیا محفظه محور و مجرای خروجی با افزایش دما قابلیت انبساط دارند. توصیه می شود که از حرکت جانبی محفظه معانعت شود و همچنین فضای کافی در زیر سر پیچ، پیچهای فونداسیون محفظه وجود داشته باشد تا امکان انبساط محفظه میسر باشد.

۷-۴-۳ بررسی شود که سامانه خنک کننده منطبق با نمودار جریان باشد.

۷-۴-۴ بررسی شود که سامانه خنک کننده به طور مناسبی تمیز شده باشد.

۷-۴-۵ بررسی شود که کل سامانه روغن روانکاری به درستی شستشو شده و تمیز باشد.

۷-۴-۶ بررسی شود که کل سامانه روغن هیدرولیک به درستی شستشو شده و تمیز باشد.

۷-۴-۷ بررسی شود که سامانه تامین کننده سوخت مطابق نمودار جریان باشد.

۷-۴-۸ بررسی شود که کل سامانه تامین کننده سوخت به درستی شستشو شده و تمیز باشد.

۷-۴-۹ عملکرد صحیح تنظیم کننده های فشار سامانه تامین سوخت گاز و شیرهای قطع و وصل کننده / تخلیه مورد بازبینی قرار گیرد.

۷-۴-۱۰ سامانه کنترل سوخت به طور درجا بکار انداخته شود و نیز واکنش صحیح تجهیز مورد بازبینی قرار گیرد.

۷-۴-۱۱ پس از راه اندازی سامانه شستشوی کمپرسور، از عملکرد صحیح آن براساس دستور العمل سازنده اطمینان حاصل شود.

7.4.12 Check all air intake bypass doors and mechanized shutters for cleanliness and correct operation.

7.4.13 Check whether safety devices are properly installed and in accordance with the data sheets and the flow diagram.

7.4.14 Check that the lubeoil tanks contain oil up to the correct level.

7.4.15 Check that the auxiliary lubeoil pump cuts in at the correct oil pressure.

7.4.16 Check that the line-up of the governing system is in accordance with the drawings. If possible, operate the system and check the proper functioning of relay valves, control valves and the main stop valve after correct hydraulic oil pressure is obtained. If the main stop valve is operated without oil pressure, check proper functioning manually.

7.4.17 Check the proper functioning of all safety devices. Safety devices which cannot be tested when machine is not running should be checked during the initial run.

7.4.18 Check fire protection and gas detection systems for correct operation according to the Manufacturer's manual.

7.5 START-UP OF GAS TURBINES

7.5.1 All runs shall take place under the supervision and responsibility of the Supplier's engineer and in accordance with the Manufacturer's instructions.

7.5.2 Perform a non-fired run and follow manufacturer's instructions.

7.5.3 Perform a motoring run by repeating item 7.5.2 but with gas start selected.

7.5.4 Perform the final run under the supervision and responsibility of the Supplier's engineer and in accordance with the Manufacturer's instructions.

7.5.5 Check whether noise exceeds specified limits.

۷-۴-۱۲ کلیه دریچه های جانبی ورودی هوا و مسدود کننده های مکانیزه از نظر تمیزی و عملکرد صحیح بازبینی شود .

۷-۴-۱۳ بررسی شود که وسایل ایمنی به طور مناسب نصب شده و منطبق با داده برگها و نمودار جریان باشند .

۷-۴-۱۴ بررسی شود که مخازن روغن روانکاری تا سطح صحیح روغن داشته باشند.

۷-۴-۱۵ بررسی اینکه تلمبه روغن روانکاری در فشار صحیح متوقف می شود.

۷-۴-۱۶ بررسی شود که نحوه قرار گرفتن سامانه فرمان منطبق با نقشه ها می باشد. در صورت امکان، سامانه به کار انداخته شود و عملکرد شیرهای برقی و شیرهای کنترل و شیر اصلی توقف پس از رسیدن به فشار روغن هیدرولیک مورد نظر ، مورد بازبینی قرار گیرد. در صورتیکه شیر اصلی توقف بدون فشار روغن عمل می کند، عملکرد صحیح آن به صورت دستی بازبینی شود.

۷-۴-۱۷ عملکرد صحیح کلیه وسایل ایمنی مورد بازبینی قرارگیرد. توصیه می شود وسایل ایمنی که در حالت خاموش ماشین قابل آزمون نمی باشند در حین بکار انداختن اولیه بازبینی شوند .

۷-۴-۱۸ عملکرد صحیح سامانه های حفاظت از آتش سوزی و تشخیص گاز براساس دستورالعمل سازنده مورد بازبینی قرارگیرد .

۷-۵ به کار اندازی توربینهای گازی

۷-۵-۱ کلیه بکار اندازی ها باید تحت نظارت و مسئولیت کارشناس شرکت تامین کننده کالا و منطبق با دستورالعملهای سازنده انجام شود .

۷-۵-۲ توربین بصورت سرد بکار انداخته شده و دستورالعمل سازنده اجرا گردد.

۷-۵-۳ با تکرار بند ۷-۵-۲ توربین بصورت گرم بکار انداخته شود .

۷-۵-۴ توربین در وضعیت نهایی و تحت نظارت و مسئولیت کارشناس شرکت تامین کننده کالا و منطبق با دستورالعملهای سازنده راه اندازی شود .

۷-۵-۵ بررسی شود که میزان صدا از محدوده مجاز بیشتر نباشد.

7.5.6 Take a vibration frequency analysis for future reference.

۷-۵-۶ آنالیز فرکانس ارتعاشات برای ارجاعات آتی تهیه شود.

7.5.7 Take an oil sample.

۷-۵-۷ از روغن نمونه تهیه شود.

7.5.8 Compile a checklist of safety devices to be calibrated. This checklist shall include all test information.

۷-۵-۸ فهرستی از وسایل ایمنی که نیاز به کالیبره شدن دارند، تهیه شود. این فهرست باید حاوی کلیه اطلاعات آزمون باشد.