

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60962

Première édition
First edition
1988-01

**Guide de maintenance et d'emploi des huiles
lubrifiantes de pétrole pour turbines à vapeur**

**Maintenance and use guide for petroleum
lubricating oils for steam turbines**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60962: 1988

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60962

Première édition
First edition
1988-01

**Guide de maintenance et d'emploi des huiles
lubrifiantes de pétrole pour turbines à vapeur**

**Maintenance and use guide for petroleum
lubricating oils for steam turbines**

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	6
PREFACE	6
INTRODUCTION	8
 Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Documents de référence	8
3. Description des huiles pour turbines	12
4. Facteurs affectant la durée de vie en service	12
4.1 Conception du système de lubrification	12
4.2 Etat du système de lubrification au démarrage	14
4.3 Qualité originale de l'huile	14
4.4 Températures de fonctionnement	16
4.5 Contamination et purification	16
4.6 Taux d'appoint d'huile	18
5. Dégradation des huiles en service	18
5.1 Viscosité	18
5.2 Stabilité à l'oxydation	18
5.3 Particules solides	20
5.4 Boues	20
5.5 Propriétés antirouille	20
5.6 Pouvoir de désémulsion	22
5.7 Caractéristiques de moussage et de désaération	22
5.8 Indice d'acide total (IAT)	24
6. Essais recommandés et interprétation	24
6.1 Aspect et odeur	24
6.2 Couleur	26
6.3 Indice d'acide total (IAT)	26
6.4 Boues et dépôts	26
6.5 Comptage des particules	28
6.6 Viscosité cinématique	28
6.7 Stabilité résiduelle à l'oxydation	30
6.8 Teneur en eau	30
6.9 Caractéristiques antirouille	30
6.10 Pouvoir de désémulsion	32
6.11 Caractéristique de moussage	32
6.12 Temps de désaération	32
6.13 Point d'éclair	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	9
 Clause	
1. Scope	9
2. Reference documents	9
3. Description of turbine oils	13
4. Factors affecting service life	13
4.1 Oil system design	13
4.2 Condition of the oil system at start-up	15
4.3 Original oil quality	15
4.4 System operating temperatures	17
4.5 Contamination and purification	17
4.6 Oil make-up rates	19
5. Deterioration of oils in service	19
5.1 Viscosity	19
5.2 Oxidation stability	19
5.3 Solid particles	21
5.4 Sludge	21
5.5 Anti-rust properties	21
5.6 Water separability	23
5.7 Foaming and air release characteristics	23
5.8 Total acid number (TAN)	25
6. Recommended tests and interpretation	25
6.1 Appearance and odour	25
6.2 Colour	27
6.3 Total acid number (TAN)	27
6.4 Sludge and deposits	27
6.5 Particle counting	29
6.6 Kinematic viscosity	29
6.7 Remaining oxidation stability	31
6.8 Water content	31
6.9 Rust preventing characteristics	31
6.10 Water separability	33
6.11 Foaming characteristics	33
6.12 Air release value	33
6.13 Flash-point	33

Articles	Pages
7. Echantillonnage	32
7.1 Point de prélèvement	32
7.2 Ligne de prélèvement	34
7.3 Récipients	34
7.4 Etiquetage	36
8. Examen de l'huile neuve	36
8.1 Généralités	36
8.2 Echantillonnage des livraisons d'huile neuve	36
8.3 Examen des livraisons d'huile neuve	38
8.4 Programmes d'essai	38
9. Examen des huiles en service	40
9.1 Programmes d'essai	40
9.2 Fréquence	42
TABLEAUX	
I. - Interprétation des résultats d'essai et mesures à prendre	44
II. - Programme d'essais en cours de service pour les turbines à vapeur	48

Clause	Page
7. Sampling	33
7.1 Sampling point	33
7.2 Sampling line	35
7.3 Containers	35
7.4 Labelling	37
8. Examination of new oil	37
8.1 General	37
8.2 Sampling of new oil deliveries	37
8.3 Examination of new oil deliveries	39
8.4 Testing schedules	39
9. Examination of oils in service	41
9.1 Testing procedures	41
9.2 Frequency	43
TABLES	
I. - Interpretation of test data and recommended action	45
II. - In-service testing schedule for steam turbines	49

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDE DE MAINTENANCE ET D'EMPLOI DES HUILES LUBRIFIANTES
DE PETROLE POUR TURBINES A VAPEUR

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

Le présent guide a été établi par le Comité d'Etudes n° 10 de la CEI: Fluides pour applications électrotechniques.

Le texte de ce guide est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
10(BC)233	10(BC)244

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce guide.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAINTENANCE AND USE GUIDE FOR PETROLEUM
LUBRICATING OILS FOR STEAM TURBINES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This guide has been prepared by IEC Technical Committee No. 10: Fluids for electrotechnical applications.

The text of this guide is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
10(C0)233	10(C0)244

Full information on the voting for the approval of this guide can be found in the Voting Report indicated in the above table.

GUIDE DE MAINTENANCE ET D'EMPLOI DES HUILES LUBRIFIANTES DE PETROLE POUR TURBINES A VAPEUR

INTRODUCTION

Nombre de pays, de sociétés et de services publics ont recours à des méthodes et à des procédures normalisées pour la maintenance des huiles pour turbine en service. Un examen critique des documents s'y rapportant a permis d'en établir un condensé sous forme de Guide international. Les valeurs des différentes caractéristiques mentionnées dans celui-ci doivent être considérées comme étant seulement indicatives. En fait, pour une interprétation correcte des résultats, il faut tenir compte de différents facteurs, tels que les conditions d'utilisation, le type de matériel et l'évolution de tous les changements pouvant affecter les caractéristiques des huiles.

L'objet du présent guide n'est pas de fournir tous les détails concernant les instructions nécessaires pour tous les types et toutes les tailles de systèmes de turbines à vapeur. Son but est de fournir une base commune à partir de laquelle des instructions plus complètes pourront être préparées, si nécessaire. Il faut également se référer aux instructions du fabricant de matériel.

1. Domaine d'application

Le présent guide s'applique aux huiles de pétrole utilisées comme fluides de lubrification et de commande dans les systèmes de turbine à vapeur dans les centrales électriques.

Ce guide peut également être utilisé pour les huiles de pétrole utilisées dans des turbines hydrauliques ou à gaz et dans d'autres équipements auxiliaires de centrales électriques, si cela est approprié.

L'objet de ce guide est d'assister l'opérateur de centrale électrique pour évaluer l'état de l'huile dans le matériel et de l'aider dans ses efforts pour conserver l'huile en état d'utilisation. A cette fin, le guide examine les causes de la détérioration de l'huile et recommande des essais et des procédures d'évaluation standardisés. Des directives sont également données en ce qui concerne le type de mesure corrective qui doit être mis en oeuvre pour garantir une durée de vie en service maximale.

2. Documents de référence

Norme CEI

CEI 422 (1988): Guide pour la maintenance et la surveillance des huiles isolantes en service.

Normes ISO

ISO 2049: 1972 Produits pétroliers - Détermination de la couleur

MAINTENANCE AND USE GUIDE FOR PETROLEUM LUBRICATING OILS FOR STEAM TURBINES

INTRODUCTION

Many countries, companies and utilities use standard practices and procedures for the maintenance of turbine oils in service. A critical examination of the relevant documents has made it possible to prepare a compendium of them as an International Guide. The values of the various characteristics mentioned therein should be considered as indicative only. In fact, for the proper interpretation of results, account has to be taken of various factors, such as the conditions of use, the type of equipment, and the progression of any changes that may affect the oil's characteristics.

It is not intended that this guide should give the full details of the instructions which are necessary to deal with all types of steam turbine systems of all sizes. The intention is to provide a common basis for the preparation of more complete instructions when these are necessary. Reference should also be made to the equipment manufacturer's instructions.

1. Scope

This guide applies to petroleum oils used as lubricating and control fluids with steam turbine systems in power plants.

This guide may also be applied to petroleum oils used in gas or hydraulic turbines and in other auxiliary power plant equipment where appropriate.

The purpose of this guide is to assist the power equipment operator in evaluating the conditions of the oil in his equipment and to help him in his efforts to maintain oil in serviceable condition. To this end, the guide discusses the causes of oil deterioration and recommends standardized tests and evaluation procedures. Guidelines are also given regarding the type of corrective action that should be taken to achieve maximum service life.

2. Reference documents

IEC Standard

IEC 422 (1988): Maintenance and supervision guide for insulating oils in service

ISO Standards:

ISO 2049: 1972 Petroleum products - Determination of colour

ISO 2592: 1973	Produits pétroliers - Détermination des points d'éclair et de feu - Méthode Cleveland en vase ouvert
ISO 2719: 1973	Produits pétroliers - Détermination du point d'éclair - Méthode Pensky-Martens en vase clos
ISO 3104: 1976	Produits pétroliers - Liquides opaques et transparents - Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique
ISO 3170: 1975	Produits pétroliers - Hydrocarbures liquides - Echantillonnage manuel
ISO 3722: 1976	Transmissions hydrauliques - Flacons de prélèvement - Homologation et contrôle des méthodes de nettoyage
ISO 4021: 1977	Transmissions hydrauliques - Analyse de la pollution par particules - Prélèvement des échantillons de fluide dans les circuits en fonctionnement
ISO 4402: 1977	Transmissions hydrauliques - Etalonnage des compteurs automatiques de particules en suspension dans les liquides - Méthode utilisant une fine poussière d'essai ("Air Cleaner Fine Test Dust")
ISO 4406: 1987	Transmissions hydrauliques - Fluides - Méthode de codification du niveau de pollution par particules solides
ISO 6614: 1983	Huiles de pétrole et fluides synthétiques - Détermination des caractéristiques de désémulsion
ISO 6618: 1987	Produits pétroliers et lubrifiants - Indice de neutralisation - Méthode par titrage en présence d'indicateurs colorés
ISO 7120: 1987	Produits pétroliers et lubrifiants - Huiles de pétrole et autres fluides - Détermination des caractéristiques anti-rouille en présence d'eau
ISO 8068: 1987	Produits pétroliers et lubrifiants - Huiles lubrifiantes de pétrole pour turbines (catégories ISO-L-TSA et ISO-L-TGA) - Spécifications
DIS 4407:	Transmissions hydrauliques - Fluides - Détermination de la pollution particulaire solide - Méthode de comptage au microscope en lumière transmise
DIS 4408:	Transmissions hydrauliques - Fluides - Détermination de la pollution particulaire solide - Méthode de comptage au microscope en lumière incidente
DIS 6247:	Produits pétroliers - Huiles lubrifiantes - Détermination des caractéristiques de moussage
DIS 9120:	Huiles pour turbine à vapeur de type pétrolier et autres huiles - Détermination de l'aptitude à la désaération - Méthode Impinger
DP 6296:	Produits pétroliers liquides - Dosage de l'eau - Méthode Karl Fischer (en suspens, étude ASTM).

ISO 2592: 1973	Petroleum products - Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method
ISO 2719: 1973	Petroleum products - Determination of flash point - Pensky-Martens closed cup method
ISO 3104: 1976	Petroleum products - Transparent and opaque liquids - Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity
ISO 3170: 1975	Petroleum products - Liquid hydrocarbons - Manual sampling
ISO 3722: 1976	Hydraulic fluid power - Fluid sample containers - Qualifying and controlling cleaning methods
ISO 4021: 1977	Hydraulic fluid power - Particulate contamination analysis - Extraction of fluid samples from lines of an operating system
ISO 4402: 1977	Hydraulic fluid power - Calibration of liquid automatic particle-count instruments - Method using Air Cleaner Fine Test Dust contaminant
ISO 4406: 1987	Hydraulic fluid power - Fluids - Method for coding level of contamination by solid particles
ISO 6614: 1983	Petroleum oils and synthetic fluids - Determination of demulsibility characteristics
ISO 6618: 1987	Petroleum products and lubricants - Neutralization number - Colour-indicator titration method
ISO 7120: 1987	Petroleum products and lubricants - Petroleum oils and other fluids - Determination of rust-preventing characteristics in the presence of water
ISO 8068: 1987	Petroleum products and lubricants - Petroleum lubricating oils for turbines (categories ISO-L-TSA and ISO-L-TGA) - Specifications
DIS 4407:	Hydraulic fluid power - Fluids - Determination of solid particle contamination - Counting method using a microscope under transmitted light
DIS 4408:	Hydraulic fluid power - Fluids - Determination of solid particle contamination - Counting method using a microscope under incident light
DIS 6247:	Petroleum products - Lubricating oils - Determination of foaming characteristics
DIS 9120:	Petroleum-type steam turbine and other oils - Determination of air release properties - Impinger method
DP 6296:	Liquid petroleum products - Determination of water - Karl Fischer method (in abeyance because of ASTM study).

3. Description des huiles pour turbines

Les huiles pour turbines sont des huiles de pétrole hautement raffinées auxquelles sont additionnés des inhibiteurs d'oxydation et de rouille. On peut également y trouver de petites quantités d'autres additifs tels que des désactivants des métaux, des améliorants du point d'écoulement et des produits antimousse.

Si ces huiles sont neuves, elles doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 8068.

Ces huiles pour turbines doivent, donc, présenter une bonne résistance à l'oxydation, une faible tendance à former des boues et des propriétés adéquates antirouille, antimousse et de désémulsibilité et, si nécessaire, de désaération. Toutefois, on ne peut pas s'attendre à ce que ces propriétés restent inchangées pendant toute la durée de vie de l'huile et un certain degré de détérioration peut être toléré sans préjudice pour la sécurité ou l'efficacité du système. Dans certains cas, l'utilisation d'un additif inhibiteur peut également restaurer certaines propriétés spécifiques de l'huile. De bonnes procédures de surveillance sont nécessaires pour déterminer quand les caractéristiques de l'huile ont suffisamment changé pour justifier une action ultérieure.

4. Facteurs affectant la durée de vie en service

La durée de vie en service des huiles de lubrification pour turbines peut être affectée par les facteurs suivants:

- conception du système de lubrification;
- état du système de lubrification au démarrage;
- qualité originale de l'huile;
- températures de fonctionnement du système;
- taux de contamination et mesures prises pour la purification de l'huile;
- taux d'appoint d'huile.

4.1 Conception du système de lubrification

Les turbines à vapeur contiennent un certain nombre de systèmes dont la conception influence la durée de vie en service des huiles. Ces systèmes sont, en particulier, ceux qui concernent la lubrification des paliers, la commande des flux de vapeur et les joints étanches à l'hydrogène de l'alternateur. Ces facteurs de conception sont établis pour une unité donnée et ils incluent des facteurs tels que les températures de l'huile et des paliers, les vitesses d'écoulement dans les canalisations d'huile, le temps de séjour dans le réservoir et les dispositions concernant l'équipement de purification. Ce dernier équipement peut inclure des écrans sur les canalisations de retour, des filtres sur les lignes d'alimentation en huile, des extracteurs de vapeur sur les réservoirs d'huile, des unités d'élimination de l'hydrogène, des centrifugeuses et des unités de déshydratation. Il est nécessaire d'insister sur l'importance de cet équipement de purification pour l'obtention d'une durée de vie en service satisfaisante.

3. Description of turbine oils

Steam turbine oils consist of a highly refined petroleum oil which is compounded with oxidation and rust inhibitors. Small amounts of other additives such as metal deactivators, pour point depressants and foam suppressants may also be present.

When new these oils should comply with the requirements of ISO 8068.

Such turbine oils should therefore exhibit good oxidation resistance, low tendency to form sludge, and adequate anti-rust, demulsibility and non-foaming properties, and air release when necessary. However, these properties cannot be expected to remain unchanged for the life of the oil, and some deterioration can be tolerated without prejudice to the safety or efficiency of the system. In some cases re-inhibition by appropriate additives can also restore some specific properties of the oil. Good monitoring procedures are necessary to determine when the oil's characteristics have changed sufficiently to warrant further action.

4. Factors affecting service life

The following factors can affect the service life of turbine lubricating oils:

- oil system designs;
- condition of the oil system at start-up;
- original oil quality;
- system operating temperatures;
- contamination rates and oil purification provisions;
- oil make-up rates.

4.1 *Oil system design*

Steam turbines contain a number of systems whose design will influence the service life of oils. Such systems are typically for bearing lubrication, steam flow control and generator hydrogen sealing. These design factors are set for a given unit and include such factors as oil and bearing temperatures, oil line flow rates, tank residence times, and the provisions for purification equipment. This latter equipment may include return line screens, oil supply line filters, oil tank vapour extractors, hydrogen removing units, centrifuges and dehydration units. It is necessary to emphasize the importance of this purification equipment in achieving satisfactory oil lives.

4.2 *Etat du système de lubrification au démarrage*

Les composants individuels d'un système de lubrification qui sont prénettoyés doivent être livrés sur le site avec un système de protection destiné à empêcher la corrosion et/ou la contamination. La procédure de fabrication doit assurer une protection contre la corrosion par nettoyage et traitement de toutes les surfaces métalliques qui seront en contact avec l'huile. La durée du stockage sur le site et les mesures prises pour préserver l'intégrité de la protection des surfaces internes du système de lubrification influenceront sur la quantité de contaminants introduits avant l'utilisation. Pendant l'installation de ces composants des systèmes de lubrification, une attention toute particulière doit être prêtée à la minimisation des ouvertures dans le système et au maintien de la propreté. La purge du système devra être effectuée conformément aux directives du fabricant et à des niveaux de contamination déterminés à l'avance. Il convient de noter que la contamination ne peut pas être enlevée complètement pendant cette purge et peut se manifester ensuite pendant des transitoires; il faut donc limiter sa pénétration initiale.

La contamination des systèmes de lubrification pour turbines, avant le démarrage, consiste habituellement en agents préservateurs, en particules de peinture et de rouille et en différents autres solides intervenant pendant la construction. Il peut s'agir de poussière et de saleté comme de chiffons, de bouteilles et de boîtes de conserve. Leur effet négatif sur les systèmes de lubrification de turbines est évident.

Note. - La norme ASTM-ASME-NEMA LOS-1M-1980 "Pratiques recommandées pour le nettoyage, la purge et la purification des systèmes de lubrification des turbines à gaz et à vapeur", donne des directives en ce qui concerne la purge du système.

4.3 *Qualité originale de l'huile*

L'utilisation d'une huile de haute qualité constitue un point important si l'on souhaite obtenir une longue durée de vie en service. On trouve facilement des huiles satisfaisant aux normes reconnues et l'on en utilisera une qui satisfasse au moins aux exigences du fabricant de la turbine.

Il est recommandé de demander, au fournisseur de l'huile, des données d'essai caractéristiques. Au moment de la réception de la première charge d'huile, il faudra en prélever un échantillon et réaliser des essais, afin de confirmer les données d'essai caractéristiques en question et afin de servir de base de référence pour de futures comparaisons avec des informations concernant l'huile usagée. Ce point est très important. Des essais recommandés pour l'huile neuve sont indiqués au paragraphe 8.4.

Le fournisseur de l'huile et/ou le fabricant de la turbine doivent être consultés avant que des additions d'une huile différente ne soient effectuées. Si cela est nécessaire, lorsque de l'huile pour turbine neuve doit être mélangée avec une charge ayant une composition différente, il faut procéder à des vérifications préliminaires, afin de garantir qu'il n'y aura pas de perte des propriétés attendues de l'huile à cause d'une incompatibilité des additifs. Ces vérifications doivent

4.2 *Condition of the oil system at start-up*

Individual components of a lubrication system that are precleaned should be delivered to the site with a protection system to prevent corrosion and/or contamination ingress. The manufacturing procedure should provide for corrosion protection by cleaning and treating of all metal surfaces which will be in contact with the oil. The length of on-site storage and the means taken to preserve the integrity of the protection of the internal surfaces of the lubrication oil system will affect the amount of contamination introduced prior to use. During the installation of these lube oil system components, attention should be paid to minimize openings in the system and to maintain cleanliness. Flushing of the system should be conducted according to the manufacturer's guidelines and to predetermined contamination levels. It should be noted that contamination may not be removed entirely during such flushing and can show up later during transients; consequently its initial ingress should be prevented.

Turbine oil system contamination prior to start-up usually consists of preservatives, paint, rust particles and various other solids encountered during construction. These can range from dust and dirt to rags, bottles and cans. Their detrimental effect on turbine oil systems is obvious.

Note.— The ASTM-ASME-NEMA Standard LOS-1M-1980 "Recommended practices for the cleaning, flushing and purification of steam and gas turbine lubrication systems" provides guidance on flushing of the system.

4.3 *Original oil quality*

Use of a high quality oil is very important for achieving a long service life. Oils meeting recognized standards are generally available, and one that at least meets the requirements of the turbine manufacturer shall be used.

It is advisable to obtain typical test data from the oil supplier. Upon receipt of the first oil charge, a sample of oil should be taken and tests should be conducted to confirm the typical test data and to be used as a base line for future comparisons with used oil information. This is most important. Recommended tests for new oil are given in Sub-clause 8.4.

The oil supplier and/or the turbine manufacturer should be consulted before additions of a different oil are made. If it is necessary, when new turbine oil is to be mixed with a charge of a different composition, prior checks should be made to ensure that there will be no loss of expected properties of the oil because of additive incompatibility.