
Engrenages — Calcul de la capacité de charge des engrenages à vis

Gears — Calculation of load capacity of worm gears

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 14521:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d09c2c9b-feaa-4504-9a3a-15de51b1bbd6/iso-ts-14521-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d09c2c9b-feaa-4504-9a3a-15de51b1bbd6/iso-ts-14521-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 14521:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d09c2c9b-feaa-4504-9a3a-15de51b1bbd6/iso-ts-14521-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d09c2c9b-feaa-4504-9a3a-15de51b1bbd6/iso-ts-14521-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles	2
4 Considérations générales	8
4.1 Critères d'évaluation de la capacité de charge des engrenages à vis	8
4.2 Bases d'établissement de la méthode	9
4.3 Concept de paramètres absolus et relatifs	9
4.4 Applicabilité	10
4.5 Validité	10
4.6 Considération sur la méthode	12
4.7 Méthodes de calcul A, B, C	12
4.7.1 Généralités relatives aux méthodes A, B et C	12
4.7.2 Notes concernant les formules numériques	13
4.7.3 Conditions fondamentales, interaction	13
4.7.4 Autres notes	14
4.8 Engrenage de référence standard	14
5 Données exigées pour le calcul	14
5.1 Variables d'entrée	14
5.2 Coefficients de sécurité	16
6 Forces, vitesses et paramètres pour le calcul des contraintes	16
6.1 Généralités	16
6.2 Forces exercées sur la denture	16
6.2.1 Facteur d'application	16
6.2.2 Facteur dynamique	16
6.2.3 Facteur de distribution de la charge	16
6.2.4 Composantes des forces exercées sur la denture	17
6.3 Vitesse de glissement au diamètre de référence	18
6.4 Paramètres physiques	18
6.4.1 Généralités relatives aux paramètres physiques	18
6.4.2 Paramètre applicable à la pression moyenne de Hertz	19
6.4.3 Paramètre applicable à l'épaisseur moyenne du film lubrifiant	21
6.4.4 Paramètre applicable à la longueur de glissement moyenne	22
6.5 Calcul de la contrainte moyenne de contact	23
6.6 Calcul de l'épaisseur moyenne du film lubrifiant	23
6.7 Calcul du parcours d'usure	24
6.8 Calcul de la viscosité cinématique du lubrifiant	25
7 Rendement et perte de puissance	25
7.1 Généralités	25
7.2 Rendement total	25
7.2.1 Méthode A	25
7.2.2 Méthode B	25
7.3 Perte de puissance totale	26
7.3.1 Méthodes de calcul	26
7.3.2 Perte de puissance à vide	26
7.3.3 Perte de puissance dans les paliers	26
7.3.4 Perte de puissance dans les joints d'étanchéité	27
7.3.5 Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique	27
7.4 Rendement d'engrenage	27

7.4.1	Calcul du rendement.....	27
7.4.2	Coefficient de frottement de base, μ_{OT} , de l'engrenage de référence standard.....	28
7.4.3	Facteur de dimension.....	30
7.4.4	Facteur de géométrie.....	31
7.4.5	Facteur matériau.....	31
7.4.6	Facteur de rugosité.....	31
7.4.7	Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique.....	31
7.5	Perte de puissance d'engrènement.....	32
7.5.1	Méthode A.....	32
7.5.2	Méthode B.....	32
7.5.3	Méthode C.....	32
8	Capacité de charge à l'usure.....	32
8.1	Généralités.....	32
8.2	Coefficient de sécurité à l'usure.....	32
8.3	Usure attendue.....	33
8.3.1	Méthode A.....	33
8.3.2	Méthodes B, C.....	33
8.4	Usure admissible.....	37
8.5	Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique.....	38
9	Durabilité de surface (résistance à la formation d'écaillages).....	39
9.1	Généralités.....	39
9.2	Coefficient de sécurité pour la formation d'écaillages.....	39
9.3	Contrainte de contact réelle.....	39
9.3.1	Méthode A.....	39
9.3.2	Méthodes B, C.....	39
9.4	Valeur limite de la contrainte de contact.....	39
9.5	Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique.....	41
10	Déflexion.....	41
10.1	Généralités.....	41
10.2	Coefficient de sécurité à la déflexion.....	41
10.3	Déflexion réelle.....	41
10.3.1	Méthode A.....	41
10.3.2	Méthode B.....	41
10.3.3	Méthode C.....	41
10.4	Valeur limite de déflexion.....	42
11	Résistance en pied de dent.....	42
11.1	Coefficient de sécurité pour la rupture de denture.....	42
11.2	Contrainte réelle en pied de dent.....	43
11.2.1	Méthode A.....	43
11.2.2	Méthode B.....	43
11.2.3	Méthode C.....	43
11.3	Valeur limite de la contrainte de cisaillement en pied de dent.....	44
11.3.1	Généralités.....	44
11.3.2	Limite d'endurance au cisaillement, $\tau_{F \text{ lim } T}$	44
11.3.3	Facteur de durée de vie, Y_{NL}	45
11.4	Adaptation de la méthode de calcul à un essai spécifique.....	47
12	Coefficient de sécurité en température.....	47
12.1	Coefficient de sécurité en température pour la lubrification par barbotage.....	47
12.1.1	Généralités.....	47
12.1.2	Détermination de la température du bain d'huile.....	47
12.1.3	Valeurs limites.....	49
12.2	Coefficient de sécurité en température pour la lubrification par injection d'huile.....	49
12.2.1	Généralités.....	49
12.2.2	Capacité de refroidissement, P_K	49
13	Détermination de la température de masse de la roue.....	50

13.1	Température de masse de la roue avec lubrification par barbotage	50
13.1.1	Généralités	50
13.1.2	Méthode A	50
13.1.3	Méthode B	50
13.1.4	Méthode C	51
13.2	Température de masse de la roue avec lubrification par injection	51
13.2.1	Généralités	51
13.2.2	Méthode A	51
13.2.3	Méthode B	51
13.2.4	Méthode C	52
Annexe A (informative) Notes concernant les paramètres physiques		53
Annexe B (normative) Méthodes de détermination des paramètres		54
Annexe C (normative) Épaisseur du film lubrifiant conformément à la théorie de la lubrification élasto-hydrodynamique (EHL)		59
Annexe D (normative) Définitions du parcours d'usure		61
Annexe E (informative) Notes concernant le calcul de l'usure		64
Annexe F (informative) Notes concernant la résistance au pied de dent		65
Annexe G (informative) Adaptation des formules pour l'engrenage de référence à des résultats d'essais		66
Annexe H (informative) Estimation de la durée de vie des engrenages à vis avec un risque élevé d'endommagement par formation d'écaillages		69
Annexe I (informative) Exemples		71
Annexe J (informative) Exemples de capacité de charge limite dans une plage de conditions de fonctionnement		87
Bibliographie		90

ISO/TS 14521:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d09c2c9b-feaa-4504-9a3a-15de51b1bbd6/iso-ts-14521-2020>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 60, *Engrenages*, sous-comité SC 1, *Nomenclature et engrenages à vis*.

Cette première édition annule et remplace l'ISO/TR 14521:2010, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- [l'Article 6](#) portant sur la géométrie a été supprimé et l'ISO/TR 10828 a été cité en référence.

Il convient d'adresser tout retour d'expérience ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète desdits organismes est disponible sur www.iso.org/members.html.

Introduction

Le présent document a été élaboré pour l'évaluation et le calcul de la capacité de charge des engrenages à vis cylindriques ouverts ou fermés, et des motoréducteurs engrenages à vis comportant des arbres de sortie pleins ou creux.

Le présent document s'applique uniquement lorsque les flancs des dentures de roue creuse sont conjugués à ceux des filets de vis.

Les formes particulières des profils de crémaillère de la tête au pied n'affectent pas la conjugaison lorsque la vis et les fraises-mères pour le taillage des dents de la roue creuse ont les mêmes profils, de sorte que le contact entre les roues creuses et les vis est approprié et les mouvements des engrenages à vis sont uniformes.

Le présent document peut s'appliquer aux engrenages à vis avec vis hélicoïdales cylindriques tels que définis dans l'ISO/TR 10828 et ayant les profils de filets suivants: A, C, I, N, K.

À l'exception des éléments mentionnés dans les trois précédents alinéas, aucune restriction ne s'applique aux méthodes de fabrication utilisées.

Afin d'assurer une conjugaison appropriée et du fait de l'existence des nombreux profils de filets différents, il est généralement préférable que les vis et les roues creuses soient fournies par le même fabricant.

Dans le présent document, le couple admissible d'un engrenage à vis est limité soit par la prise en compte de la contrainte de surface (désignée, pour des raisons pratiques, comme usure ou écaillage) ou de la contrainte de flexion (désignée comme la résistance) à la fois dans les filets de vis, et les dentures des roues creuses, de la déflexion de la vis ou de la limitation thermique.

Par conséquent, la capacité de charge d'un couple d'engrenages est déterminée au moyen de calculs prenant en compte tous les critères décrits dans le domaine d'application et en 6.4. Le couple admissible sur la roue creuse est la plus faible des valeurs calculées.

ISO/TS 14521:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d09c2c9b-feaa-4504-9a3a-15de51b1bbd6/iso-ts-14521-2020>