

Norme internationale



5226

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Matériel et équipement pour les industries du pétrole et du gaz naturel — Tiges de forage en alliage d'aluminium pour puits de pétrole ou de gaz naturel

Materials and equipment for petroleum and natural gas industries — Aluminium alloy drill pipe for oil or natural gas wells

Première édition — 1985-08-15

Corrigée et réimprimée — 1986-03-15

CDU 622.24.053.6 - 034.7 : 006

Réf. n° : ISO 5226-1985 (F)

Descripteurs : industrie du pétrole, matériel de forage, tube en aluminium, spécification, désignation, dimension, tolérance de dimension, essai, défaut, marquage, mesurage de dimension, transport, conditions de livraison.

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 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5226 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel et équipement pour les industries du pétrole et du gaz naturel*.

Matériel et équipement pour les industries du pétrole et du gaz naturel — Tiges de forage en alliage d'aluminium pour puits de pétrole ou de gaz naturel

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des tiges de forage en alliage d'aluminium avec leurs raccords vissés en acier, utilisées dans l'exploitation des puits de pétrole et de gaz naturel.

2 Références

ISO 2566, *Acier — Conversion des valeurs d'allongement —*

Partie 1: Aciers au carbone et aciers faiblement alliés.

Partie 2: Aciers austénitiques.

ISO 3962, *Matériel et équipement pour les industries du pétrole et du gaz naturel — Raccords de tiges de forage en acier pour puits de pétrole ou de gaz naturel.*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 8492, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai d'aplatissement.*¹⁾

3 État des tiges

Les tiges de forage en alliage d'aluminium sont réalisées par extrusion à chaud avec mandrin à partir d'ébauches creuses et sont livrées sous la forme

- a) d'ébauches;
- b) d'ébauches filetées;
- c) de tiges avec leurs raccords vissés en acier.

4 Indications à fournir par l'acheteur

4.1 À la commande, l'acheteur doit indiquer les points suivants:

- a) référence de la présente Norme internationale;
- b) quantité d'un lot, en mètres;
- c) type des tiges de forage et des ébauches des tiges:
 - avec surépaisseur extérieure aux extrémités (voir figure 1);
 - avec surépaisseur intérieure aux extrémités (voir figure 2);
- d) dimension (diamètre extérieur), en millimètres (voir tableau 4);
- e) épaisseur de paroi, en millimètres (voir tableaux 5 et 6);
- f) gamme de longueur (voir tableau 3);
- g) groupe de matériau (voir tableau 1);
- h) date de livraison;
- j) instructions et données d'expédition pour le fabricant;
- k) type de livraison (voir chapitre 3).

4.2 L'acheteur doit également préciser, à la commande, ses exigences quant aux stipulations suivantes à caractère optionnel:

- revêtement des tiges;
- type de la graisse de stockage.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 202-1961, de l'ISO/R 955-1969 et de l'ISO/R 1556-1971.)

5 Désignation

Chaque tige fabriquée selon la présente Norme internationale doit être désignée par

- le type de ses extrémités;
- sa dimension (diamètre extérieur), en millimètres;
- son épaisseur de paroi, en millimètres;
- le groupe de matériau;
- sa gamme de longueur;
- la référence de la présente Norme internationale.

Exemple:

Tige de forage en alliage d'aluminium avec surépaisseur extérieure, 114 × 9, groupe de matériau 1, gamme 2, selon ISO 5226

6 Caractéristiques requises pour le matériau

6.1 Le matériau des tiges de forage en alliage d'aluminium doit être conforme aux caractéristiques du tableau 1.

Il est classé en trois groupes:

- groupe I: sans exigences supplémentaires pour la résistance à la corrosion et la résistance thermique;
- groupe II: avec résistance élevée à la corrosion;
- groupe III: avec résistance thermique élevée.

Tableau 1 — Caractéristiques du matériau des tiges de forage

Caractéristique	Unité	Valeur		
		Groupe de matériau		
		I	II	III
Résistance minimale à la traction ¹⁾ R_m	N/mm ²	530	345	390
Limite conventionnelle minimale d'élasticité ¹⁾ R_p	N/mm ²	460	275	295
Allongement minimal après rupture $A (L_0 = 5,65 \sqrt{S_0})$	%	8	10	12
Vitesse maximale de corrosion, dans une solution à 3,5 % de NaCl	kg/(m ² .s)	—	$1,4 \times 10^{-8}$	—
Essai d'aplatissement, ²⁾ distance maximale entre plateaux		0,75 D	0,70 D	0,70 D

1) Quand l'exploitation des tiges des groupes de matériau I et II s'effectue à une température supérieure à 120 °C et de celles du groupe de matériau III à une température supérieure à 140 °C, il faut tenir compte du changement possible des caractéristiques mécaniques du matériau défini par le fabricant.

2) D = diamètre de la tige.

6.2 Le matériau des raccords en acier doit être conforme aux caractéristiques du tableau 2.

Tableau 2 — Caractéristiques du matériau des raccords

Caractéristiques	Unité	Valeur minimale
Résistance à la traction R_m	N/mm ²	880
Limite conventionnelle d'élasticité R_p	N/mm ²	735
Allongement après rupture $A (L_0 = 5,65 \sqrt{S_0})$ ¹⁾	%	12
Striction relative Z	%	45
Résilience KCU	J/m ²	685×10^3
Dureté Brinell	HB	280

1) Si d'autres longueurs entre repères sont utilisées, l'allongement correspondant doit être obtenu conformément à l'ISO 2566. En cas de litige, la longueur entre repères $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ doit être utilisée.

7 Conception et dimensions principales des tiges

7.1 Conception

La conception des tiges de forage en alliage d'aluminium doit correspondre soit à la figure 1 pour les tiges exécutées avec une surépaisseur extérieure aux extrémités, soit à la figure 2 pour les tiges exécutées avec une surépaisseur intérieure aux extrémités.

7.2 Longueur

Les gammes de longueur des tiges doivent correspondre à celles spécifiées dans le tableau 3.

Tableau 3 — Gammes de longueur

État de livraison des tiges	Longueur, L m		
	Gamme 1	Gamme 2	Gamme 3
Tige avec raccord vissé	5,5	9,0	12,3
Tige sans raccord	5,3	8,7	12,0

NOTE — La tolérance sur la longueur des tiges des trois gammes est de $\pm 0,25$ m.

7.3 Dimensions des tiges et des raccords

Les diamètres des tiges de forage en alliage d'aluminium et de leurs raccords en acier doivent correspondre aux dimensions fixées dans le tableau 4.

Les dimensions des tiges de forage avec surépaisseur extérieure et surépaisseur intérieure aux extrémités doivent correspondre aux exigences données, respectivement, dans les tableaux 5 et 6.

7.4 Modification du diamètre

Dans les zones de passage de la surépaisseur des extrémités au corps de la tige, une modification du diamètre extérieur est permise dont la valeur ne doit pas dépasser $\pm \frac{2,5}{5,0}$ mm de la dimension nominale, sans diminution de l'épaisseur de la paroi à cet endroit.

7.5 Rectitude

Les tiges doivent être rectilignes. La courbure admissible des extrémités des tiges sur une longueur de 1,5 m (à l'exclusion des extrémités avec surépaisseur extérieure) ne doit pas dépasser 1,3 mm par mètre linéaire.

7.6 Ovalisation et excentricité des tiges

L'ovalisation et l'excentricité des tiges ne doivent pas dépasser les tolérances sur le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi (voir tableaux 5 et 6).

7.7 Faces d'extrémités

Dans le cas où des ébauches sont fournies, la tolérance de perpendicularité des faces d'extrémités des ébauches par rapport à leur axe ne doit pas dépasser 1° .

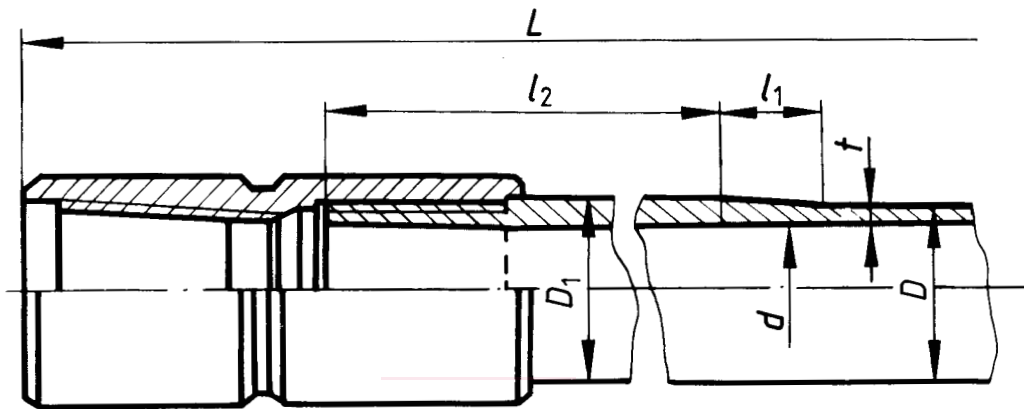


Figure 1 — Tige avec surépaisseur extérieure aux extrémités

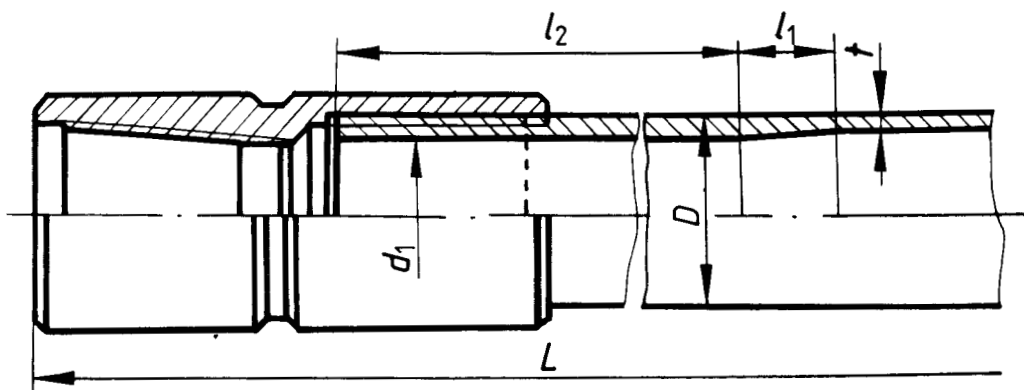


Figure 2 — Tige avec surépaisseur intérieure aux extrémités

Tableau 4 — Diamètre des tiges et des raccords

Dimensions en millimètres

Tige avec surépaisseur extérieure aux extrémités		Tige avec surépaisseur intérieure aux extrémités	
Tige	Raccord	Tige	Raccord
73	108	60	80
89	118	73	90;95
102	146	89	118
114	155	102	118;133
127	178	114	140;146
		127	152;155
		140;146	172;178
		168	197;203

NOTE — Les écarts admissibles sur le diamètre extérieur des raccords en acier, pour toutes les dimensions, sont de $\pm 0,5$ mm.

Tableau 5 — Tiges de forage avec surépaisseur extérieure aux extrémités

Corps de la tige					Extrémité avec surépaisseur de la tige					
Diamètre extérieur		Épaisseur		Diamètre intérieur	Diamètre extérieur		Longueur de la zone de transition		Longueur de l'extrémité avec surépaisseur	
D	tol. %	t	tol. mm	d	D_1	tol. mm	l_1	tol. mm	l_2	tol. mm
mm		mm		mm	mm		mm		mm	
73		7	$\pm 0,4$	59	84					
89		7	$\pm 0,4$	75	100	+2,5			250	± 50
89		8	$\pm 0,4$	73	100	-1,0				
102		8	$\pm 0,4$	86	116		450	+150		
102	± 1	9	$\pm 0,4$	84	116			-100		
114		9	$\pm 0,4$	96	129				350	+70
114		10	$\pm 0,5$	94	129	+3,0				-50
127		9	$\pm 0,4$	109	142	-1,2				
127		11	$\pm 0,5$	105	142					

Tableau 6 — Tiges de forage avec surépaisseur intérieure aux extrémités

Corps de la tige				Extrémité avec surépaisseur de la tige				
Diamètre extérieur		Épaisseur		Diamètre intérieur		Longueur de la zone de transition	Longueur de l'extrémité avec surépaisseur	
D	tol. %	t	tol. mm	d_1	tol. mm	l_1 min.	l_2	tol. mm
mm		mm		mm		mm	mm	
60		7	$\pm 0,4$	36				
73		7	$\pm 0,4$	47				
89		7	$\pm 0,4$	61	+2,0	40	250	± 50
89		8	$\pm 0,4$	61	-3,0			
102		8	$\pm 0,4$	74				
102		9	$\pm 0,4$	74				
114		9	$\pm 0,4$	84				
114	± 1	10	$\pm 0,5$	84				
127		9	$\pm 0,4$	93				
127		11	$\pm 0,5$	93				
140		9	$\pm 0,4$	106	+2,5	55	350	+75
140		11	$\pm 0,5$	106	-4,0			-50
146		9	$\pm 0,4$	112				
146		11	$\pm 0,5$	112				
168		9	$\pm 0,4$	134				
168		11	$\pm 0,5$	134				

8 Méthodes d'essai

8.1 Chaque lot de tiges doit être examiné et soumis à des essais en usine après traitement thermique.

8.2 Au moins 10 % des tiges de chaque lot doivent être soumises aux essais mécaniques (mais pas moins d'une tige). Les types d'essais doivent être établis conformément au tableau 1. Si l'une des éprouvettes représentant un lot ne donne pas des résultats conformes au tableau 1, on doit procéder à de nouveaux essais sur deux éprouvettes supplémentaires du même lot. Si l'une des éprouvettes soumises à ces contre-essais ne donne pas des résultats satisfaisants, tout le lot doit être rebuté.

La vérification des caractéristiques mécaniques du matériau de la tige doit être effectuée sur des éprouvettes découpées à la partie de la tige avec surépaisseur, par une méthode non destructive de la structure du matériau.

La vérification de la structure macrographique doit être effectuée sur des éprouvettes choisies représentant 20 % de chaque lot.

8.2.1 L'essai de traction doit être effectué conformément à l'ISO 6892.

8.2.2 L'essai d'aplatissement doit être effectué conformément à l'ISO 8492.

8.2.3 Les essais de dureté et d'aplatissement doivent être effectués à la demande du client.

8.3 Si les tiges de forage sont fournies avec des raccords vissés, la méthode d'essai d'étanchéité doit être établie par le fabricant.

8.4 La vitesse de corrosion des tiges ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans le tableau 1 et doit être déterminée par la méthode pondérale. Cette méthode est basée sur la détermination de la perte de masse du matériau par unité de temps dans le milieu chimique et par unité de surface de l'éprouvette. Pas moins de 5 % des tiges de chaque lot doivent être soumises à l'essai de vitesse de corrosion. Cet essai doit être effectué à la demande du client si le matériau pour la fabrication des tiges appartient au groupe II.

8.5 Chaque tige et chaque raccord doivent être examinés.

8.6 Chaque lot doit comporter des tiges de la même dimension, de la même fabrication, du même groupe de matériau et de la même charge de traitement thermique.

9 Méthodes de mesurage

9.1 Le diamètre extérieur doit être mesuré au milieu du corps de la tige, suivant deux plans perpendiculaires entre eux, et doit être dans les limites des tolérances indiquées dans les tableaux 5 et 6.

9.2 Pour les tiges sans raccords, le diamètre extérieur aux extrémités avec surépaisseur doit être mesuré, avant le filetage, suivant deux plans perpendiculaires entre eux, à une distance de 50 à 100 mm de l'extrémité de la tige, et doit être dans les limites des tolérances indiquées dans les tableaux 5 et 6.

9.3 L'épaisseur de paroi de la tige doit être vérifiée par l'une des méthodes de contrôle non destructif et doit être dans les limites des tolérances indiquées dans les tableaux 5 et 6.

9.4 L'ovalisation de la tige doit être mesurée conformément à 9.1. La différence entre les diamètres maximal et minimal ne doit pas dépasser les tolérances indiquées dans les tableaux 5 et 6.

9.5 La courbure de la tige doit être vérifiée contre une plaque horizontale. La valeur maximale de la déviation à une distance de 1,5 m de l'extrémité de la tige, ne doit pas dépasser la tolérance indiquée en 7.5.

10 Défauts

10.1 Les surfaces extérieure et intérieure des tiges doivent être propres, sans cavités ni fissures, stratifications, bulles, inclusions étrangères, piqûres de corrosion. Des repliures, éraflures, stries, enfoncements, traces de pressage et restes de lubrifiant technologique sont admis quand leur profondeur reste dans les limites des tolérances prévues sur le diamètre extérieur de la tige.

10.2 La profondeur des défauts admissibles sur la surface extérieure de la tige doit être déterminée après l'usinage ou le meulage à pente douce des endroits défectueux, par des moyens assurant la visibilité de leur profondeur jusqu'à leur complète élimination. La profondeur des défauts ne doit pas dépasser les tolérances prévues sur l'épaisseur de paroi de la tige (voir tableaux 5 et 6).

10.3 L'élimination des défauts par martelage et par soudage n'est pas admise sur la surface extérieure de la tige.

10.4 À la demande de l'acheteur et en sa présence, la surface intérieure de la tige peut être examinée par le fabricant.

11 Filetages des tiges et des raccords

11.1 Les filetages des raccords doivent être fabriqués conformément à l'ISO 3962.

Par accord entre le fabricant et l'acheteur, la livraison de tiges et de raccords avec filetages de jonction différents peut être admise.

11.2 La forme et les dimensions du profil du filet, pour la jonction du raccord avec la tige, doivent être établies par accord entre le fabricant et le client.