

Effective
Programme

Experience
the Difference!

ARNOLD Umformtechnik : le système Alufast[®] sécurise la construction légère

La construction légère conquiert l'industrie – Le magnésium et l'aluminium se révèlent être une combinaison optimale de matériaux – Les vis en Alufast[®] dévoilent leurs avantages

(Forchtenberg) les matériaux de construction légère nécessitent beaucoup moins d'énergie et de

teurs automobiles misent sur la fabrication en série de constructions en pièces « légères ». L'aluminium et le magnésium se sont révélés être des vecteurs d'innovation dans le secteur de la construction automobile, car ils contribuent fortement à améliorer la rentabilité des systèmes, ce qui a pour

Le groupe Arnold est une filiale à part entière du consortium planétaire Würth, qui, avec plus de 60 000 collaborateurs et 384 sociétés à travers le monde, réalise un chiffre d'affaires de plus de 7 milliards d'euros.



matériel pour le déplacement des masses que les constructions traditionnelles. C'est pourquoi, depuis une dizaine d'années, les construc-

conséquence une augmentation des demandes d'éléments d'assemblage de ce type.

L'aluminium et le magnésium se sont imposés dans presque tous les secteurs de production industrielle comme des matériaux de construction innovants et multicombinables. Le magnésium possède par exemple les propriétés mécaniques et physiques permettant d'utiliser ce matériau pour la fabrication de pièces moulées à minces parois. L'entreprise Arnold Umformtechnik a développé le système de vissage Alufast[®] qui sécurise le montage de composants de boîtes de vitesses, de barres et de raidisseurs en magnésium.

L'alliage employé Al 6056 a durablement fait ses preuves en ce qui concerne le vissage des éléments en magnésium. C'est avec cet alliage que les spécialistes de l'assemblage ont réagi à la demande d'une combinaison optimale de matériaux, surtout en ce qui concerne la dilatation thermique, la résistance à la corrosion et le recyclage. En même temps, les produits Alufast[®] satisfont aux exigences drastiques relatives à la préservation de la force de couple, la stabilité

**Effective
Programme**



**Experience
the Difference!**

Propriété	Pièce serrée + pièce vissée			Appréciation
	Mg	Al	Acier (>=8.8)	
Valeur indicative pour la limite p _{0.2} (N/mm ²)	180	230	> 600	Dimensions de la vis : pour les vis en acier, l'emplacement réservé à la tête de la vis doit extrêmement large, alors qu'avec les vis en aluminium, un emplacement standard suffit.
Solidité de l'affinage Tau _B (N/mm ²)	130	140	> 500	Dimensions de la vis : profondeur du vissage avec les vis en acier : - 3xd pour les vis en aluminium - 1,5xd
Rp0,2 - Limite de dilatation (N/mm ²)	150	360	> 640	Paramètres de vissage : la vis en acier nécessite un plus grand couple de serrage (MA) pour obtenir la force de couple exigée au montage.
Coefficient de dilatation thermique (10 ⁻⁶ K ⁻¹)	27	21	11,1	Perte de force de couple : les différences de qualité dilatation thermique entre l'acier et le magnésium peuvent provoquer une perte de force de couple en cas de variations de température.
Densité (kg/dm ³)	1,8	2,7	7,85	Gain de poids : aluminium > acier = 65% de gain de poids, voire plus avec des vis de plus petites dimensions.
Module E (N/mm ²)	45000	75000	205000	Résistance : les vis en acier peuvent supporter une charge de travail plus élevée.
Potentiel normal (Fe)	-2,4	-1,66	-0,44	Résistance à la corrosion : des différences de potentiel moins élevées permettent à l'aluminium de mieux résister à la corrosion que l'acier.

Résultats :

Les tests démontrent que l'on peut obtenir les meilleurs résultats possibles en combinant différents matériaux de façon optimale. C'est pour satisfaire à ces exigences multiples que l'entreprise Arnold Umformtechnik a conçu et développé la vis Alufast[®]. Il s'agit d'une vis en aluminium, adaptée aux besoins du marché.

Grafique 1: Comparaison technique des vis en aluminium et des vis en acier par rapport aux assemblages par vis en alliages d'aluminium et de magnésium

de la température et au gain de poids. Des séries d'expériences complètes ont démontré que le système Alufast[®] répond totalement aux besoins du marché.

Alufast[®] plutôt que l'acier

Le vissage de pièces en magnésium présente un défi particulier aux éléments d'assemblage. La rigidité moindre de la pièce adverse et des filets d'écrous nécessite, lors de l'utilisation de vis en acier, un vissage en profondeur ou une large surface d'appui pour la tête des vis.

Ce système permet de lier entre elles différentes longueurs de vis capables de compenser rapidement le poids du matériau. Des empreintes très différentes liées à la dilatation thermique des matériaux ainsi combinés peuvent très rapidement provoquer des pertes de forces de couple nuisibles à un bon fonctionnement. La corrosion quant à elle affecte la qualité de l'assemblage.

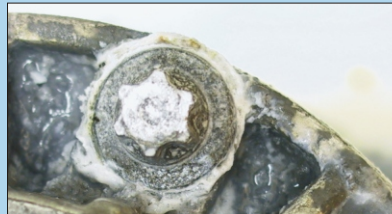
Les vis en aluminium hautement résistantes de la gamme Alufast[®] de l'entreprise Arnold sont la réponse appropriée aux exigences mentionnées ci-dessus. Les éléments d'assemblage du système Alufast[®] s'accordent parfaitement avec le choix de l'alliage en aluminium approprié, en association avec la température idéale pour les vis. Les produits de la gamme Alufast[®] sont particulièrement appropriés pour les composants en magnésium soumis à de fortes températures et à la corrosion. L'alliage Al 6056 et une température adéquate préservent les propriétés de robustesse et de dilatation des vis. Tandis que les vis en acier nécessitent, dans les assemblages en magnésium, de très larges surfaces d'appui pour la tête des vis, avec le système Alufast[®], un design standard suffit.

**Effective
Programme**

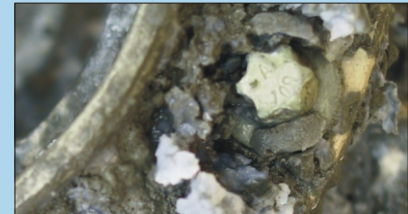


**Experience
the Difference!**

Stabilité des propriétés mécaniques Le système Alufast[®] est également efficace par ses propriétés anti-corrosives vis-à-vis du magnésium. Les différences de potentiel entre les deux, moindres que pour les vis en acier, permettent de diminuer nettement les risques de corrosion. Pour une charge continue et jusqu'à une température d'environ 150°C, les propriétés mécaniques des vis restent à peu près stables. Une élévation à court terme de la température - jusqu'à 180°C - n'est pas non plus gênante. Les vis de la gamme Alufast[®] peuvent être utilisées à l'état pur, en combinaison avec des alli-



Vissage de boîtier en magnésium (Az91 HP) avec des vis Alufast[®] 6056 :
aucun signe caractéristique de corrosion autour de l'assemblage



Vissage de boîtier en magnésium (Az91 HP) avec des vis en acier M8-10.9 recouvertes de lamelles en zinc et vitrifiées :
Forte dégradation du magnésium autour de l'assemblage

Schéma 2

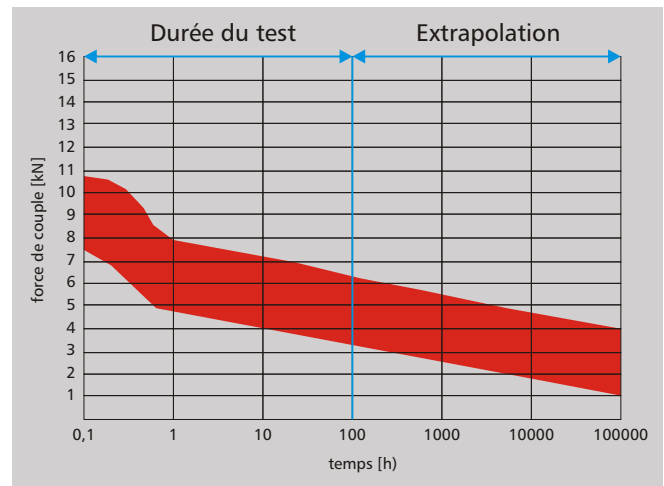
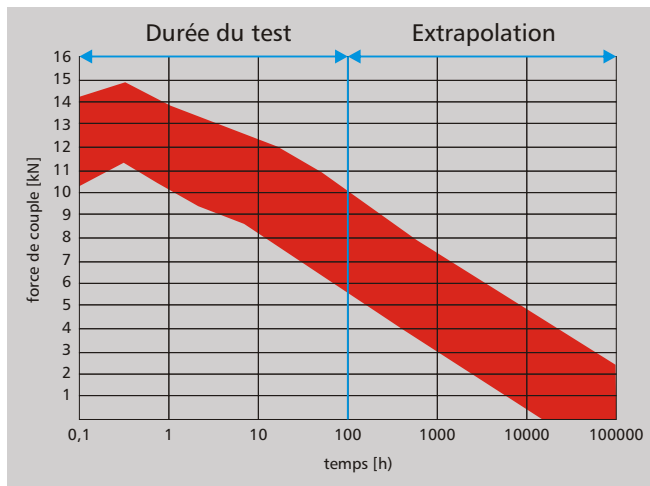


Schéma 3

ages en fonte de magnésium, tels l'alliage Az91 HP. Elles ne nécessitent aucun revêtement ultérieur. La résistance des pièces à la corrosion reste stable tout au long de la durée de fonctionnement.

Des pertes de force de couples mineures Les processus de distension, particulièrement en cas d'utilisation de pièces en magnésium vissées, peuvent provoquer, surtout pour les assemblages soumis à de fortes températures, des pertes de force de couple. Le risque provient du coefficient de dilatation deux fois plus

élevé pour le magnésium que pour l'acier. Les domaines d'utilisation comme les moteurs et les boîtes de vitesses, assujettis à une température de -30°C à 150°C, soumettent l'assemblage par vis à des variations de température pouvant atteindre les 180°C. Dans le cas de l'utilisation de vis en acier, les fortes températures provoquent l'induction d'une charge thermique supplémentaire pour l'assemblage, qui conduit ensuite en règle générale à la distension (voire à la plastification) du magnésium. Ce processus de distension du magnésium

(particulièrement pour les filets et la surface d'appui des têtes de vis), provoque déjà une diminution de la force de couple lorsque la température de fonctionnement augmente. Toutefois, lors du refroidissement (au démarrage en hiver, par exemple), l'épaisseur de la pièce en magnésium varie beaucoup plus fortement en fonction de la température que lorsqu'on utilise une vis en acier. Par conséquent, le risque de perte de force de couple est beaucoup plus important dans le cas de l'utilisation de vis en acier, ce qui peut provoquer une

**Effective
Programme**

**Experience
the Difference!**

Comparaison des poids des vis en aluminium (alliage 6056) avec ceux des vis en acier pour la construction de boîtiers en magnésium									
Matériau	Diamètre	Longueur	Tête de la vis	Profondeur de serrage requise	Profondeur de serrage(mm)	Epaisseur du serrage	Masse de la vis (g)	Masse du corps en aluminium	Masse de la vis d'assemblage (g)]
acier	M8	35	Außentorx	2,7 x d	21,6	10	17,9	1,87	19,77
alum.	M8	20	Außentorx	1,2 x d	9,6	10	4,8		4,8
Gain de poids pour les vis en aluminium par rapport aux vis en acier avec corps en aluminium									14,97

Grafique 2

défaillance de l'assemblage. Grâce à leur résistance à la dilatation par des températures similaires, les vis de la gamme Alufast[®] présentent un risque beaucoup moins accru de perte de force de couple, dans le cas de variations de température, que les vis en acier traditionnelles. C'est pourquoi elles sont parfaitement adaptées à une utilisation dans des endroits soumis à de fortes températures.

Les vis en aluminium de la gamme Alufast[®] sont trois fois plus légères que leurs homologues en acier. Pour une boîte de vitesses nécessitant une vingtaine de vis, le gain de poids peut représenter jusqu'à 340 grammes, cette diminution du poids pouvant être encore plus conséquente, car l'utilisation du système de vissage Alufast[®] permet de réduire au choix la taille des vis sans perte de qualité.

Résumé :

Les vis de la gamme Alufast[®] d'Arnold se révèlent particulièrement avantageuses pour l'assemblage des composants en magnésium des boîtes de vitesse, des barres et des raidisseurs. La sécurité du vissage est nettement plus grande dans le cas d'assemblage de matériaux soumis de fortes températures. Les vis de la gamme Alufast[®] ont particulièrement fait leurs preuves dans le cas d'utilisation sur des pièces soumises à de fortes variations thermiques et à la corrosion. Leur solidité et leur capacité à se dilater sont élevées et elles résistent en même temps très bien à la corrosion. Leur poids est aussi un avantage pour les fabrications en grande série (comme par exemple les boîtes de vitesse) et permet d'économiser plusieurs tonnes d'acier par an.

Votre correspondant :

Arnold Umformtechnik GmbH & Co. KG
Michael Pult

Diplômé IUT en Gestion des Entreprises
Directeur chargé du Marketing et de la Communication.

Tél. : 0049-(0)7947-821-170

Télécopie : 0049-(0)7947-821-111

Mobile : 0049(0)160/98908602

Courriel : michael.pult

@arnold-umformtechnik.de

www.arnold-umformtechnik.de