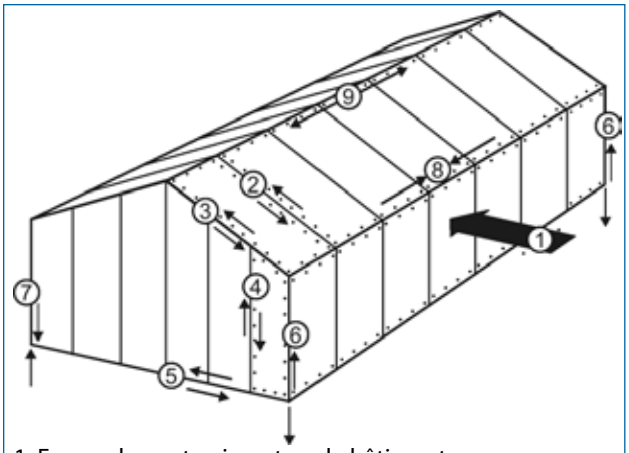
Quelques mots sur la tôle d'acier 25

décembre 2009

Conception de diaphragme à l'aide de parement d'acier léger

Introduction

Le vent soufflant le long d'un toit à pignon typique exerce des pressions directement sur le parement et la structure, de même que des forces de renversement pour le bâtiment en entier. Des contreventements discrets ou une ossature de tiges rigides permettent de résister à ces pressions. Une approche différente consiste à utiliser la force de flexion du parement de toit en acier afin qu'il agisse comme un diaphragme de cisaillement pour transférer ces forces sur les fondations. Les forces de base agissant sur le bâtiment sont illustrées dans la Figure 1 ci-dessous.



1. Forces du vent agissant sur le bâtiment.
2. Des vis à tôle sur les chevauchements latéraux de la toiture transfèrent les forces de cisaillement aux bouts du toit.
3. Les vis de la toiture et les blocs transfèrent les forces dans les poutres du pignon.
4. Le parement des murs d'extrémité transfère les forces des poutres du pignon jusqu'en bas des murs d'extrémité.
5. Connexion de cisaillement du parement aux fondations.
6. Forces ascendantes aux coins des fondations du côté exposé au vent.
7. Les forces du coin sous le vent peuvent être vers le haut ou vers le bas, et sont moins critiques que (6).
8. La flexion du toit cause de la compression sur les rebords exposés au vent.
9. Tension sur les rebords des plans de toiture.

Figure 1: Forces de diaphragme

Méthode de conception de diaphragme

Une aide pour la conception est offerte pour aider à faire le choix et le détaillage du parement en tôle d'acier et des attaches requis pour créer un diaphragme de parement d'acier léger. Ainsi, la publication de la MCA (Metal Construction Association) intitulée "A Primer on Diaphragm Design", First Edition 2004 est offerte sur le site Web www.metalconstruction.org. Ce manuel fournit une collection de tableaux de calcul comme celui reproduit ci-dessous (voir la Figure 2) de même que des exemples et des commentaires. Malheureusement, les profils utilisés pour les valeurs de calcul disposées en tableau ne sont pas typiques des produits canadiens. Cependant, une expression générale de conception est incluse dans le manuel et peut être utilisée pour calculer les valeurs de la force de cisaillement et de rigidité pour d'autres profils de parement.

Étendue

Le manuel fournit des tableaux pour une variété de systèmes de mur et de toit qui comprennent les composants suivants:

Profils de parement:

- Panneau d'une largeur de 36 po, d'une profondeur de 1,5 po avec un espace de 7,2 po entre les nervures avec des forces d'élasticité de 33 et 50 ksi
- Panneau d'une largeur de 36 po, d'une profondeur de 1,25 po avec un espace de 12 po entre les nervures avec des forces d'élasticité de 80 ksi

Isolant:

- Fibre de verre R19
- Polyisocyanurate ou blocs thermiques de 3-1/4 po

Modèle de fixation:

- Configurations de 3, 4 et 5 vis sur la largeur de la feuille de tôle

Attaches:

- Vis nº 12 ou 14

Utiliser avec calcul aux états limites au Canada

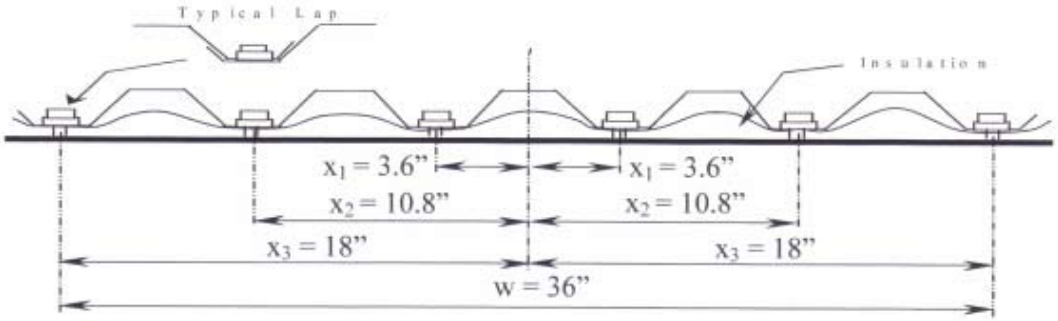
Les tableaux fournis par le manuel de la MCA donnent des valeurs pour les forces de cisaillement qui sont des charges permises aux États-Unis avec la méthode Allowable Strength Design. Au Canada, nous utilisons le Calcul aux états limites, donc les valeurs de cisaillement doivent être converties. Les charges permises disposées en tableau sont multipliées par le facteur de sécurité approprié (FAC = 2,35 dans le modèle de tableau ci-dessous) pour déterminer la résistance nominale. La résistance nominale est ensuite multipliée par le facteur de résistance approprié pour obtenir la résistance pondérée pour une utilisation dans une conception calcul aux états limites. Les facteurs de résistance pour les diaphragmes en acier plié à froid sont indiqués dans le Tableau D5 CSA-S136-07 de Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid. Ces valeurs sont reproduites ci-dessous.

CSA-S136-07, Tableau D5
Facteurs de résistance canadiens pour les diaphragmes

Type de charges ou combinaisons	Types de connexion	États limites	
		Pour la connexion	Déformation de panneau
		ϕ_d (Calcul aux états limites)	ϕ_d (Calcul aux états limites)
Secousse sismique	Vis	0,60	0,75
Vent		0,65	
Tous les autres		0,60	

Informations supplémentaires

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les produits de la tôle d'acier pour le bâtiment ou pour commander des publications de l'ICTAB, écrivez à l'ICTAB à l'adresse ci-dessous, ou visitez le site Web au www.cssbi.ca.



Pattern = 36/6

1.5"x7.2"x36" - Lap Down,
No. 14 Screws to Structure
AP = 1.00 AE = 1.00 A2P =.50 A2E =.50
FAC = 2.35

Insulation **Fy = 33 ksi**
No. 14 Screws in Sidelaps
AN = 1.667 Ins = 1.

Steel Design Thickness = .0240 Inches Ixg = .123 Cbl = 1.
FASTENER Qs = 633.LBS. Qf = 765.LBS. A = -.0807 B = 4.0000

DESIGN SHEAR (LBS./LIN. FT.) AND SHEAR STIFFNESS (KIPS/IN.)

NO. OF SPANS = 3.0 OR MORE STICH CONNS. SPACES, IN.	SPAN (FT) 4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
12.	270.	286.	264.	278.	261.	273.	258.	269.	256.	266.	-244.	-219.	-198.
	60.	64.	64.	68.	68.	71.	71.	74.	73.	76.	75.	77.	76.
18.	222.	201.	226.	209.	194.	214.	201.	189.	206.	196.	186.	201.	192.
	54.	54.	59.	59.	58.	62.	61.	60.	64.	63.	62.	65.	64.
24.	167.	201.	183.	168.	153.	180.	169.	157.	147.	169.	161.	152.	145.
	47.	54.	53.	52.	51.	56.	55.	54.	52.	57.	56.	55.	54.
36.	167.	148.	132.	119.	109.	141.	130.	121.	114.	107.	101.	124.	118.
	47.	46.	45.	43.	42.	49.	48.	46.	45.	43.	42.	48.	47.

Figure 2: Exemple de tableau de calcul provenant de "A Primer on Diaphragm Design", First Edition 2004