

Госстрой СССР  
ГЛАВПРОМСТРОЙПРОЕКТ  
СОЮЗМЕТАЛЛОСТРОЙНИИПРОЕКТ  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Центральный научно-исследовательский и проектный институт  
строительных металлоконструкций  
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Н. П. Мельников

## РУКОВОДСТВО

по применению гофрированных профилей  
(стального оцинкованного профилированного настила)  
в утепленных покрытиях производственных зданий

МОСКВА-1978

УДК 69I-423:69.024

Настоящее Руководство составлено в соответствии с планом научно-исследовательских работ на 1978 г. (тема 836-63-78).

Руководство содержит сортаменты и необходимые справочные данные по всем гофрированным профилям (стальным профилированным настилам), применяемым для утепленных покрытий производственных зданий по номенклатуре профилегибочных станов заводов Минэнерго СССР, Минмонтажспецстроя СССР и Минтяжстроя СССР.

В Руководстве приведены указания по компоновке покрытий с применением профилированных настилов, по принятой конструкции покрытия и нагрузкам от него, по основным расчетным положениям. В нем даны рекомендуемые схемы раскладки настилов для зданий с фонарями и без фонарей при различных пролетах. Приведены рекомендации по набору профилеразмеров настилов в зависимости от схемы покрытия, пролета и района снеговой нагрузки применительно к типовым схемам и конструктивным решениям. Даны также рекомендации по выбору профилеразмеров настилов и по их расчету в нетиповых случаях. Приведены справочные данные по несущей способности настилов всех профилеразмеров при различных статических схемах.

С выходом настоящего Руководства теряют свою силу "Рекомендации по применению гофрированных профилей из оцинкованной стали (стального оцинкованного профилированного настила) по ТУ 34-583I-7I".

Настоящее Руководство разработано в отделе стандартизации и исследования профилей ЦНИИпроектстальконструкция под руководством к.т.н. Каплуна Я.А. при участии инженеров Вроно Б.М., Парчевского Н.М., Федотовой Э.Н. и Шмидт М.С.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Общие положения .....	4
2. Геометрические и расчетные характеристики настилов..	7
Настил Н80-674-I,0 .....	7
Настил Н79-680-I,0 .....	8
Настилы Н60-782-I,0 (-0,9; -0,8) .....	9
Настилы Н60-845-I,0 (-0,9; -0,8) .....	10
Настил Н40-7II-0,8 .....	11
3. Рекомендуемые схемы раскладки настилов и узлы сопряжений .....	11
4. Выбор профилеразмеров настилов .....	17
5. Данные о несущей способности настилов .....	21
6. Оптовые цены на настил .....	22

Настоящее Руководство распространяется на гофрированные профили из оцинкованной стали, применяемые в утепленных покрытиях производственных зданий и поставляемые Куйбышевским заводом "Электроцит" Минэнерго СССР по ТУ 34-583I-7I<sup>X</sup>, Киреевским заводом ограждающих конструкций и Орским заводом металлоконструкций Минмонтажспецстроя СССР по ТУ 36-1929-76 и Челябинским заводом профилированного стального настила Минтяжстроя СССР по ТУ 67-54-74.

По соглашению сторон настилы могут изготавливаться из стали с антикоррозийными и декоративными полимерными покрытиями по специальным техническим условиям.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Применение гофрированных профилей из оцинкованной стали в утепленных покрытиях производственных зданий разрешается только в случаях, предусмотренных "Техническими правилами по экономному расходованию основных строительных материалов. ТП-101-76" и "Инструкцией по проектированию зданий из легких металлических конструкций. СН 454-76".

I.2. При выборе профилеразмеров настилов следует руководствоваться директивным письмом Госстроя СССР от 10.03.75 г. № 18-д "Об ограничении применения в строительстве малоэффективных материалов и конструкций".

I.3. Выбор необходимого профилеразмера настила и схемы раскладки настила в различных частях покрытия здания производят по чертежам КМ конкретного объекта. Детальная раскладка листов настила, детали креплений настилов к несущим конструкциям покрытия и между собой, узлы различных примыканий разрабатываются в архитектурно-строительной части проекта и включаются в состав чертежей марки АР конкретного объекта.

I.4. Перечень всех профилеразмеров применяемых настилов с указанием технических условий и заводов-поставщиков приведен в таблице I. Набор профилеразмеров для покрытия одного объекта следует комплектовать, как правило, из профилей одного завода-поставщика. Разрешается использование настила Н40-711-0,8 Куйбышевского завода "Электроцит" в сочетании с настилами одного из остальных заводов-поставщиков.

Т а б л и ц а I

## П Е Р Е Ч Е Н Ь

гофрированных профилей (стального оцинкованного профилированного настила)  
для утепленных покрытий производственных зданий

Марка настила I)	Э с к и з	№№ техниче-ских условий	Завод-поставщик
H80-674-I,0		TU 67-54-74	Челябинский завод профилированно-го стального настила Минтяжстроя СССР
H79-680-I,0		TU34-583I-7I*	Завод "Электроцит" Минэнерго СССР
		TU 36-1929-76	Киреевский з-д оград.констр., Орский з-д метконстр. ММСС СССР
H60-782-I,0		TU34-583I-7I*	Завод "Электроцит" Минэнерго СССР
H60-782-0,9		TU36-1929-76	Киреевский завод ограждающих конструкций и Орский завод металлоконструкций Минмонтажспецстроя СССР
H60-782-0,8			
H60-845-I,0		TU67-54-74	Челябинский завод профилированно-го стального настила Минтяжстроя СССР
H60-845-0,9			
H60-845-0,8			
H40-71I-0,8		TU34-583I-7I*	Завод "Электроцит" Минэнерго СССР

I) Числа в марках настила означают его размеры в мм: первое число - высота; второе число - ширина (расстояние между осями крайних волн); третье число - толщина.

1.5. Применение настилов высотой 60 мм разной толщины в покрытии одного здания не допускается.

1.6. Конструкция покрытия по профилированным настилам и уклон кровли принимаются по указаниям СНиП П-26-76 "Нормы проектирования. Кровли". В типовых конструкциях покрытий с использованием профилированных настилов принят уклон кровли до 1,5%. Структура покрытия и нагрузки приведены в табл.2.

Т а б л и ц а 2

СТРУКТУРА  
покрытия по профилированному настилу  
и нагрузки от него

Наименование	Норматив. нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коефф. перегрузки	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1. Профилированный настил	10-15	1,1	11-17
2. Пароизоляция	4	1,2	5
3. Утеплитель	5	1,2	6
4. Рулонный ковер	16	1,2	19
5. Гравийная защита (толщ. 20 мм)	40	1,3	52
	75-80	1,24	93-99

1.7. Схемы распределения и интенсивность снеговой нагрузки, а также коэффициенты перегрузки принимаются согласно СНиП П-6-74 "Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия".

При определении расчетной снеговой нагрузки у фонарей коэффициент  $c$ , предусмотренный табл.5 СНиП П-6-74, в настоящем Руководстве, как и в типовых сериях 1.460-4 (Стальные конструкции покрытий производственных зданий с применением стального профилированного настила) и 1.460-8 (Стальные конструкции покрытий производственных зданий с применением широкополочных тавров), принят равным 2.

1.8. Все настилы должны изготавливаться из оцинкованной стали группы Б, I класса покрытия с пределом текучести не менее 23 кгс/мм<sup>2</sup> по ГОСТ 14918-69 (Сталь марки СтЗкп). В сери-

фикатах на профилированные настилы должны быть указаны результаты механических испытаний по данным сертификатов на рулонную оцинкованную сталь.

1.9. При расчете настилов основное расчетное сопротивление изгибу принимается равным  $2100 \text{ кгс/см}^2$ ; расчетное сопротивление срезу -  $1300 \text{ кгс/см}^2$ ; предельный относительный прогиб -  $1/150$  пролета.

## 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСТИЛОВ

2.1. Размеры всех профилей настила приведены на рисунках 1+5; расчетные справочные данные по всем профилеразмерам настилов приведены в таблицах 3+7.

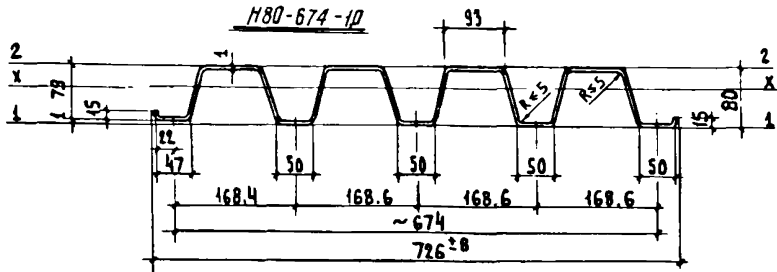
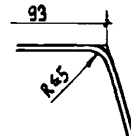


Рис. 1.



Т а б л и ц а 3

Марка настила	Справочные величины на 1 м ширины настила				Масса 1 м <sup>2</sup> кг	
	J <sub>x</sub>	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
		W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>		W <sub>2</sub>
см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>		
H80-674-I,0	159	39,7	49,9	36,2	34,1	15,5

H79-680-10

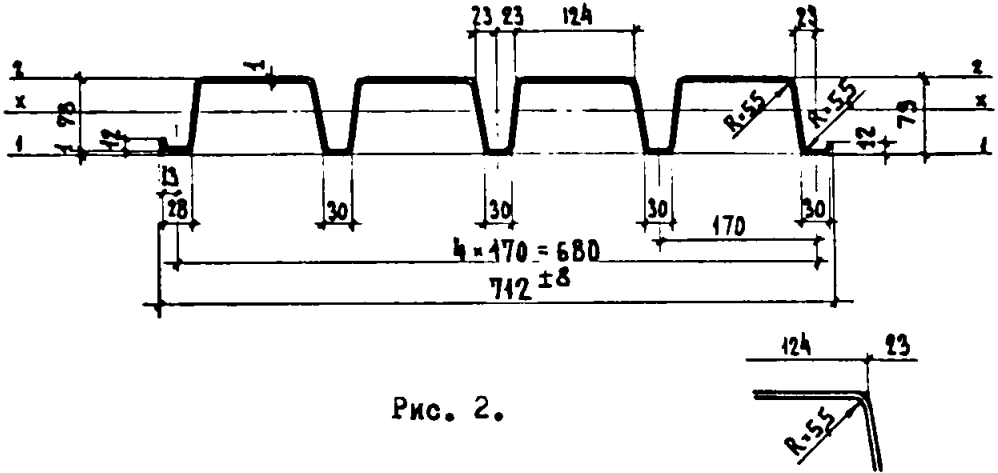


Рис. 2.

Т а б л и ц а 4

Марка настила	Справочные величины на 1 м ширины настила					Масса 1 м <sup>2</sup> кг
	J <sub>x</sub>	ската узкая полка		ската широкая полка		
		W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	
	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	
H79-680-1,0	127,5	30,7	55,6	26,9	30,7	15,3



H60-782-1,0 (-0,9; -0,8)

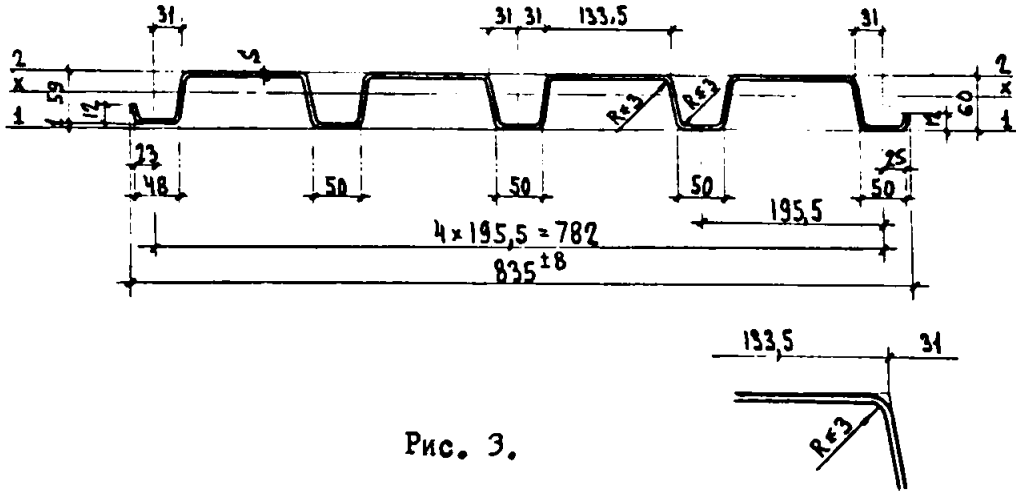


Рис. 3.

Т а б л и ц а 5

Марка настила	s	Справочные величины на 1 м ширины настила					Масса 1 м <sup>2</sup>
		J <sub>x</sub>	ската узкая полка		ската широкая полка		
			W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	
			мм	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	
H60-782-1,0	1,0	69,6	23,5	39,9	21,2	19,3	13,3
H60-782-0,9	0,9	60,4	20,1	35,7	18,9	16,6	12,0
H60-782-0,8	0,8	51,4	17,0	31,5	16,6	13,9	10,9

H60-845-1,0 (-0,9; -0,8)

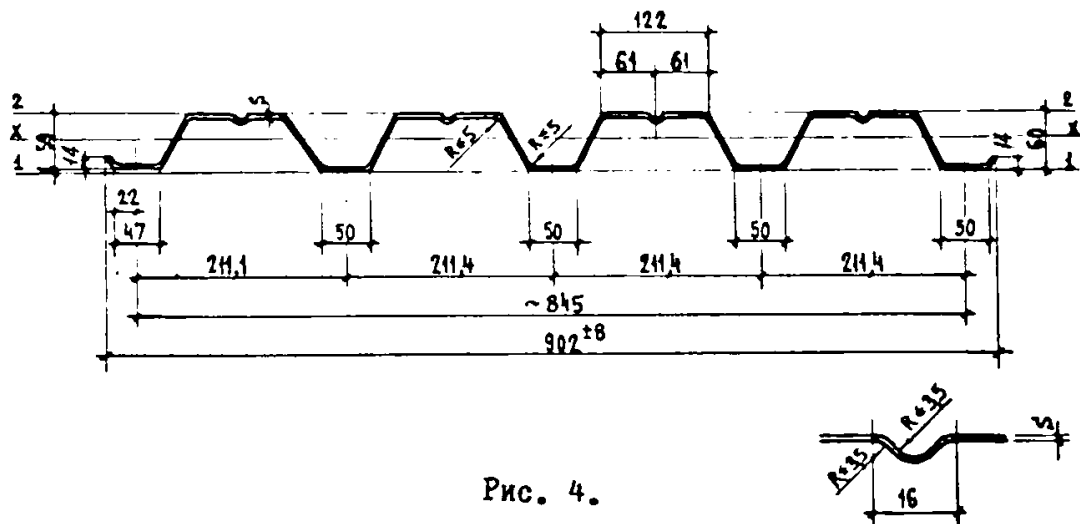


Рис. 4.

Т а б л и ц а 6

Марка настила	S	Справочные величины на 1 м ширины настила					Масса 1 м <sup>2</sup> кг
		J <sub>x</sub>	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
			W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	
			мм	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	
H60-845-1,0	1,0	82,7	22,4	35,0	22,3	31,3	12,4
H60-845-0,9	0,9	74,7	19,2	31,3	19,9	26,6	11,2
H60-845-0,8	0,8	66,3	16,3	27,6	17,6	22,3	10,0

H40-7II-0,8

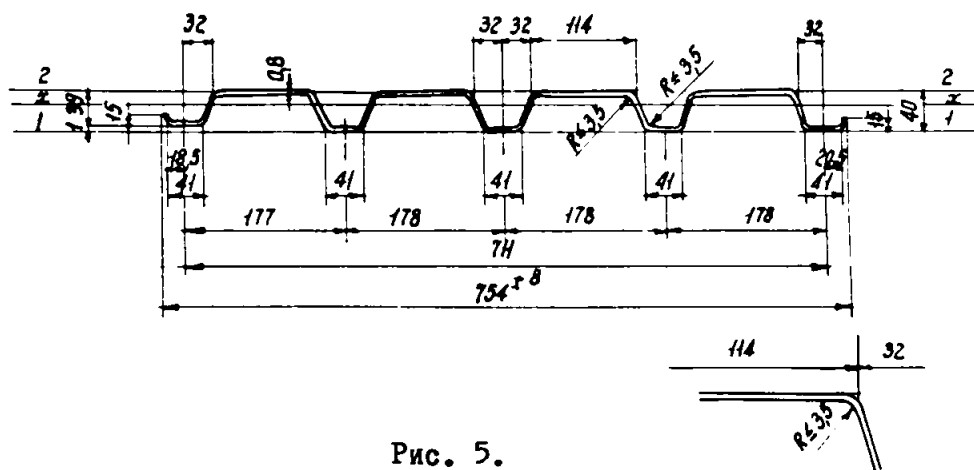


Рис. 5.

Т а б л и ц а 7

Марка настила	Справочные величины на 1 м ширины настила					Масса 1 м <sup>2</sup> кг
	J <sub>x</sub>	ската узкая полка		ската широкая полка		
		W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	
	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	
H40-7II-0,8	21,1	10,7	19,2	9,7	8,7	9,6

### 3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ РАСКЛАДКИ НАСТИЛОВ И УЗЛЫ СОПРЯЖЕНИЙ

3.1. В зависимости от профиля покрытия и пролетов зданий применяются двух-, трех- или четырехпролетные неразрезные схемы настилов при шаге прогонов 3 м.

3.2. Рекомендуемые схемы раскладки настилов применительно к параметрам типовых конструкций покрытия для пролетов 18, 24, 30 и 36 м приведены на рисунках 6 и 7.

3.3. К прогонам и другим несущим элементам покрытия настил прикрепляется самонарезающими болтами по ОСТ 34-13-016-77

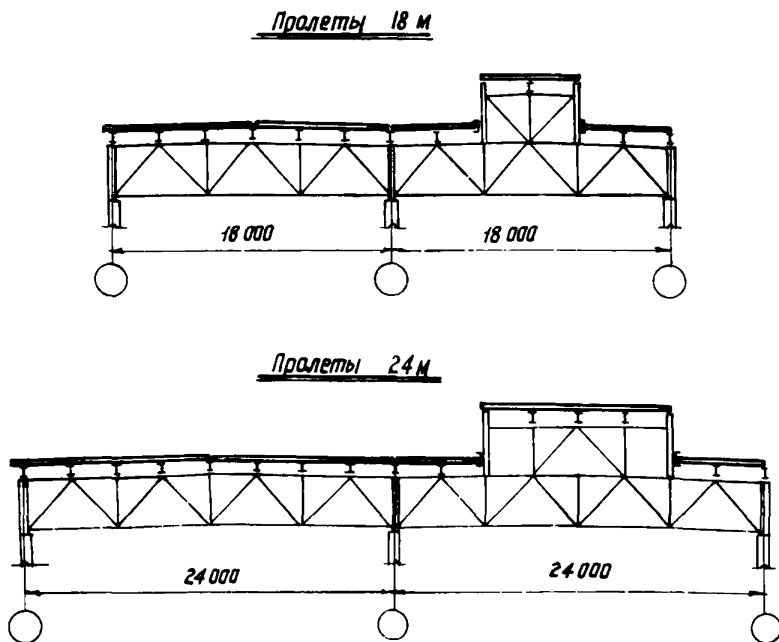
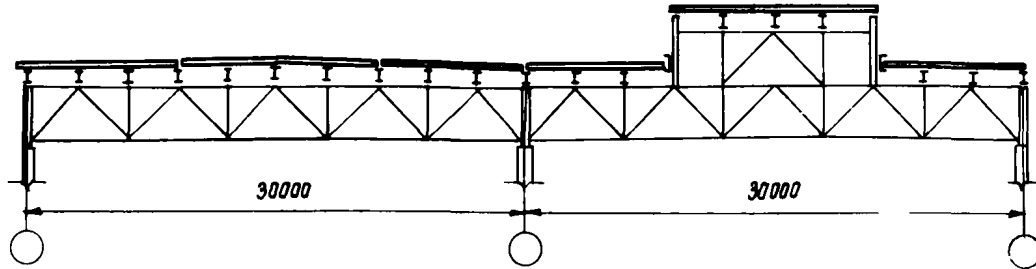


Рис. 6.

Пролеты 30 м



Пролеты 36 м

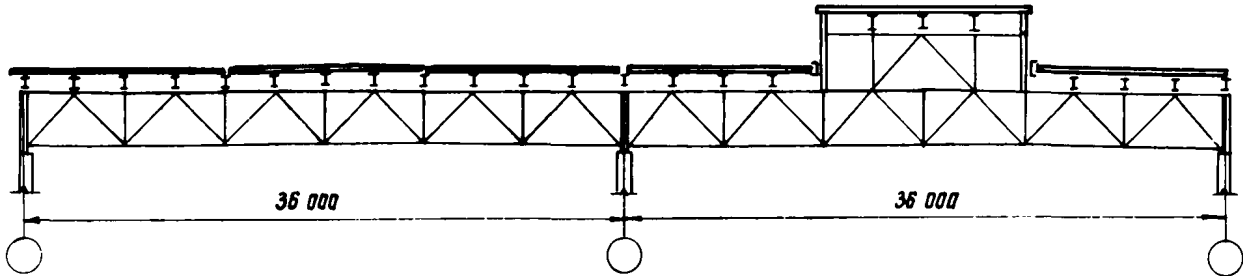


Рис. 7.

(Куйбышевского завода "Электроцист") или ТУ 67-72-75 (Челябинского завода профилированного стального настила) с уплотнительными шайбами по ТУ 67-73-75 (ЧЗПСН). Между собой (вдоль гофра) настилы соединяются комбинированными заклепками по ОСТ 34-017-73 (завода "Электроцист") или ТУ 67-74-75 (ЧЗПСН). Разрешается также применение сварки внизу при укрупнении настилов в карты в соответствии с "Инструкцией по сварке стального оцинкованного профилированного настила для облегченной кровли" (ВСН-349-75).

ММСС СССР

3.4. Стыки настилов по длине следует осуществлять на прогонах (или на других несущих элементах покрытия) внахлестку (рис.8) или впритык (рис.9). В зданиях, где размещаются взрывопожароопасные производства категорий А, Б и В (по классификации СНиП П-М.2-72<sup>х</sup>) стыки должны быть только внахлестку.

3.5. В зданиях, где стропильные фермы соединяются с колоннами "шарнирно", крепление настила к прогонам, расположенным вдоль средних рядов колонн, должно быть подвижным (рис.10); концы смежных настилов перекрываются накладкой, которая крепится к прогону самонарезающими болтами.

3.6. В зданиях пролетами 24 и 36 м и при привязке наружных стен 250 или 500 мм необходима укладка дополнительного участка настила (см.рис.6 и 7), прикрепляемого по типу рис.11; 12.

3.7. В стыках и на крайних опорах настил крепится в каждом гофре, на промежуточных опорах - через гофр. В углах здания и по внешнему контуру покрытия на участках, ширина которых определяется по п.6.10 СНиП П-6-74, а также при расчетном отрицательном давлении ветра (отсосе) более 150 кг/м<sup>2</sup> настил следует крепить к прогонам в каждом гофре на крайних и промежуточных опорах. Соединение настилов между собой вдоль гофров следует осуществлять с шагом 500 мм.

3.8. Перепад уровней верха смежных прогонов при неразрезных настилах не должен превышать 20 мм.

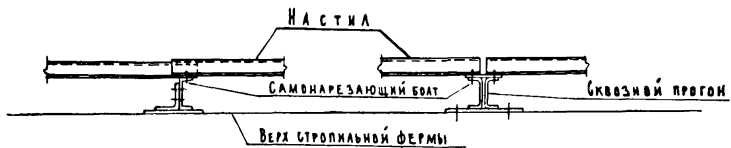


Рис. 8.

Рис. 9.

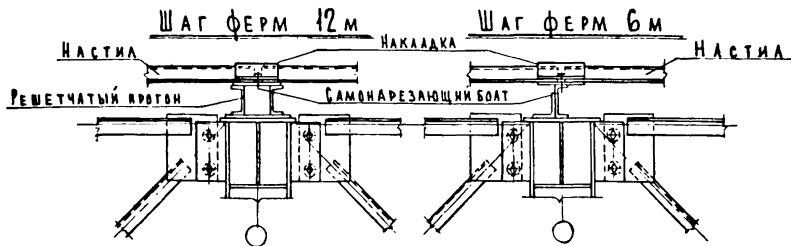
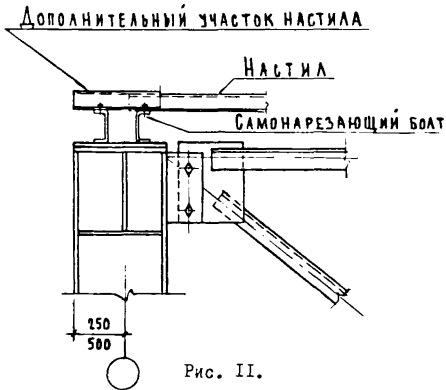
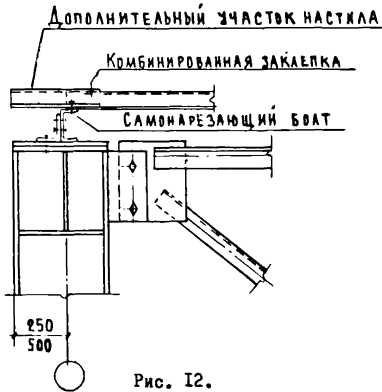


Рис. 10.

Шаг ферм 12м



Шаг ферм 6м





#### 4. ВЫБОР ПРОФИЛЕРАЗМЕРОВ НАСТИЛОВ

4.1. Рекомендуемый набор профилеразмеров настилов для покрытий зданий, расположенных в одном уровне (без перепада высот), а также для повышенных частей покрытия зданий с перепадом высот при схемах раскладки настилов по рис.6 и 7, приведен в табл.8.

4.2. Таблица 8 составлена применительно к типовым схемам конструкций покрытий зданий с фонарями и без фонарей для пролетов 18, 24, 30 и 36 м при шаге прогонов 3 м и применительно к прогонам пролетом 6 м из горячекатаных швеллеров (ГОСТ 8240-72) по сериям I.460-4 и I.460-8, решетчатым прогонам пролетом 12 м по серии I.462-5 (или по выпуску ЦНИИпроектстальконструкция ОТП-2117), сквозным прогонам пролетом 12 м по выпуску ЦНИИпроектстальконструкция ОСП-187. При применении других прогонов с полками меньшей ширины, чем у перечисленных выше прогонов, должна быть проверена устойчивость стенок гофров в соответствии с рекомендациями п.4.8.

4.3. При составлении таблицы 8 не учтено возможное снижение снеговой нагрузки, предусмотренное п.5.5 СНиП П-6-74. При учете в проектах реальных объектов снижения снеговой нагрузки данные таблицы 8 должны быть скорректированы.

4.4. Схема раскладки настилов в покрытиях бесфонарных зданий принимается такой же, как для бесфонарных пролетов зданий с фонарями.

4.5. Выбор профилеразмеров настилов для пониженных частей покрытия зданий с перепадами высот производят в каждом конкретном проекте в индивидуальном порядке с проверкой прочности и жесткости настилов и устойчивости стенок гофров по приведенным ниже рекомендациям\* (пп.4.6-4.8).

4.6. Прочность настила проверяется по формулам:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R ; \quad \tau = \frac{Q}{H \cdot s} \leq R_{ср} , \quad (1)$$

\*Составлены по работе института "Днепрпроектстальконструкция" "Предложения по методике расчета стальных профилированных настилов для кровельных покрытий, Ш редакция". Днепропетровск, 1975 (автор к.т.н. Е.И.Шкловский).

- где  $M$  - расчетное значение изгибающего момента в рассматриваемом сечении;  
 $Q$  - расчетное значение поперечной силы, приходящейся на одну стенку гофра;  
 $W$  - расчетный момент сопротивления в проверяемом сечении по таблицам 3-7;  
 $H, s$  - высота и толщина настила по рис.1+5 и таблицам 3+7;  
 $R, R_{cp}$  - расчетные сопротивления изгибу и срезу согласно п.1.9.

4.7. Прогиб настила проверяется по формуле

$$f = (f_p + a) \leq \frac{l}{150}, \quad (2)$$

- где  $f_p$  - прогиб настила (см) от нормативных нагрузок, определенный по расчетному моменту инерции (табл.3+7);  
 $a = 0,2$  для неразрезных настилов и  
 $a = 0$  для разрезных настилов;  
 $l$  - пролет настила (см).

4.8. Устойчивость стенки гофра на средней опоре неразрезного настила проверяется по формуле:

$$\left( \frac{\sigma}{\sigma_0} + \frac{\sigma_M}{\sigma_{M0}} \right) \leq m, \quad (3)$$

- где  $\sigma$  - нормальное напряжение от изгиба по формуле (1);  
 $\sigma_M$  - местное напряжение от реакции средней опоры неразрезного настила, определяемое по формуле (4);  
 $\sigma_0$  - нормальное критическое напряжение, определяемое по формуле (5);  
 $\sigma_{M0}$  - местное критическое напряжение, определяемое по формуле (6);  
 $m = 1$  при опирании настила на прогон двутаврового сечения;  
 $m = 0,9$  при опирании настила на прогон из одиночного швеллера.

$$\sigma_M = \frac{2B_r}{s \cdot z}, \quad (4)$$

Т а б л и ц а 8

Выбор профилеразмеров  
настилов по номенклатуре ТУ34-5631-71\*, ТУ36-1929-76 и ТУ67-54-74 в  
зависимости от типа зданий, ширины пролета и района снеговой нагрузки

Тип здания и часть покрытия		Пролеты здания, м	Марки настила в зависимости от района снеговой нагрузки				
			I	II	III	IV	V
Здания с фонарями	Фонарь	18			Н60-782-0,9 или Н60-845-0,9		-
		24	Н40-711-0,8	Н40-711-0,8	Н40-711-0,8	Н60-782-0,8 или Н60-845-0,8	-
		30;36					
	Остальная часть покрытия	18	Н60-782-0,8 или Н60-845-0,8	Н60-782-0,8 или Н60-845-0,8	Н60-782-0,9 или Н60-845-0,9	Н79-680-1,0 или Н80-674-1,0	-
		24					
		30	Н40-711-0,8	Н60-782-0,9 или Н60-845-0,9	Н79-680-1,0 или Н80-674-1,0	-	
		36					
	Бесфонарные здания	18; 30	Н40-711-0,8	Н40-711-0,8	Н60-782-0,8 или Н60-845-0,8	Н60-782-0,8 или Н60-845-0,8	Н60-782-0,9 или Н60-845-0,9
24; 36							

где  $B_r$  - опорная реакция в расчете на одну стенку гофра;  
 $z = (b + 2z) \leq 1,5H$  ( $b$  - ширина полки прогона или другого элемента несущих конструкций покрытия, на который опирается настил;

$r$  - радиус закругления в сопряжении стенок с полками настила по рис. I+5).

$$\sigma_o = k_o \cdot k_{o1} \left( \frac{100s}{H_o} \right)^2, \quad \tau/\text{см}^2, \quad (5)$$

где  $k_o$  - принимается по табл.9;

$k_{o1}$  - определяется по формуле (7);

$$H_o = H - 2(z + s);$$

$$\sigma_{mo} = k \cdot A, \quad \tau/\text{см}^2, \quad (6)$$

где  $k$  и  $A$  определяются по таблицам 9 и 10.

$$k_{o1} = 0,9 - 0,2 \frac{z}{H} (1 - 2,45 \frac{z}{H}) \quad (7)$$

Если  $\frac{z}{H} < 0,9$  или  $\frac{\sigma_m}{\sigma} < 0,4$ , то принимается  $k_{o1} = 1,0$ .

Т а б л и ц а 9  
 Значения параметра  $A$  и коэффициента  $k_o$

Марка настила	$A, \tau/\text{см}^2$	$k_o$
H80-674-I,0	4,42	3,70
H79-680-I,0	4,36	2,80
H60-782-I,0	5,65	2,90
H60-782-0,9	5,09	2,80
H60-782-0,8	4,50	2,75
H60-845-I,0	4,77	3,10
H60-845-0,9	4,30	3,00
H60-845-0,8	3,80	2,90
H40-711-0,8	4,80	2,85

Т а б л и ц а 10

Значения коэффициента  $k$  в зависимости от ширины полки прогона\*

$b$ , мм	20	40	60	80	120	160	200
$k$	0,262	0,192	0,161	0,141	0,118	0,104	0,094




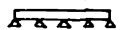
\*При определении  $k$  принимается  $l \leq (1,5H - 2Z)$ .

### 5. ДАННЫЕ О НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НАСТИЛОВ

5.1. Приведенные справочные данные (табл. II) о несущей способности настилов по их прочности и жесткости, а также устойчивости стенки гофров определены применительно к пролетам настилов равным 3 м при сплошной равномерно-распределенной нагрузке и при ширине полки прогонов согласно п.4.2.

Т а б л и ц а 11

Предельная расчетная равномерно распределенная нагрузка (кгс/м<sup>2</sup>) в зависимости от марки и расчетной схемы настила ( $l = 3$  м)

Марка настила	Нагрузка при расчетной схеме			
				
H80-674-I,0	637	742	890*	848**
H79-680-I,0	503	575	715	670
H60-782-I,0	361	440	547	512
H60-782-0,9	310	376	468	438
H60-782-0,8	260	318	396	363*
H60-845-I,0	417	418	522	488
H60-845-0,9	372	359	447	419
H60-845-0,8	329	305	359*	340*
H40-711-0,8	-	200	193**	208**

\*По условиям устойчивости стенки гофра на опоре.

\*\*По условиям жесткости.

### 6. ОПТОВЫЕ ЦЕНЫ НА НАСТИЛ

6.1. Оптовые цены на профилированный настил из оцинкованной стали установлены преysкурantom № 01-02 "Оптовые цены на сталь и прокат черных металлов. Часть III. Фасонная сталь специального назначения" (введен в действие с 1.01.76) и приведены в таблице 12.

Т а б л и ц а 12

Толщина настила, мм	Оптовая цена за тонну (без метизов), руб.
1,0	272
0,9	287
0,8	307

Ответственный за выпуск Я.А.Каплун  
Технический редактор Л.А.Пыжова

---

Л-86871. Подписано в печать 26/IX-78г. Зак. 551 Объем 1,5 п.л.  
Тираж 2000 экз. Формат 60x84/16

---

Отпечатано на ротапинтере ЦНИИПСК