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

gost.e-ecolog.ru

УДК 691-423:69.024

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 34-5831-71".

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 З.Н. и Шмидт М.С.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. 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) I0
Настил Н40-7II-0,8 II
3. Рекомендуемые схемы раскладки настилов и узлы сопряжений II
4. Выбор профилеразмеров настилов I7
5. Данные о несущей способности настилов 2I
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 "Электрощит" Минэнерго СССР по ТУ 34-5831-71[X], 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 изготовляться из стали с антикоррозийными и декоративными полимерными покрытиями по специальным техническим условиям.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. 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 "Электрощит" в сочетании с настилами одного из остальных заводов-поставщиков.

Таблица I

ПЕРЕЧЕНЬ

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

Марка настила[1]	Эскиз	№№ технических условий	Завод-поставщик
Н80-674-I,0		ТУ 67-54-74	Челябинский завод профилированного стального настила Минтяжстроя СССР
Н79-680-I,0		ТУ34-583I-7I*	Завод "Электрощит" Минэнерго СССР
		ТУ 36-I929-76	Киреевский з-д огражд.констр., Орский з-д метконстр.ММСС СССР
Н60-782-I,0 Н60-782-0,9 Н60-782-0,8		ТУ34-583I-7I* ТУ36-I929-76	Завод "Электрощит" Минэнерго СССР Киреевский завод ограждающих конструкций и Орский завод металлоконструкций Минмонтажспецстроя СССР
Н60-845-I,0 Н60-845-0,9 Н60-845-0,8		ТУ67-54-74	Челябинский завод профилированного стального настила Минтяжстроя СССР
Н40-7II-0,8		ТУ34-583I-7I*	Завод "Электрощит" Минэнерго СССР

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

I.5. Применение настилов высотой 60 мм разной толщины в покрытии одного здания не допускается.

I.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 I,5%. Структура покрытия и нагрузки приведены в табл.2.

Таблица 2

СТРУКТУРА

покрытия по профилированному настилу и нагрузки от него

Наименование	Норматив. нагрузка, кг/м^2	Коэфф. перегрузки	Расчетная нагрузка, кг/м^2
I. Профилированный настил	I0-I5	I,I	II-I7
2. Пароизоляция	4	I,2	5
3. Утеплитель	5	I,2	6
4. Рулонный ковер	I6	I,2	I9
5. Гравийная защита (толщ. 20 мм)	40	I,3	52
	75-80	I,24	93-99

I.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 I.460-4 (Стальные конструкции покрытий производственных зданий с применением стального профилированного настила) и I.460-8 (Стальные конструкции покрытий производственных зданий с применением широкополочных тавров), принят равным 2.

I.8. Все настилы должны изготовляться из оцинкованной стали группы Б, I класса покрытия с пределом текучести не менее 23 кгс/мм^2 по ГОСТ I4918-69 (Сталь марки Ст3кп). В серти-

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

I.9. При расчете настилов основное расчетное сопротивление изгибу принимается равным 2I00 кгс/см^2; расчетное сопротивление срезу - I300 кгс/см^2; предельный относительный прогиб - I/I50 пролета.

2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСТИЛОВ

2.I. Размеры всех профилей настила приведены на рисунках I÷5; расчетные справочные данные по всем профилеразмерам настилов приведены в таблицах 3÷7.

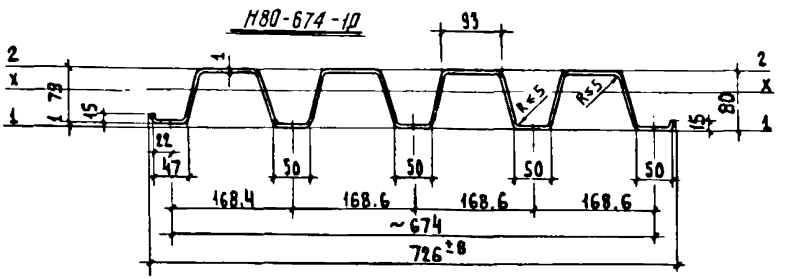


Рис. I.

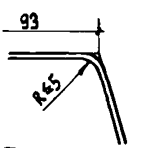
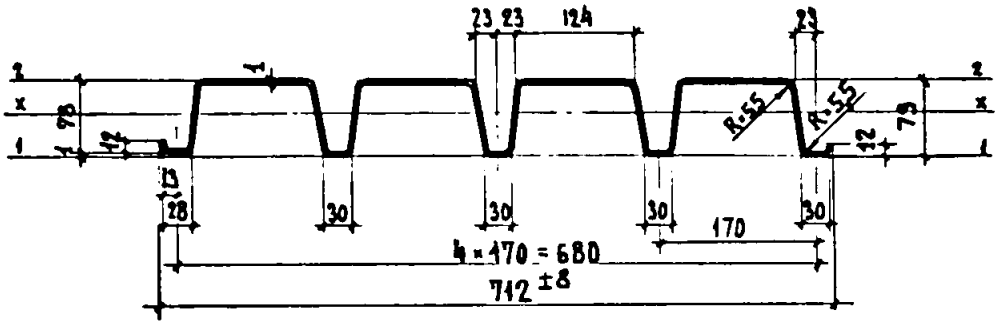


Таблица 3

Марка настила	Справочные величины на I м ширины настила					Масса I м^2
	J_x	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
		W_1	W_2	W_1	W_2	
	см^4	см^3	см^3	см^3	см^3	кг
Н80-674-I,0	I59	39,7	49,9	36,2	34,I	I5,5

Н79-680-1,0



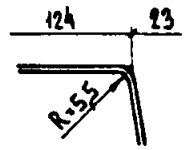


Рис. 2.

Таблица 4

Марка настила	Справочные величины на 1 м ширины настила					Масса 1 м²
	J_x	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
		W_1	W_2	W_1	W_2	
	см⁴	см³	см³	см³	см³	кг
Н79-680-1,0	127,5	30,7	55,6	26,9	30,7	15,3

Н60-782-1,0 (-0,9; -0,8)

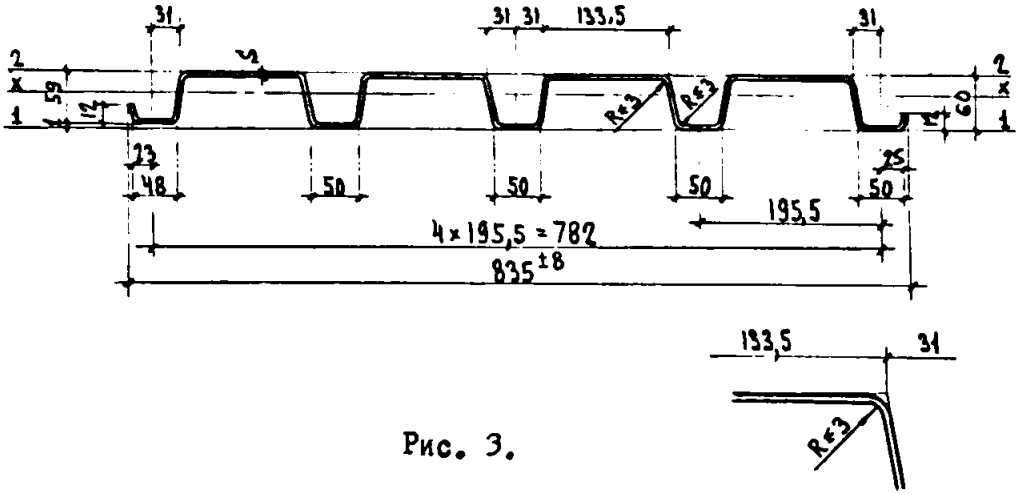


Рис. 3.

Таблица 5

Марка настила	δ	Справочные величины на 1 м ширины настила					Масса 1 м^2
		J_x	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
			W_1	W_2	W_1	W_2	
	мм	см^4	см^3	см^3	см^3	см^3	кг
Н60-782-1,0	1,0	69,6	23,5	39,9	21,2	19,3	13,3
Н60-782-0,9	0,9	60,4	20,1	35,7	18,9	16,6	12,0
Н60-782-0,8	0,8	51,4	17,0	31,5	16,6	13,9	10,9

Н60 - 845 - 1,0 (-0,9; -0,8)

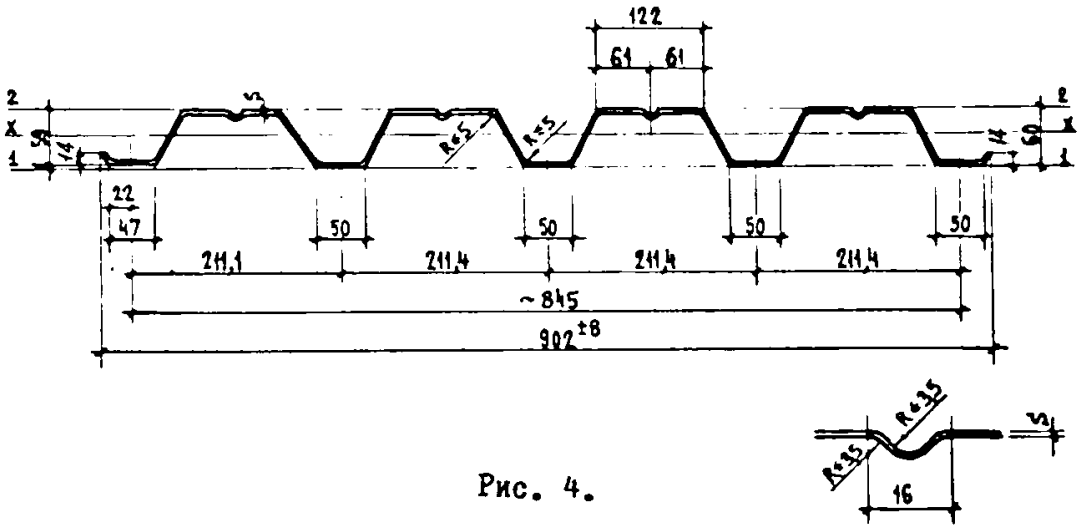


Рис. 4.

Таблица 6

Марка настила	s	Справочные величины на I м ширины настила					Масса I м^2
		J_x	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
			W_1	W_2	W_1	W_2	
	мм	см^4	см^3	см^3	см^3	см^3	кг
Н60-845-I,0	I,0	82,7	22,4	35,0	22,3	3I,3	I2,4
Н60-845-0,9	0,9	74,7	I9,2	3I,3	I9,9	26,6	II,2
Н60-845-0,8	0,8	66,3	I6,3	27,6	I7,6	22,3	I0,0

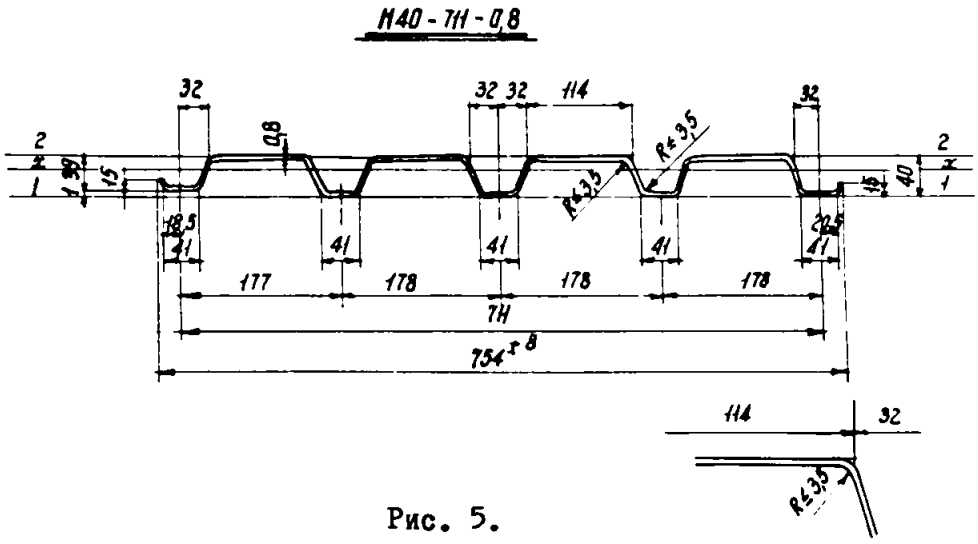


Рис. 5.

Таблица 7

Марка настила	Справочные величины на I м ширины настила					Масса I м^2
	J_x	сжата узкая полка		сжата широкая полка		
		W_1	W_2	W_1	W_2	
	см^4	см^3	см^3	см^3	см^3	кг
Н40-7II-0,8	2I,I	I0,7	I9,2	9,7	8,7	9,6

3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ РАСКЛАДКИ НАСТИЛОВ И УЗЛЫ СОПРЯЖЕНИЙ

3.I. 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 I8, 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-I3-0I6-77

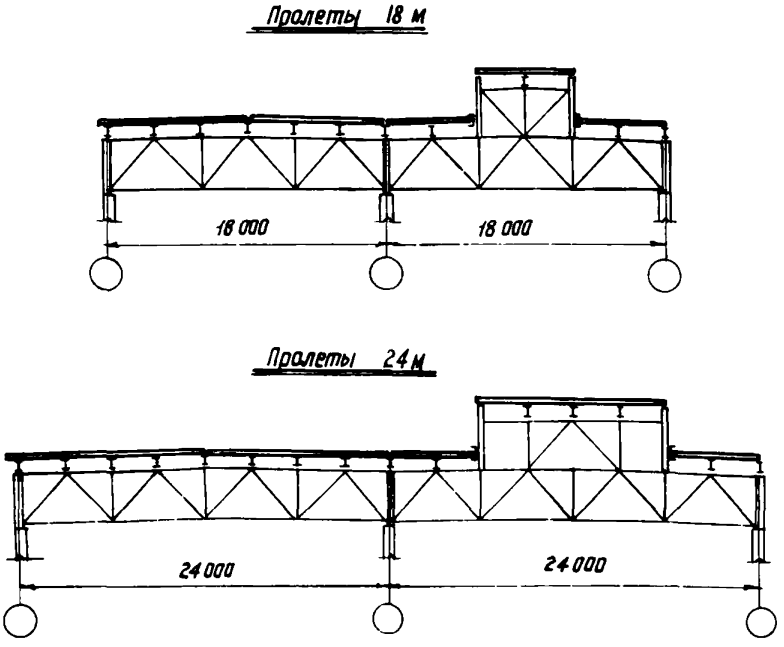
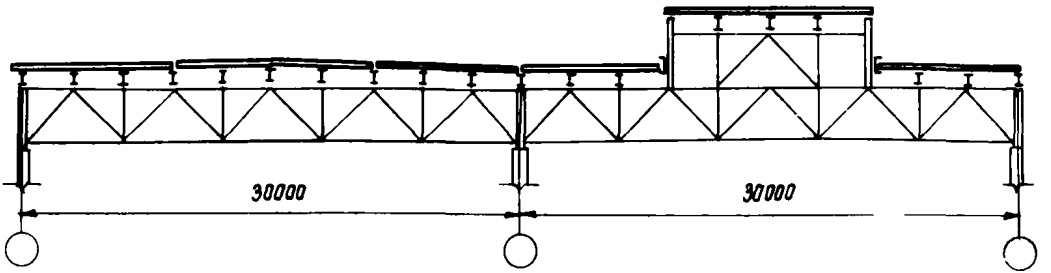


Рис. 6.

Пролеты 30 м



Пролеты 36 м

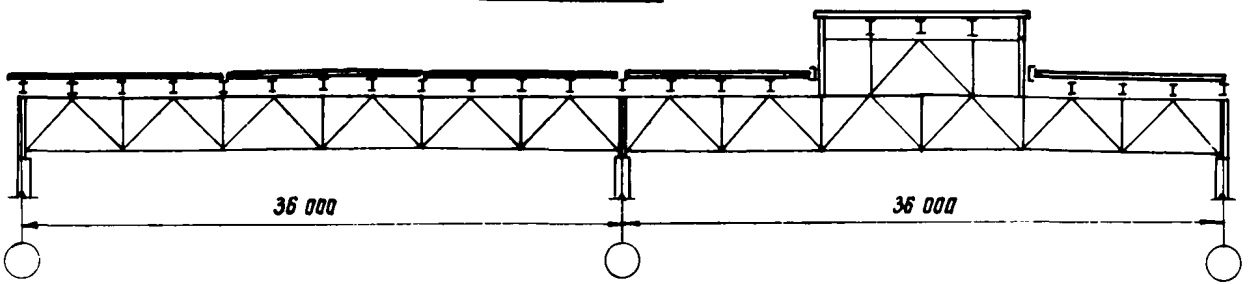


Рис. 7.

(Куйбышевского завода "Электрощит") 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 34-0I7--73 (завода "Электрощит") 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[X]) 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.I0); 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.II; I2.

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.I0 СНиП П-6-74, а также при расчетном отрицательном давлении ветра (отсосе) более I50 кг/м^2 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.

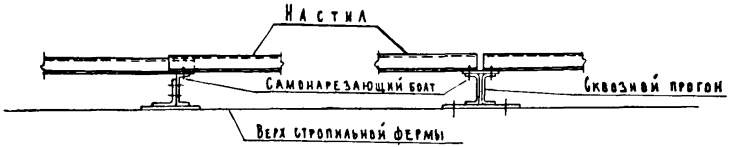


Рис. 8.

Рис.9.

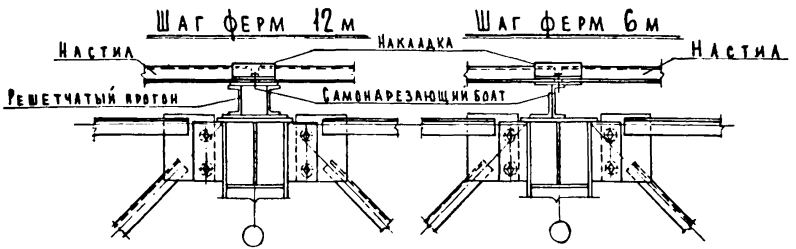


Рис. IO.

Шаг ферм 12м

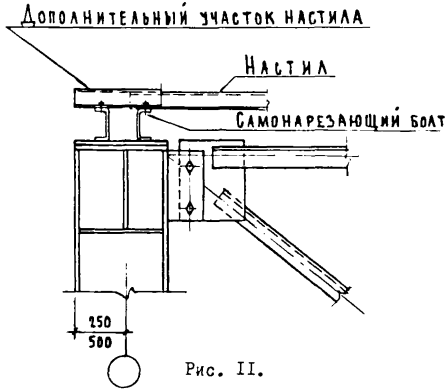


Рис. II.

Шаг ферм 6м

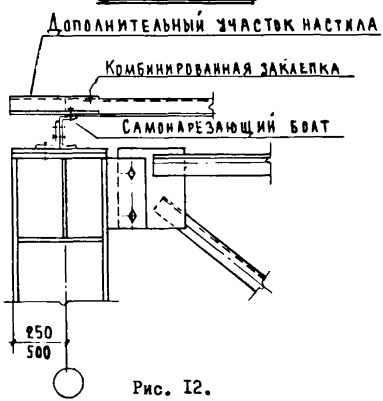


Рис. I2.

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:

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

*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.I÷5 и таблицам 3÷7;

$R, R_{ср}$ - расчетные сопротивления изгибу и срезу согласно п.I.9.

4.7. Прогиб настила проверяется по формуле

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

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:

$$\left(\frac{\sigma}{\sigma_o} + \frac{\sigma_м}{\sigma_{мо}}\right) \leq m, \qquad (3)$$

где σ - нормальное напряжение от изгиба по формуле (I);

$\sigma_м$ - местное напряжение от реакции средней опоры неразрезного настила, определяемое по формуле (4);

σ_o - нормальное критическое напряжение, определяемое по формуле (5);

$\sigma_{мо}$ - местное критическое напряжение, определяемое по формуле (6);

m = I при опирании настила на прогон двутаврового сечения;

m =0,9 при опирании настила на прогон из одиночного швеллера.

$$\sigma_м = \frac{2B_г}{s \cdot z}, \qquad (4)$$

Таблица 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	Н40-7II-0,8	Н40-7II-0,8	Н60-782-0,9 или Н60-845-0,9	Н60-782-0,8 или Н60-845-0,8	-
		24			Н40-7II-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-I,0 или Н80-674-I,0	-
		24					-
		30	Н40-7II-0,8		Н60-782-0,9 или Н60-845-0,9	Н79-680-I,0 или Н80-674-I,0	-
		36					—
Бесфонарные здания		18; 30	Н40-7II-0,8	Н40-7II-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;

$z = (b + 2r) \leq 1{,}5H$ (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).

$$\sigma_0 = k_0 \cdot k_{01} \left(\frac{100s}{H_0}\right)^2, \quad т/см^2, \qquad (5)$$

где k_0 - принимается по табл.9;

k_{01} - определяется по формуле (7);

$H_0 = H - 2(r + s)$;

$$\sigma_{M0} = k \cdot A, \quad т/см^2, \qquad (6)$$

где k и A определяются по таблицам 9 и I0.

$$k_{01} = 0{,}9 - 0{,}2 \frac{z}{H} \left(1 - 2{,}45 \frac{z}{H}\right) \qquad (7)$$

Если $\frac{z}{H} < 0{,}9$ или $\frac{\sigma_M}{\sigma} < 0{,}4$, то принимается $k_{01} = I{,}0$.

Таблица 9

Значения параметра A и коэффициента k_0

Марка настила	A, т/см^2	k_0
Н80-674-I,0	4,42	3,70
Н79-680-I,0	4,36	2,80
Н60-782-I,0	5,65	2,90
Н60-782-0,9	5,09	2,80
Н60-782-0,8	4,50	2,75
Н60-845-I,0	4,77	3,I0
Н60-845-0,9	4,30	3,00
Н60-845-0,8	3,80	2,90
Н40-7II-0,8	4,80	2,85

Таблица IO

Значения коэффициента k в зависимости от ширины полки прогона*

b, мм	20	40	60	80	I20	I60	200
k	0,262	0,I92	0,I6I	0,I4I	0,II8	0,I04	0,094

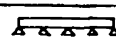
*При определении k принимается $b \leq (I,5H - 2t)$.

5. ДАННЫЕ О НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НАСТИЛОВ

5.I. 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.

Таблица II

Предельная расчетная равномерно распределенная нагрузка (кгс/м²) 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	7I5	670
H60-782-I,0	36I	440	547	5I2
H60-782-0,9	3I0	376	468	438
H60-782-0,8	260	3I8	396	363*
H60-845-I,0	4I7	4I8	522	488
H60-845-0,9	372	359	447	4I9
H60-845-0,8	329	305	359*	340*
H40-7II-0,8	-	200	I93**	208**

*По условиям устойчивости стенки гофра на опоре.
**По условиям жесткости.

6. ОПТОВЫЕ ЦЕНЫ НА НАСТИЛ

6.I. Оптовые цены на профилированный настил из оцинкованной стали установлены прейскурантом № 0I-02 "Оптовые цены на сталь и прокат черных металлов. Часть Ш. Фасонная сталь специального назначения" (введен в действие с I.0I.76) и приведены в таблице I2.

Таблица I2

Толщина настила, мм	Оптовая цена за тонну (без метизов), руб.
I,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 ротапринте ЦНИИПСК

gost.e-ecolog.ru