

---

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ RENAУ 60 ММ

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

### Содержание

Общие положения	2
Изгибная жесткость	2
Система координат	2
Допустимые прогибы	3
Расчет на действие ветровой нагрузки (Iх)	3
Расчетная ветровая нагрузка	4
Расчет на действие нагрузки от собственного веса (Iу)	9
Расчет на действие эксплуатационной нагрузки (Iх)	10
Особые случаи	11
Обзор моментов инерции	12
Усиление импостов № 1: профиль усиливающий (ПВХ) с армированием 50 x 20	13
Усиление импостов № 2: усиливающий АI профиль с армированием 50 x 20	14
Усиление импостов № 3: внешний усиливающий ПВХ профиль с армированием 50 x 40	15
Соединение коробок № 1: Н-образный соединитель № 1	16
Соединение коробок № 2: Н-образный соединитель № 2	17
Соединение коробок № 3: профиль соединительный и Н-образный соединитель № 2	18
Соединение коробок № 4: профиль соединительный	19
Соединение коробок № 5: профиль соединительный 65/70	20
Соединение коробок № 6: профиль усиливающий № 1	21
Соединение коробок № 7: профиль усиливающий № 2	22
Соединение коробок № 8: профиль компенсирующий № 2/70	23
Соединение коробок № 9: профиль Т-образный с усиливающим профилем № 1	24
Соединение коробок № 10: профиль Т-образный с усиливающим профилем № 2	25
Соединение коробок № 11: профиль угловой 90°/70	26
Соединение коробок № 12: профиль угловой 135°/70	27
Соединение коробок № 13: профиль эркерный	28
Траверса для рольставней № 1	29
Траверса для рольставней № 2	30

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

### Общие положения

На оконные блоки действуют следующие виды нагрузок:

- ветровая нагрузка - основная нагрузка, определяющая размеры оконных блоков и варианты армирования;
- эксплуатационная нагрузка, под которой понимается совокупность переменных воздействий, таких, как например, вес человека, прислоняющегося к окну.
- собственный вес оконных блоков, который передается в несущую строительную конструкцию (например через устанавливаемые при монтаже опорные колодки или стальные уголки). Как правило, этот вид нагрузок оказывает незначительное влияние на выбор армирования оконных блоков, за исключением случаев наличия в конструкции оконного блока поперечин, несущих на себе вес остекления.

Оконный блок должен иметь статические характеристики, обеспечивающие его длительное функционирование под действием всех вышеперечисленных видов нагрузок, при соблюдении условия дальнейшей беспрепятственной передачи этих нагрузок в несущую конструкцию здания. Статический расчет имеет целью привести доказательства того, что оконный блок выдержит все действующие на него нагрузки без разрушений, либо остаточных деформаций. В основе проведения такого расчета лежит условие не превышения допустимого прогиба нагруженных элементов конструкции.

### Изгибная жесткость

Величина прогибов, вызываемых действующими нагрузками, зависит от изгибной жесткости несущих элементов ( $E \cdot I$ ).

Она характеризует сопротивляемость несущих элементов конструкции упругим деформациям и зависит от материала и формы поперечного сечения, которые описываются через:

- модуль упругости ( $E$ ), Н/мм<sup>2</sup> (МПа) - свойство материала, численно выражаемое величиной нагрузки, которую нужно приложить к стержню из этого материала, чтобы его длина увеличилась в 2 раза без потери стержнем упругих свойств (см. таблицу 1). Модуль упругости характеризует способность материала сопротивляться упругим деформациям. Чем больше значение модуля упругости, тем меньше величина деформации, возникающей под действием нагрузок.

- момент инерции ( $I$ ), см<sup>4</sup> - это получаемая расчетным способом геометрическая характеристика сечения профиля, которая демонстрирует способность профиля с той, или иной геометрией сечения сопротивляться действию приложенных к нему изгибающих усилий. При этом важна не только форма, но также расположение

Материал	$E$ , Н/мм <sup>2</sup> (МПа)
ПВХ	> 2200
Дерево	10000
Алюминий	70000
Сталь	210000

Таблица 1: модули упругости ( $E$ ) различных материалов

сечения по отношению к направлениям действия нагрузок. Профиль сильнее деформируется в направлении меньшего размера сечения, поэтому два профиля с разной геометрией (даже при одинаковой площади сечения) имеют разные моменты инерции в заданных направлениях действия сил.

Из-за низкого значения модуля упругости, при определенных нагрузках, либо начиная с определенной длины, ПВХ - профили должны дополнительно усиливаться.

Из таблицы 1 следует, что оптимальным материалом для увеличения жесткости ПВХ-профиля является сталь, поскольку обладает наибольшим модулем упругости.

По причине низкого значения модуля упругости ПВХ, при проведении статических расчетов жесткостью ПВХ-профиля обычно пренебрегают.

### Система координат

Профили имеют различные моменты инерции относительно главных осей, поэтому в статических расчетах должна быть четко определена система координат. В оконной статике принято считать, что ось  $X$  расположена в плоскости оконного блока, а ось  $Y$  - перпендикулярна оси  $X$ . Ветровая нагрузка действует по направлению оси  $Y$ , поэтому определяющим здесь является момент инерции относительно оси  $X$  ( $I_x$ ); напротив, нагрузка от веса заполнения действует по оси  $X$  и определяющим является момент инерции относительно оси  $Y$  ( $I_y$ ) (см. рисунок 1).

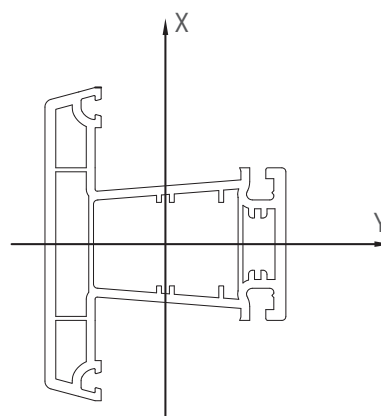


Рисунок 1: система координат

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

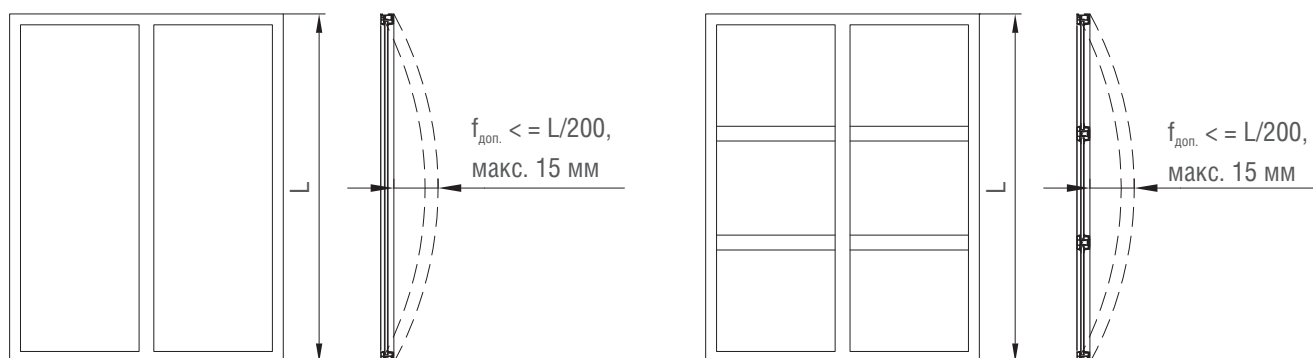



Рисунок 2: допустимые прогибы под действием ветровой нагрузки

### Допустимые прогибы

Максимально допустимые прогибы по оси Y (ветровая нагрузка) регламентируются в „Технических правилах применения остекления с опиранием по контуру“ TRIV: относительные прогибы несущих элементов не должны превышать 1/200 размера стеклопакета, но не более 15 мм (см. рисунок 2).

Для упрощения расчетов размер стеклопакета приравнивается к длине несущего элемента оконного блока.

 Здесь и далее необходимо учитывать специфические требования производителей стеклопакетов и местных строительных норм!

Максимально допустимые прогибы под нагрузкой, приложенной в направлении оси X, и под собственным весом заполнения не регламентируются техническими правилами.

Из соображений функциональности оконного блока, прогиб в этом направлении не должен превышать 3 мм.

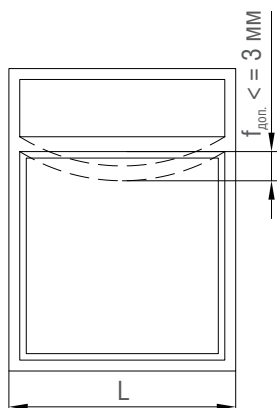


Рисунок 3: допустимые прогибы под действием собственного веса заполнения

Это правило используется для статического расчета поперечин, соединений коробок, в отдельных случаях - самих коробок, находящихся под действием нагрузки от собственного веса установленного на них заполнения / стеклопакета (см. рисунок 3).

### Расчет на действие ветровой нагрузки (Iх)

Статическому расчету подвергаются импосты, поперечины, соединения коробок, в отдельных случаях - сами коробки. Предполагается, что ветровая нагрузка является равномерно распределенной по площади оконной конструкции, а ее распределение между несущими элементами конструкции происходит по биссектрисам углов (см. рисунок 4). При этом образуются треугольные и трапециевидные „грузовые поля“. За ширину „грузового поля“ принимается половина минимального размера части оконной конструкции, на которые она разделяется несущими элементами. Для импостов, поперечин и соединений коробок учитываются „грузовые поля“ как слева, так и справа, полученные для каждой из частей расчетные данные суммируются.

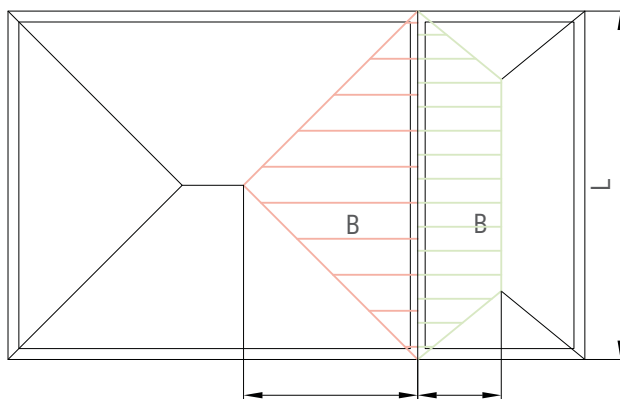


Рисунок 4: разбиение площади оконной конструкции на „грузовые поля“

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 ММ

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

### Расчетная ветровая нагрузка

Согласно методике, изложенной в СНиП 2.01.07-85\*\* (с учетом изменений), величина расчетной ветровой нагрузки складывается из значений средней и пульсационной составляющих.

Для многоэтажных зданий высотой до 40 м и одноэтажных производственных зданий высотой до 36 м, при отношении высоты к пролету менее 1,5; размещаемых в местностях типов А и В, пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается не учитывать.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки  $W_m$  на высоте  $z$  над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$W_m = W_0 \cdot k \cdot c,$$

где:

$W_0$  - нормативное значение ветрового давления, принимается по карте районирования территории РФ;

$k$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (выбирается по таблице СНиП 2.01.07-85\*\*) в зависимости от типа местности.

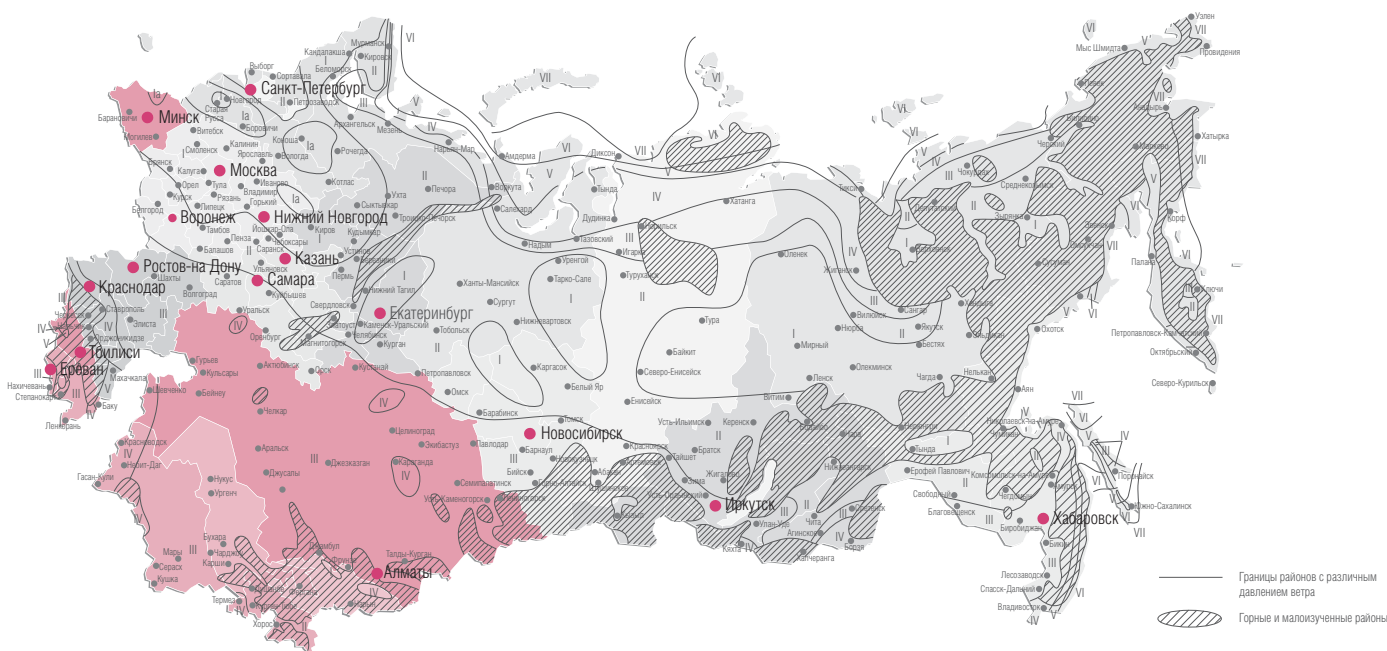
Рассматриваются следующие типы местности:

А - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра;  
В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м;

С - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м;

$c$  - аэродинамический коэффициент, зависящий от формы сооружения, принимается по прил. 4 СНиП 2.01.07-85\*\*; для наиболее распространенных форм зданий он равен 0,8 (для наветренной стороны) и - 0,6 (для подветренной стороны).

Коэффициент запаса по ветровой нагрузке принимается равным 1,4.



Ветровые регионы по карте районирования (прил. СНиП 2.01.07-85**)	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
$W_0$ , кПа	0,17	0,23	0,30	0,38	0,48	0,60	0,73	0,85



При определении значения расчетной ветровой нагрузки необходимо проконсультироваться с проектными, либо компетентными экспертными организациями.

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Расчетное значение ветровой нагрузки, размеры оконного блока, модуль упругости материала несущего элемента и максимально допустимый прогиб определяют требуемый момент инерции сечения несущего элемента. Используемые в расчетах моменты инерции относятся к стали. В качестве упрощенной расчетной модели рассматривается балка на двух шарнирных опорах (см. рисунок 6).

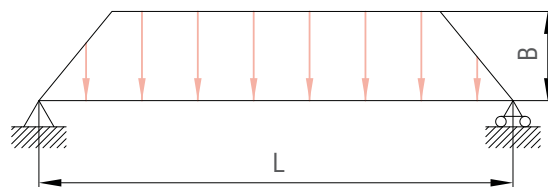


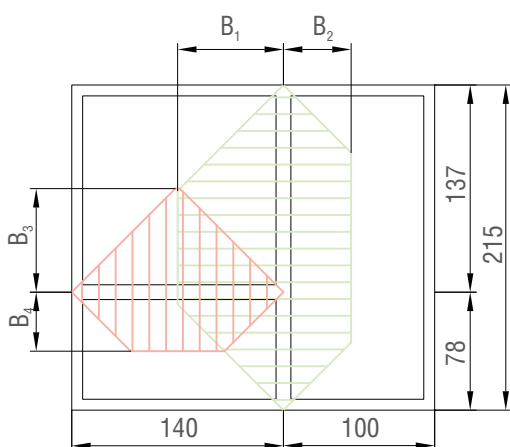
Рисунок 6: эпюра нагружения

Расчетная формула:

$$I_{x \text{ треб.}} = \frac{w \cdot L^4 \cdot B}{1920 \cdot E \cdot f} \left[ 25 - 40 \left( \frac{B}{L} \right)^2 + 16 \left( \frac{B}{L} \right)^4 \right] \text{ см}^4$$

- w: расчетная ветровая нагрузка, Н/мм<sup>2</sup>
- B: ширина „грузового поля“, см
- L: длина профиля, см
- 1920: константа
- E: модуль упругости, Н/мм<sup>2</sup> (210000 Н/мм<sup>2</sup> для стали)
- f: максимально допустимый прогиб: L/200, макс. 1,5 см

Пример:



Город: Москва (ветровой регион I, тип местности А),  
высота здания 15 этажей (ок. 40 м).

- w: ок. 400 Па = 0,0004 Н/мм<sup>2</sup>
- B<sub>1</sub>: 70 см
- B<sub>2</sub>: 50 см
- B<sub>3</sub>: 68,5 см
- B<sub>4</sub>: 39 см
- L: импост: 215 см  
поперечина: 140 см
- E: 210000 Н/мм<sup>2</sup>
- f: L/200 см

Расчетная формула:

$$I_{x \text{ треб.}} = \frac{w \cdot L^4 \cdot B}{1920 \cdot E \cdot f} \left[ 25 - 40 \left( \frac{B}{L} \right)^2 + 16 \left( \frac{B}{L} \right)^4 \right] \text{ см}^4$$

Расчет требуемого момента инерции (импост):

$$B_1: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,00040 \cdot 215^4 \cdot 70}{1920 \cdot 210000 \cdot 1,075} \left[ 25 - 40 \left( \frac{70}{215} \right)^2 + 16 \left( \frac{70}{215} \right)^4 \right] = 2,9 \text{ см}^4$$

$$B_2: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,00040 \cdot 215^4 \cdot 50}{1920 \cdot 210000 \cdot 1,075} \left[ 25 - 40 \left( \frac{50}{215} \right)^2 + 16 \left( \frac{50}{215} \right)^4 \right] = 2,3 \text{ см}^4$$

$$I_{x \text{ треб.}} = \underline{\hspace{2cm}} = 5,2 \text{ см}^4$$

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ РЕHAU 60 ММ

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Выбор подходящих профилей (импост):

Профиль импоста	Армирование импоста	$I_x$	Усиление импоста	$I_x$	$I_{x \text{ общ.}}$	$I_{x \text{ треб.}}$
Импост 86	244506	2,5 см <sup>4</sup>	50 x 20 x 1,5	5,7	8,2 см <sup>4</sup>	6,4 см <sup>4</sup>
Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, необходимо усиление импоста армированием 50 x 20 x 1,5 (см. таблицу на стр.13)						

Расчет требуемого момента инерции (поперечина):

$$B_3: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,00050 \cdot 140^4 \cdot 68,5}{1920 \cdot 210000 \cdot 0,7} \left[ 25 - 40 \left( \frac{68,5}{140} \right)^2 + 16 \left( \frac{68,5}{140} \right)^4 \right] = 0,8 \text{ см}^4$$

$$B_4: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,00050 \cdot 140^4 \cdot 39}{1920 \cdot 210000 \cdot 0,7} \left[ 25 - 40 \left( \frac{39}{140} \right)^2 + 16 \left( \frac{39}{140} \right)^4 \right] = 0,6 \text{ см}^4$$

$$I_{x \text{ треб.}} = \underline{\hspace{10em}} = 1,4 \text{ см}^4$$

Выбор подходящих профилей (поперечина):

Профиль импоста	Армирование импоста	$I_x$	Усиление импоста	$I_x$	$I_{x \text{ общ.}}$	$I_{x \text{ треб.}}$
Импост 86	244506	2,5 см <sup>4</sup>	-	0	2,5 см <sup>4</sup>	1,4 см <sup>4</sup>
Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, дополнительного усиления импоста не требуется (см. таблицу на стр. 13)						

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ RENAУ 60 ММ

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Определение требуемого момента инерции  $I_x$  при помощи таблицы:

Пример:  $B = 70$  см,  $L = 210$  см: ветровая нагрузка  $w = 500$  Па:  $I_{x\text{треб.}} = 3,3$  см<sup>4</sup> (из таблицы 3),  
ветровая нагрузка  $w = 800$  Па:  $I_{x\text{треб.}} = 1,6$  (из таблицы 4) ·  $3,3$  см<sup>4</sup> (из таблицы 3) =  $5,3$  см<sup>4</sup>.

		Ширина „грузового поля“, см																		
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Длина профиля, см	100	0,1	0,2	0,2	0,2															
	110	0,2	0,2	0,3	0,3															
	120	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4														
	130	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6														
	140	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8													
	150	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,0													
	160	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3												
	170	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7												
	180	0,7	1,0	1,3	1,6	1,8	2,0	2,1	2,1											
	190	0,8	1,2	1,6	1,9	2,2	2,4	2,5	2,6											
	200	1,0	1,4	1,9	2,2	2,6	2,8	3,0	3,1	3,2										
	210	1,1	1,7	2,2	2,6	3,0	3,3	3,6	3,8	3,8										
	220	1,3	1,9	2,5	3,0	3,5	3,9	4,2	4,5	4,6	4,6									
	230	1,5	2,2	2,9	3,5	4,0	4,5	4,9	5,2	5,4	5,5									
	240	1,7	2,5	3,3	4,0	4,6	5,2	5,7	6,1	6,4	6,5	6,6								
	250	1,9	2,8	3,7	4,5	5,3	6,0	6,5	7,0	7,4	7,6	7,7								
	260	2,2	3,2	4,2	5,1	6,0	6,8	7,4	8,0	8,5	8,8	9,0	9,1							
	270	2,4	3,6	4,7	5,8	6,8	7,6	8,4	9,1	9,7	10,1	10,4	10,5							
	280	2,7	4,0	5,3	6,5	7,6	8,6	9,5	10,3	11,0	11,5	11,9	12,1	12,2						
	290	3,0	4,5	5,9	7,2	8,5	9,6	10,7	11,6	12,4	13,0	13,5	13,8	14,0						
300	3,3	4,9	6,5	8,0	9,4	10,7	11,9	13,0	13,9	14,7	15,3	15,7	16,0	16,1						
310	3,8	5,6	7,4	9,2	10,8	12,3	13,7	14,9	16,0	17,0	17,7	18,3	18,7	18,9						
320	4,3	6,4	8,5	10,4	12,3	14,0	15,6	17,1	18,4	19,5	20,5	21,2	21,8	22,1	22,2					
330	4,9	7,3	9,6	11,8	13,9	15,9	17,8	19,5	21,0	22,4	23,5	24,4	25,1	25,6	25,9					
340	5,5	8,2	10,8	13,3	15,8	18,0	20,2	22,1	23,9	25,5	26,9	28,0	28,9	29,5	29,9	30,0				
350	6,2	9,2	12,1	15,0	17,7	20,3	22,8	25,0	27,1	28,9	30,5	31,9	33,0	33,9	34,4	34,7				
360	6,9	10,3	13,6	16,8	19,9	22,9	25,6	28,2	30,6	32,7	34,6	36,2	37,6	38,6	39,4	39,8	40,0			
370	7,7	11,5	15,2	18,8	22,3	25,6	28,7	31,6	34,3	36,8	39,0	40,9	42,5	43,8	44,8	45,5	45,8			
380	8,6	12,8	16,9	21,0	24,8	28,6	32,1	35,4	38,5	41,3	43,8	46,0	47,9	49,5	50,8	51,7	52,2	52,4		
390	9,5	14,2	18,8	23,3	27,6	31,8	35,7	39,4	42,9	46,1	49,0	51,6	53,8	55,8	57,3	58,5	59,2	59,6		
400	10,5	15,7	20,8	25,8	30,6	35,2	39,7	43,8	47,8	51,4	54,7	57,6	60,3	62,5	64,4	65,8	66,9	67,5	67,7	

Таблица 3: таблица моментов инерции (см<sup>4</sup>) для ветровой нагрузки 500 Па ( $f = L/200$ , макс. 15 мм,  $E = 210000$  Н/мм<sup>2</sup>)

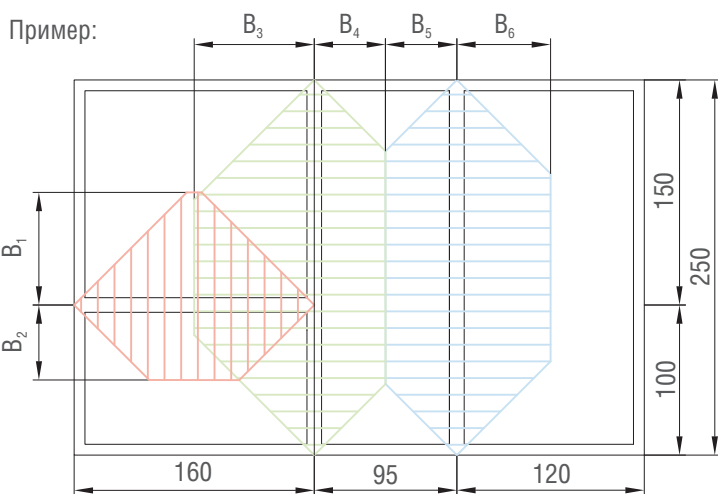
		Ветровая нагрузка, Па														
		500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
Фактор	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
Фактор	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1

Таблица 4: коэффициенты для пересчета значений ветровой нагрузки



# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ RENAУ 60 ММ

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ



Город: Ростов-на-Дону (ветровой регион III, тип местности В), 9-этажное здание (высота ок. 25 м).

w: 470 Па = 0,000047 Н/мм<sup>2</sup>  
 B<sub>1</sub>: 75 см  
 B<sub>2</sub>: 50 см  
 B<sub>3</sub>: 80 см  
 B<sub>4</sub>: 50 см  
 B<sub>5</sub>: 50 см  
 B<sub>6</sub>: 60 см  
 L: импост: 250 см  
 поперечина: 160 см  
 E: 210000 Н/мм<sup>2</sup>  
 f: L/200 см

Определение требуемого момента инерции по таблицам (поперечина):

	Длина профиля	Ширина „грузового поля“	I <sub>x, треб.</sub> из табл. 3	Фактор ветровой нагрузки	I <sub>x, треб.</sub>
I <sub>x, треб.</sub> B <sub>1</sub>	160 см	75 см	1,3 см <sup>4</sup>	0,94	1,1 см <sup>4</sup>
I <sub>x, треб.</sub> B <sub>2</sub>	160 см	50 см	1,1 см <sup>4</sup>	0,94	1,0 см <sup>4</sup>
I <sub>x, треб.</sub> общ.					2,1 см <sup>4</sup>

Выбор подходящих профилей (поперечина):

Профиль импоста	I <sub>x</sub>	Армирование импоста	I <sub>x</sub>	Усиление импоста	I <sub>x</sub>	I <sub>x, общ.</sub>	I <sub>x, треб.</sub>
Импост 78	0	351692	2,2 см <sup>4</sup>	-	0	2,2 см <sup>4</sup>	2,1 см <sup>4</sup>

Условие: I<sub>x, общ.</sub> >= I<sub>x, треб.</sub> выполнено, усиления импоста не требуется (см. таблицу на стр. 12)

Определение требуемого момента инерции по таблицам (соединение коробок):

	Длина профиля	Ширина „грузового поля“	I <sub>x, треб.</sub> из табл. 3	Фактор ветровой нагрузки	I <sub>x, треб.</sub>
I <sub>x, треб.</sub> B <sub>3</sub>	250 см	80 см	6,5 см <sup>4</sup>	0,94	6,1 см <sup>4</sup>
I <sub>x, треб.</sub> B <sub>4</sub>	250 см	50 см	4,5 см <sup>4</sup>	0,94	4,2 см <sup>4</sup>
I <sub>x, треб.</sub> общ.					10,3 см <sup>4</sup>

Выбор подходящих профилей (соединение коробок):

Профиль коробки	I <sub>x</sub>	Армирование коробки	I <sub>x</sub>	Усиление соединения	I <sub>x</sub>	I <sub>x, общ.</sub>	I <sub>x, треб.</sub>
Коробка 60	0	351692	2 x 2,2 см <sup>4</sup>	70x6 (260138)	17,2	21,6 см <sup>4</sup>	10,3 см <sup>4</sup>

Условие: I<sub>x, общ.</sub> >= I<sub>x, треб.</sub> выполнено, необходимо усиление соединения коробок полосой 70x6 (см. таблицу на стр. 12)

Определение требуемого момента инерции по таблицам (импост):

	Длина профиля	Ширина „грузового поля“	I <sub>x, треб.</sub> из табл. 3	Фактор ветровой нагрузки из табл. 4	I <sub>x, треб.</sub>
I <sub>x, треб.</sub> B <sub>5</sub>	250 см	50 см	4,5 см <sup>4</sup>	0,94	4,2 см <sup>4</sup>
I <sub>x, треб.</sub> B <sub>6</sub>	250 см	60 см	5,3 см <sup>4</sup>	0,94	5,0 см <sup>4</sup>
I <sub>x, треб.</sub> общ.					9,2 см <sup>4</sup>

Выбор подходящих профилей (импост):

Профиль импоста	I <sub>x</sub>	Армирование импоста	I <sub>x</sub>	Усиление импоста	I <sub>x</sub>	I <sub>x, общ.</sub>	I <sub>x, треб.</sub>
Импост 78	0	351692	2,2 см <sup>4</sup>	50 x 20 x 2 (222065)	7,9	10,1 см <sup>4</sup>	9,2 см <sup>4</sup>

Условие: I<sub>x, общ.</sub> >= I<sub>x, треб.</sub> выполнено, необходимо усиление импоста армированием 50 x 20 x 2 (см. таблицу на стр. 12)

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

### Расчет на действие нагрузки от собственного веса ( $I_y$ )

При расчетах на действие нагрузки от собственного веса конструкции также используется упрощенная расчетная модель в виде балки на двух шарнирных опорах. Вес заполнения через опорные подкладки передается на поперечину, поэтому схема передачи нагрузки на несущий элемент может быть упрощенно представлена в виде двух сосредоточенных нагрузок (см. рисунок 7).



Рисунок 7: схема нагружения поперечины нагрузкой от собственного веса заполнения

- G: половина веса заполнения, кг  
 a: расстояние от края поперечины до точки приложения нагрузки (как правило, 15 см)  
 L: длина поперечины, см  
 E: модуль упругости, Н/мм<sup>2</sup> (МПа): для стали 210000 Н/мм<sup>2</sup>  
 f: максимально допустимый прогиб: 0,3 см

Формула расчета:

$$I_{y \text{ треб.}} = \frac{G \cdot a}{240 \cdot E \cdot f} (3L^2 - 4a^2) \text{ см}^4$$

Расчетная диаграмма:

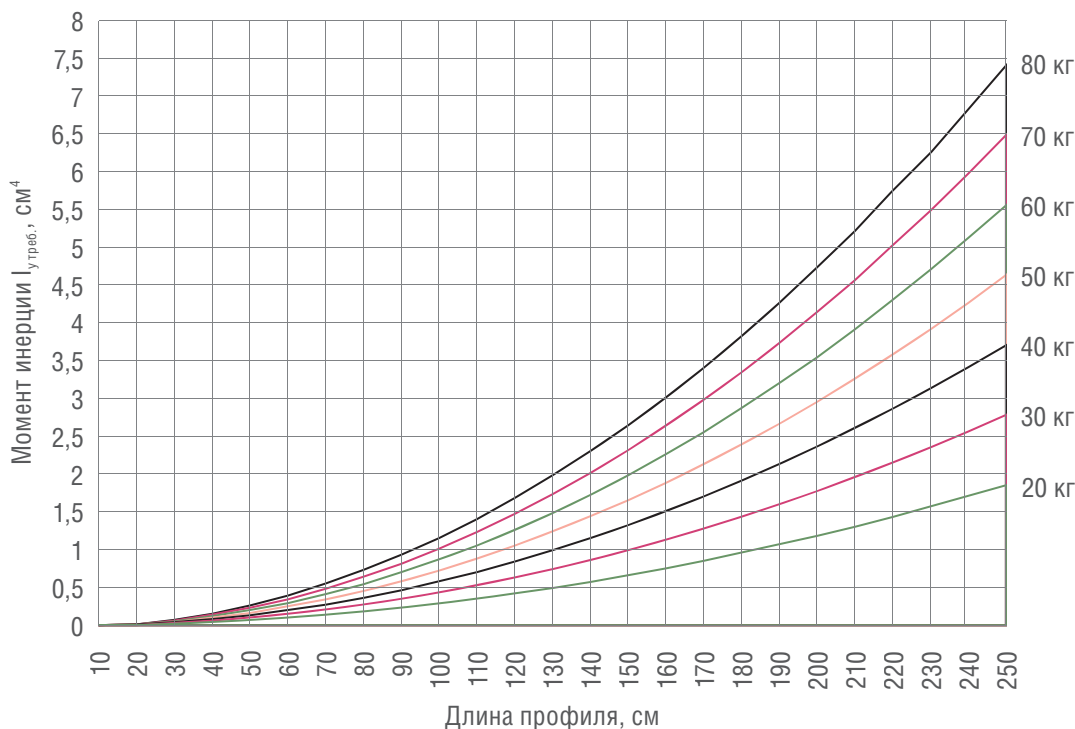


Рисунок 8: расчетная диаграмма для определения требуемого момента инерции поперечины в зависимости от величины нагрузки, создаваемой собственным весом заполнения ( $f = 0,3$  см,  $E = 210000$  Н/мм<sup>2</sup>,  $a = 15$  см)

Пример:

Длина поперечины	Вес заполнения	$I_{y \text{ треб.}}$ (см рис. 8)
150 см	40 кг	1,3 см <sup>4</sup>

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

### Расчет на действие эксплуатационной нагрузки (I<sub>x</sub>)

В соответствии с требованиями DIN 1055-3 ограждения, перила, а также поперечины (ригели безопасности) оконных конструкций, выполненных на всю высоту этажа (нижняя часть - глухое остекление, в составе верхней части - открывающиеся элементы), подлежат расчету на действие горизонтальной эксплуатационной нагрузки (см. рисунок 9).

**i** Высота установки ригелей безопасности регламентируется в национальных нормативных документах! Торцы ригелей безопасности надежно крепятся к строительным конструкциям! Альтернативно, защита от выпадения из окон может быть обеспечена иными, независимыми от конструкции оконных блоков, методами!

Расчетная формула:

$$I_{x \text{ треб.}} = \frac{5}{3840} \frac{q_n \cdot L^4}{E \cdot f} \text{ см}^4$$

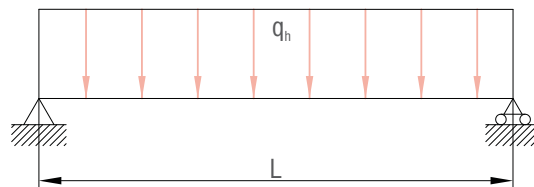


Рисунок 9: эпюра нагружения эксплуатационной нагрузкой

- q<sub>n</sub>: эксплуатационная нагрузка, кН/м по DIN 1055-3:
- 0,5 кН/м: жилые, офисные здания
  - 1,0 кН/м: торговые помещения
  - 2,0 кН/м: места массового скопления людей
- точное определение значений эксплуатационной нагрузки производится согласно DIN 1055-3!
- L: длина поперечины, см
- E: модуль упругости, Н/мм<sup>2</sup> (МПа) ; (210000 Н/мм<sup>2</sup> для стали)
- f: максимально допустимый прогиб: L/200, макс. 1,5 см

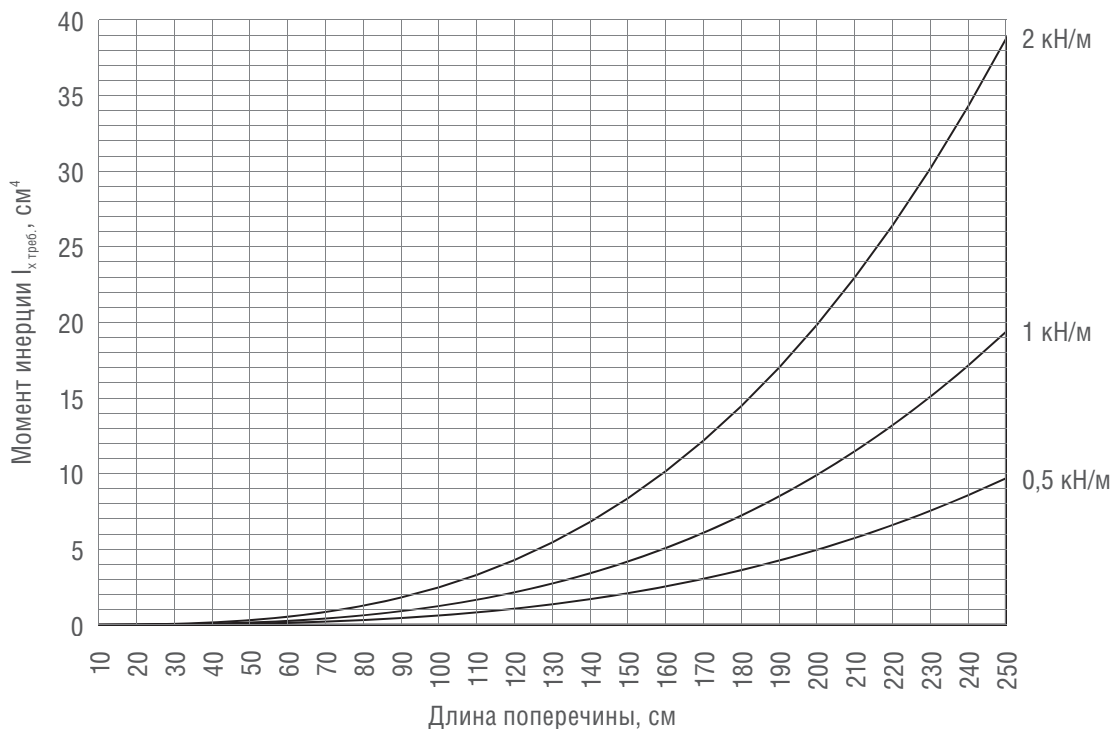


Рисунок 10: Расчетная диаграмма для определения требуемого момента инерции поперечины в зависимости от значения действующей эксплуатационной нагрузки (f = L/200, E = 210000 Н/мм<sup>2</sup>)

Пример:

Длина поперечины	Тип помещения	I <sub>x</sub> треб. см. рисунок 10
150 см	жилое	2 см <sup>4</sup>

# ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ REHAU 60 MM

## УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

### Особые случаи



Статическому расчету подлежат импосты, поперечины и соединения коробок. Возможные варианты усиления могут быть заимствованы из приведенных далее таблиц.

Профили импостов, поперечин и коробок с цветной внешней поверхностью усиливаются всегда (для усиления применять армирование с толщиной стенки не менее 1,5 мм)!

Под „Особыми“ понимаются следующие случаи:

- превышение максимально допустимого расстояния между точками крепления коробок при монтаже (70 см); в этом случае незакрепленные участки коробки должны быть подвергнуты статическому расчету. Вышесказанное касается также верхнего горизонтального элемента коробки при наличии короба рольставней в конструкции оконного блока (см. рисунок 11);
  - наличие вертикальных или горизонтальных стеклоделющих горбыльков (импостов / поперечин);
  - превышение допустимой массы (30 кг) и длины (200 см) заполнения при глухом остеклении; в этом случае нижний элемент коробки подлежит расчету на действие нагрузки от веса заполнения;
  - масса заполнения при глухом остеклении составляет 400 кг, (макс. 100 кг на каждую несущую подкладку);
  - масса заполнения при глухом остеклении составляет 50 кг на каждый механический соединитель;
- в наклонно-сдвижной двери, для повышения надежности крепления приборов запираения и передачи нагрузок, необходимо армировать створку и коробку.

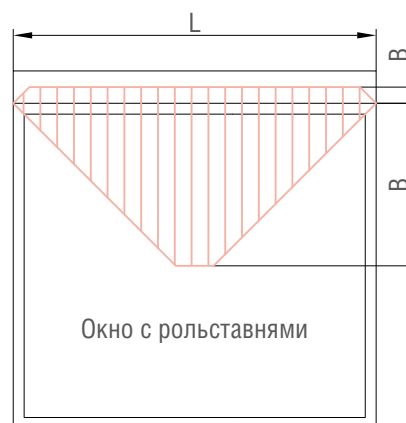
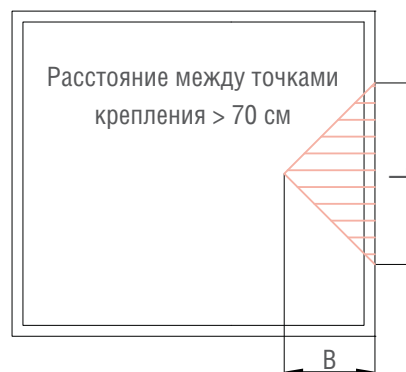


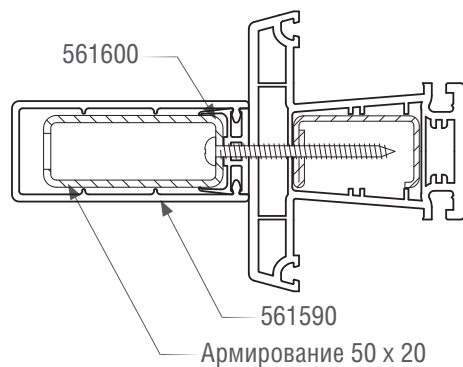
Рисунок 11: превышение максимально допустимого расстояния между точками крепления коробки

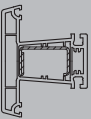







## Обзор моментов инерции

Размеры	№ арт.	$I_x$ в см <sup>4</sup>	$I_y$ в см <sup>4</sup>
Прямоугольные трубы			
29 x 10 x 2	241620	1,1	0,18
30 x 25 x 2	256172	2,3	1,8
35 x 10 x 2	261801	1,8	0,22
35 x 20 x 1,5	239583	2,3	0,98
35 x 20 x 2	261709	2,9	1,2
35 x 20 x 3	239593	3,7	1,5
35 x 25 x 2	252775	3,4	2
35 x 25 x 3	220614	4,5	2,6
35 x 25,3 x 1,5	355520	2,4	0,72
35 x 25,3 x 1,5	355470	2,7	1,2
35 x 28 x 1,5	237091	2,8	2,1
35 x 28 x 1,5	355480	2,7	1,1
35 x 28 x 2	249934	3,4	2,6
35 x 28 x 2	238620	3,1	1,8
35 x 33 x 2	352522	4,3	3,9
35 x 34 x 2	227167	2,7	3,9
35 x 42 x 1,5	353066	4,2	5,6
36 x 25,5 x 2	238580	3,7	2,1
40 x 10 x 2	247898	2,7	0,25
40 x 20 x 3	265208	5,3	1,7
40 x 50 x 2	251886	8,5	12
40 x 50 x 3	241845	11,4	16,1
40 x 50 x 4	253157	13,7	19,5
45 x 25 x 2	264833	6,4	2,5
45 x 25 x 3	264165	8,5	3,3
45 x 45 x 2	259894	10,2	10,2
45 x 45 x 3	253147	13,8	13,8
45 x 45 x 4	259306	16,6	16,6
50 x 10 x 2	350237	5	0,32
50 x 15 x 1,5	222065	4,9	0,7
50 x 20 x 2	259772	7,1	1,7
50 x 20 x 2,5	221720	8,5	1,9
50 x 20 x 3	258831	9,5	2,1
50 x 40 x 2	251886	12,5	8,8
50 x 40 x 3	241845	16,6	11,4
50 x 40 x 4	253157	19,5	13,7
54 x 40 x 2	222488	13,1	10,1
60 x 15 x 2	253456	9,7	1,0
60 x 40 x 2	227618	8,3	14,9
60 x 40 x 2	252754	9,9	18,5
60 x 40 x 3	221963	13,6	25,7
70 x 50 x 2	261707	31,5	18,8
80 x 40 x 2	258881	37,6	12,8
80 x 40 x 3	258734	52,3	17,6
80 x 40 x 4	250029	64,8	21,5
120 x 40 x 2	225230	103	18
120 x 40 x 3	252794	148	25,8
120 x 40 x 4	258614	187	31,9

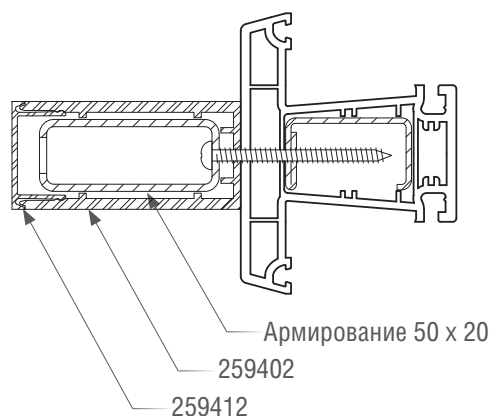
Размеры	№ арт.	$I_x$ в см <sup>4</sup>	$I_y$ в см <sup>4</sup>
U-образные профили			
32 x 15 x 1,5	283312	1,5	0,41
35 x 20 x 1,5	351103	2	0,42
35 x 20 x 1,5	245536	2	0,42
35 x 20 x 1,5	261831	2,5	0,56
35 x 20 x 2	261841	3,1	0,69
35 x 20 x 2,5	245526	4,2	0,9
35 x 28 x 1,5	244506	2,5	1,1
35 x 28 x 1,5	244516	2,7	1,3
35 x 28 x 2	244526	3,5	1,7
35 x 28 x 2	244536	5	2
35 x 32 x 1,5	352519	3	1,5
35 x 42 x 1,5	353061	3,9	3,2
35 x 42 x 2	350193	4,6	4,5
35 x 42 x 2	238570	6,5	6,1
35,5 x 28 x 2	244546	2,2	1,3
40 x 54 x 2	221077	8,4	8,7
41 x 28 x 2	238600	7,1	2,1
41 x 28 x 2	352512	7,1	2,1
41,5 x 28 x 2	238610	3,3	1,4
41,8 x 28 x 2	352515	3,3	1,4
42 x 42 x 1,5	353065	5,7	3,4
46 x 26,5 x 2	238590	9,5	1,9
70 x 11 x 2	350286	15,1	0,38
Круглые трубы			
Ø 48,3 x 3,2	242032	11,7	11,7
Ø 48,3 x 6,3	258604	18,7	18,7
Стальные полосы			
35 x 4	264291	1,4	
35 x 5	264306	1,8	
35 x 6	244015	2,1	
35 x 8	251925	2,9	
45 x 6	253876	4,6	
50 x 6	221728	6,3	
60 x 3	350287	5,4	
60 x 6	250067	10,8	
70 x 6	260138	17,2	
80 x 6	230049	25,6	
100 x 6	252384	50	
Армирование для траверсы рольставней			
86,5 x 22,5	269231	21,8	1,2
60,5 x 22,5	260504	8,1	1,1
Усиливающие профили			
Усилитель	259402	4,6	2,2

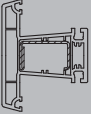

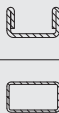
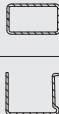
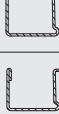
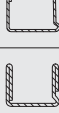


Усиление импостов № 1: профиль усиливающий (ПВХ) с армированием 50 x 20



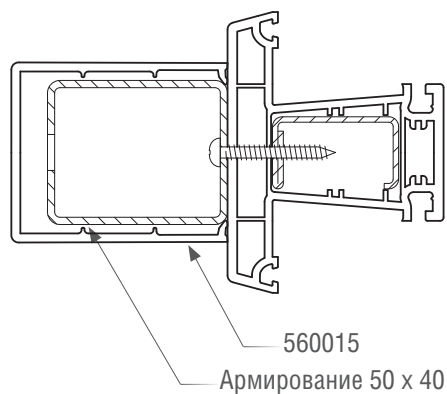
	Импост		Армирование - труба 50 x 20	50 x 20 x 1,5	50 x 20 x 2	50 x 20 x 2,5	50 x 20 x 3	
	78	86	Створка двери Т	№ арт.	252884	259772	221720	258831
				I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )	5,7	7,1	8,5	9,5
	Армирование		I <sub>x</sub> общий (см <sup>4</sup> )					
№ арт.		I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )						
			261831	2,5	8,2	9,6	11	12
			261841	3,1	8,8	10,2	11,6	12,6
			245526	4,2	9,9	11,3	12,7	13,7
			239583	2,3	8	9,4	10,8	11,8
			261709	2,9	8,6	10	11,4	12,4
			244506	2,5	8,2	9,6	11	12
			244516	2,7	8,4	9,8	11,2	12,2
			244526	3,5	9,2	10,6	12	13
			244536	5	10,7	12,1	13,5	14,5
			251886	12,5	18,2	19,6	21,0	22,0
			241845	16,6	22,3	23,7	25,1	26,1
			253157	19,5	25,2	26,6	28,0	29,0

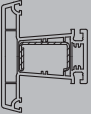

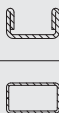
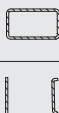
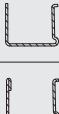

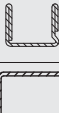

Усиление импостов № 2: усиливающий Al профиль с армированием 50 x 20



	Импост		Створка двери Т	Усиливающий профиль с армированием		Усиливающий профиль	Усилитель + 50 x 20 x 1,5	Усилитель + 50 x 20 x 2	Усилитель + 50 x 20 x 2,5	Усилитель + 50 x 20 x 3
	78	86		№ арт.	259402	4,6	259402 + 252884	259402 + 259772	259402 + 221720	259402 + 258831
	Армирование			$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )						
№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )									
			261831	2,5	7,1	12,8	14,2	15,6	16,6	
			261841	3,1	7,7	13,4	14,8	16,2	17,2	
			245526	4,2	8,8	14,5	15,9	17,3	18,3	
			239583	2,3	6,9	12,6	14	15,4	16,4	
			261709	2,9	7,5	13,2	14,6	16	17	
			244506	2,5	7,1	12,8	14,2	15,6	16,6	
			244516	2,7	7,3	13	14,4	15,8	16,8	
			244526	3,5	8,1	13,8	15,2	16,6	17,6	
			244536	5	9,6	15,3	16,7	18,1	19,1	
			251886	12,5	17,1	22,8	24,2	25,8	26,6	
			241845	16,6	21,2	26,9	28,6	29,7	30,7	
			253157	19,5	24,1	29,8	31,2	32,6	33,6	

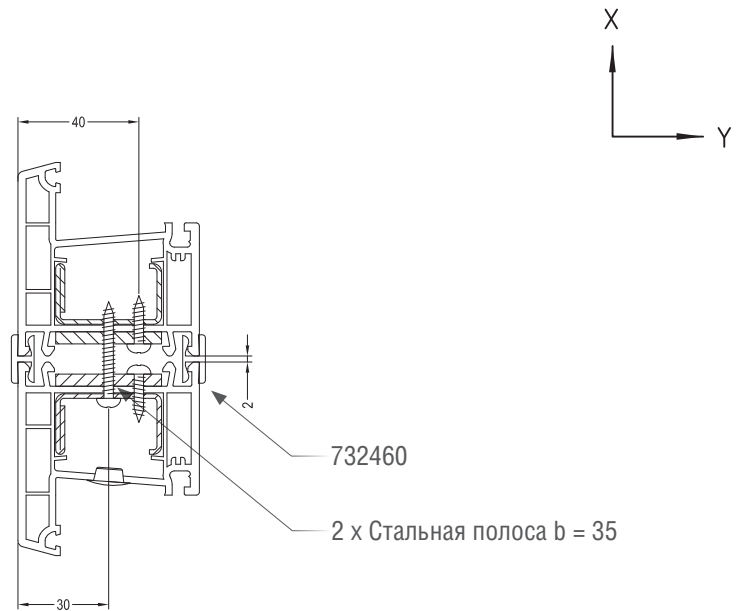
Усиление импостов № 3: внешний усиливающий ПВХ профиль с армированием 50 x 40













	Импост		Армирование - труба 50 x 40		50 x 40 x 2	50 x 40 x 3	50 x 40 x 4	
	78	86	Створка двери Т	№ арт.		251886	241845	253157
				$I_x$ (см <sup>4</sup> )		12	16,1	19,5
				Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )		
		№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )					
			261831	2,5	14,5	18,6	22	
			261841	3,1	15,1	19,2	22,6	
			245526	4,2	16,2	20,3	23,7	
			239583	2,3	14	18,4	21,5	
			261709	2,9	14,9	19,1	22,4	
			244506	2,5	14,5	18,6	22	
			244516	2,7	14,7	18,8	22,2	
			244526	3,5	15,5	19,6	23	
			244536	5	17	21,1	24,5	
			251886	12,5	24,5	28,6	32,0	
			241845	16,6	28,6	32,7	36,1	
			253157	19,5	31,5	35,6	39,0	

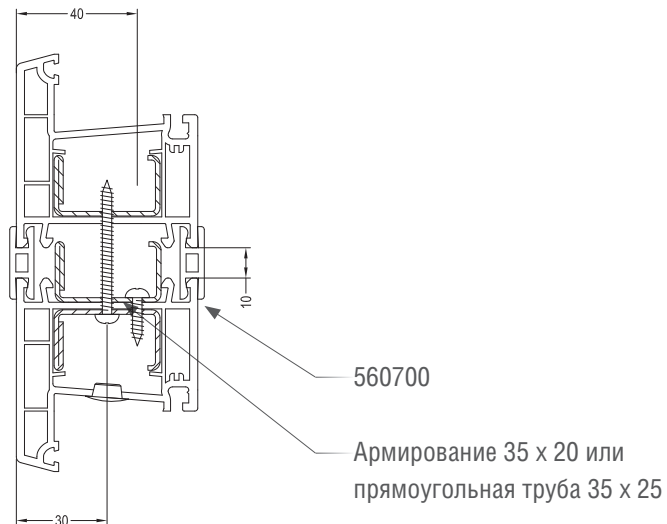
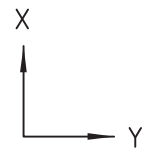


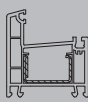









Соединение коробок № 1: Н-образный соединитель № 1



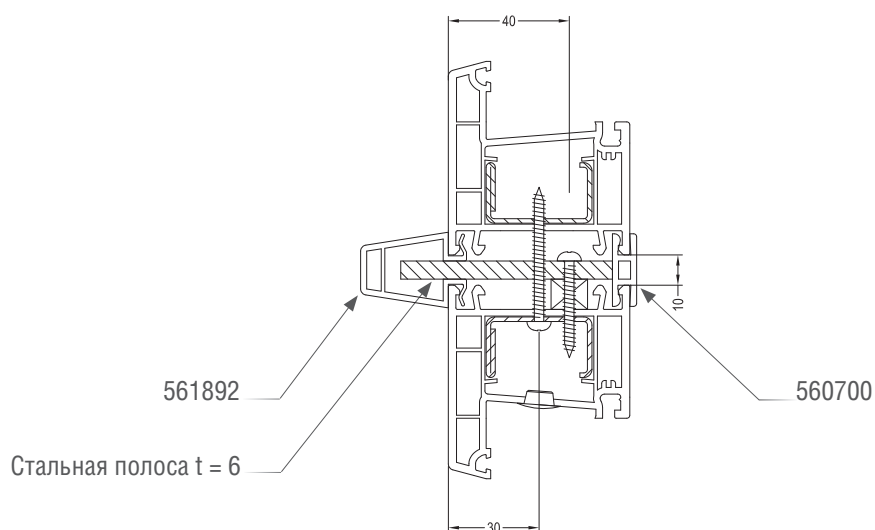
	Коробка				2 x Стальная полоса b = 35		2 x 35 x 4	2 x 35 x 5	2 x 35 x 6	2 x 35 x 8
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		264291	264306	244015	251925
					I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )		1,4 + 1,4	1,8 + 1,8	2,1 + 2,1	2,9 + 2,9
					Армирование		I <sub>x</sub> общий (см <sup>4</sup> )			
№ арт.		I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )								
					245536	2 x 2	6,8	7,6	8,2	9,8
					261831	2 x 2,5	7,8	8,6	9,2	10,8
					261841	2 x 3,1	9	9,8	10,4	12
					245526	2 x 4,2	11,2	12	12,6	14,2
					239583	2 x 2,3	7,4	8,2	8,8	10,4
					261709	2 x 2,9	8,6	9,4	10	11,6
					244506	2 x 2,5	7,8	8,6	9,2	10,8
					244516	2 x 2,7	8,2	9	9,6	11,2
					244526	2 x 3,5	9,8	10,6	11,2	12,8
					244536	2 x 5	12,8	13,6	14,2	15,8
					237091	2 x 2,8	8,4	9,2	9,8	11,4
					249934	2 x 3,4	9,6	10,4	11	12,6
					227167	2 x 2,7	8,2	9	9,6	11,2











Соединение коробок № 2: H-образный соединитель № 2



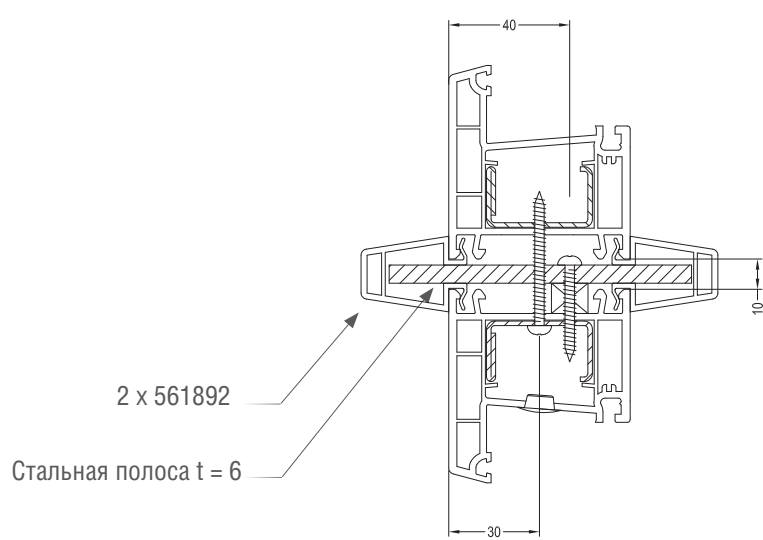
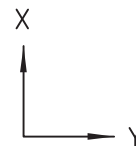
	Коробка				Армирование 35 x 20 или труба 35 x 25	35 x 20 x 1,5	35 x 20 x 2	35 x 25 x 2	35 x 20 x 2,5	35 x 25 x 3	
	64	68	76-1	115/60	№ арт.	261831	261841	252775	245526	220614	
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )	2,5	3,1	3,4	4,2	4,5	
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )				
№ арт.		$I_x$ (см <sup>4</sup> )									
					245536	2 x 2	6,5	7,1	7,4	8,2	8,5
					261831	2 x 2,5	7,5	8,1	8,4	9,2	9,5
					261841	2 x 3,1	8,7	9,3	9,6	10,4	10,7
					245526	2 x 4,2	10,9	11,5	11,8	12,6	12,9
					239583	2 x 2,3	7,1	7,7	8	8,8	9,1
					261709	2 x 2,9	8,3	8,9	9,2	10	10,3
					244506	2 x 2,5	7,5	8,1	8,4	9,2	9,5
					244516	2 x 2,7	7,9	8,5	8,8	9,6	9,9
					244526	2 x 3,5	9,5	10,1	10,2	11,2	11,5
					244536	2 x 5	12,5	13,1	13,2	14,2	14,5
					237091	2 x 2,8	8,1	8,7	8,8	9,8	10,1
					249934	2 x 3,4	9,3	9,9	10	11	11,3
					227167	2 x 2,7	7,9	8,5	8,6	9,6	9,9











Соединение коробок № 3: профиль соединительный и H-образный соединитель № 2



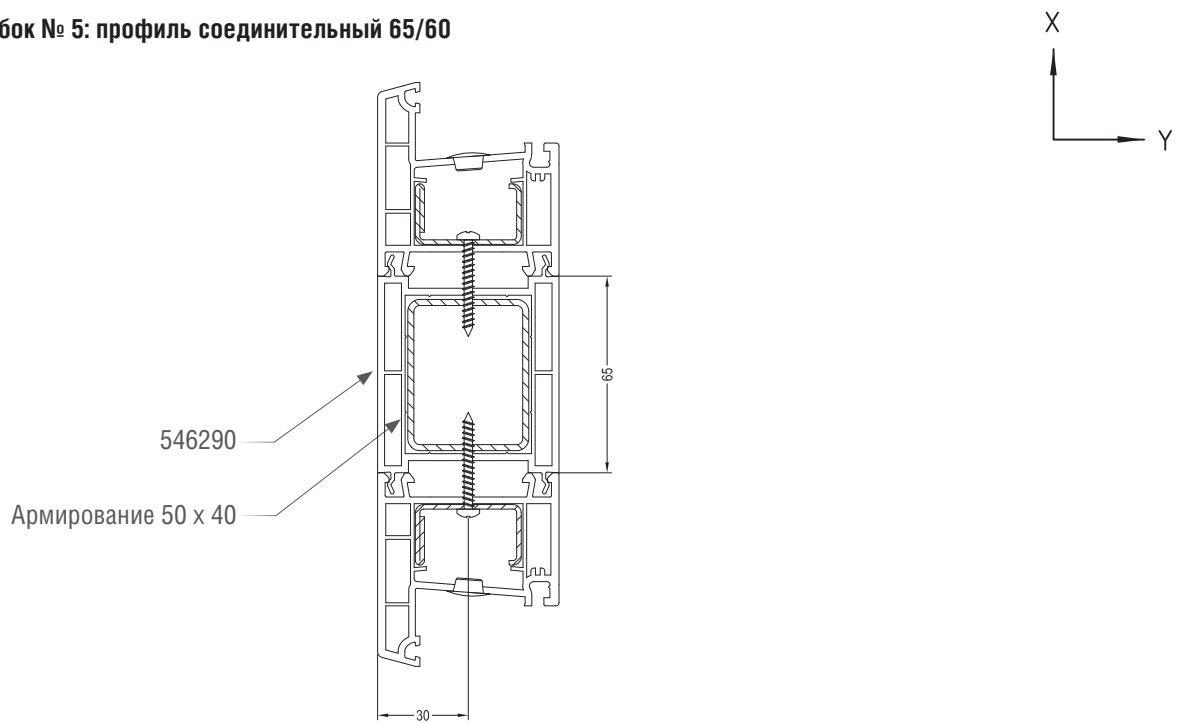
	Коробка				Стальная полоса t = 6		60 x 6	70 x 6	80 x 6
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		250067	260138	230049
					I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )		10,8	17,2	25,6
					Армирование		I <sub>x</sub> общий (см <sup>4</sup> )		
№ арт.		I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )							
					245536	2 x 2	14,8	21,2	29,6
					261831	2 x 2,5	15,8	22,2	30,6
					261841	2 x 3,1	17	23,4	31,8
					245526	2 x 4,2	19,2	25,6	34
					239583	2 x 2,3	15,4	21,8	30,2
					261709	2 x 2,9	16,6	23	31,4
					244506	2 x 2,5	15,8	22,2	30,6
					244516	2 x 2,7	16,2	22,6	31
					244526	2 x 3,5	17,8	24,2	32,6
					244536	2 x 5	20,8	27,2	35,6
					237091	2 x 2,8	16,4	22,8	31,2
					249934	2 x 3,4	17,6	24	32,4
					227167	2 x 2,7	16,2	22,6	31











# Соединение коробок № 4: профиль соединительный



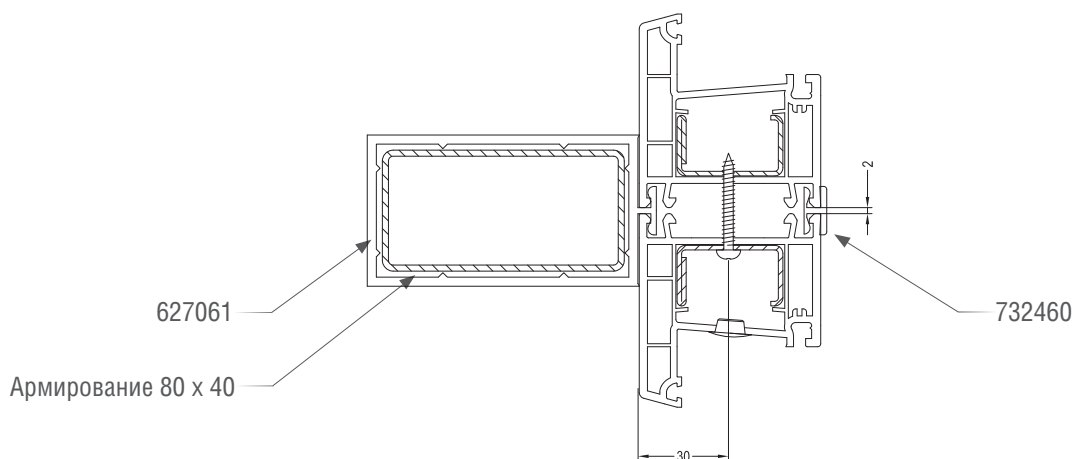
	Коробка				Стальная полоса t = 6		100 x 6
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		252384
					I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )		50
					Армирование		I <sub>x</sub> общий (см <sup>4</sup> )
№ арт.	I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )						
					245536	2 x 2	54
					261831	2 x 2,5	55
					261841	2 x 3,1	56,2
					245526	2 x 4,2	58,4
					239583	2 x 2,3	54,6
					261709	2 x 2,9	55,8
					244506	2 x 2,5	55
					244516	2 x 2,7	55,4
					244526	2 x 3,5	57
					244536	2 x 5	60
					237091	2 x 2,8	55,6
					249934	2 x 3,4	56,8
					227167	2 x 2,7	55,4









Соединение короб № 5: профиль соединительный 65/60



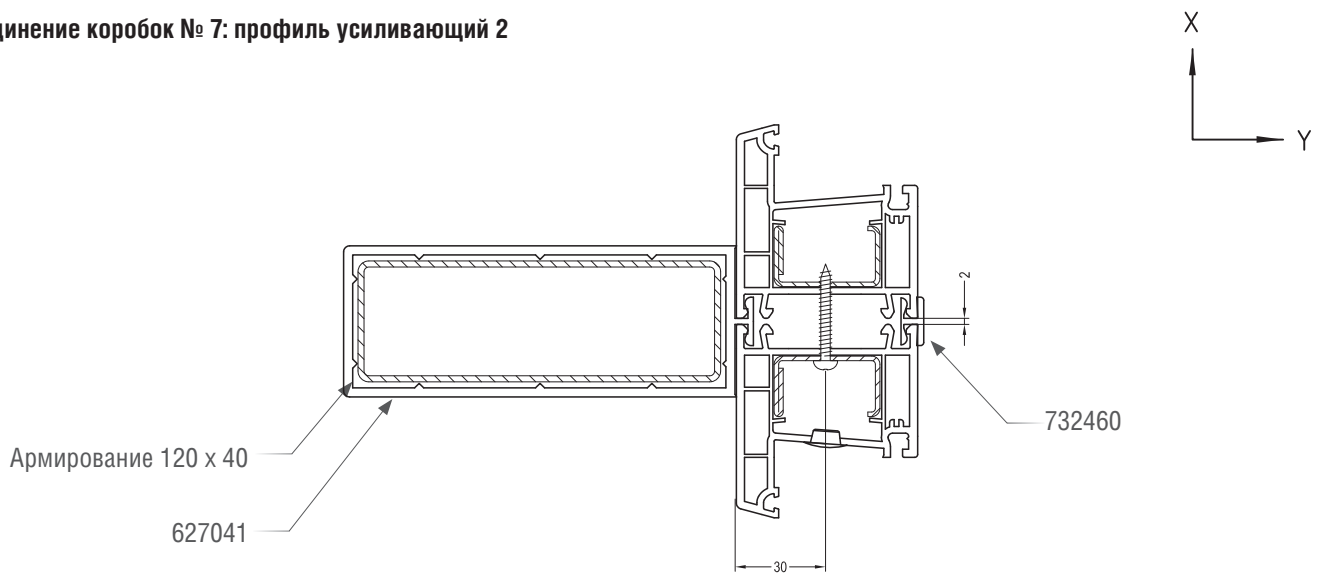
	Коробка				Армирование -труба 50 x 40	50 x 40 x 2	50 x 40 x 3	50 x 40 x 4	
	64	68	76-1	115/60	№ арт.	251886	241845	253157	
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )	8,5	11,4	13,7	
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )		
№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )								
					245536	2 x 2	12,5	15,4	17,7
					261831	2 x 2,5	13,5	16,4	18,7
					261841	2 x 3,1	14,7	17,6	19,9
					245526	2 x 4,2	16,9	19,8	22,1
					239583	2 x 2,3	13,1	16	18,3
					261709	2 x 2,9	14,3	17,2	19,5
					244506	2 x 2,5	13,5	16,4	18,7
					244516	2 x 2,7	13,9	16,8	19,1
					244526	2 x 3,5	15,5	18,4	20,7
					244536	2 x 5	18,5	21,4	23,7
					237091	2 x 2,8	14,1	17	19,3
					249934	2 x 3,4	15,3	18,2	20,5
					227167	2 x 2,7	13,9	16,8	19,1











# Соединение коробок № 6: профиль усиливающий 1



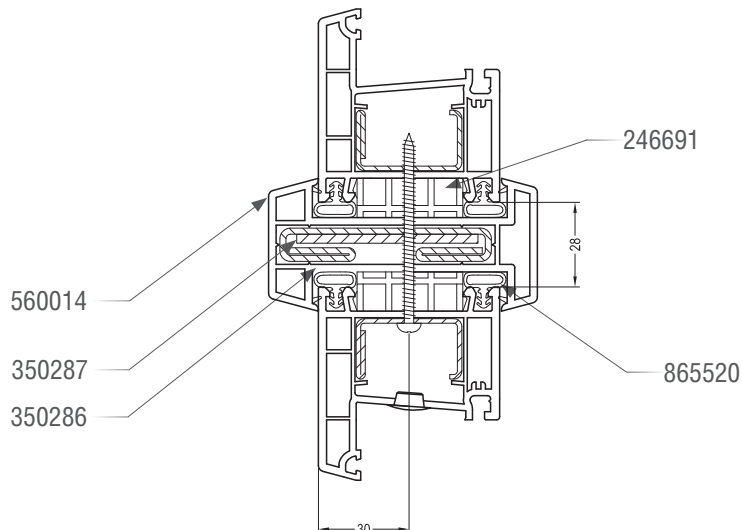
	Коробка				Армирование - труба 80 x 40		80 x 40 x 2	80 x 40 x 3	80 x 40 x 4
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		258881	258734	250029
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )		37,6	52,3	64,8
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )		
№ арт.		$I_x$ (см <sup>4</sup> )							
					245536	2 x 2	41,6	56,3	68,8
					261831	2 x 2,5	42,6	57,3	69,8
					261841	2 x 3,1	43,8	58,5	71
					245526	2 x 4,2	46	60,7	73,2
					239583	2 x 2,3	42,2	56,9	69,4
					261709	2 x 2,9	43,4	58,1	70,6
					244506	2 x 2,5	42,6	57,3	69,8
					244516	2 x 2,7	43	57,7	70,2
					244526	2 x 3,5	44,6	59,3	71,8
					244536	2 x 5	47,6	62,3	74,8
					237091	2 x 2,8	43,2	57,9	70,4
					249934	2 x 3,4	44,4	59,1	71,6
					227167	2 x 2,7	43	57,7	70,2











Соединение коробок № 7: профиль усиливающий 2



	Коробка				Армирование - труба 120 x 40		120 x 40 x 2	120 x 40 x 3	120 x 40 x 4
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		225320	252794	258614
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )		103	148	187
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )		
№ арт.		$I_x$ (см <sup>4</sup> )							
					245536	2 x 2	107	152	191
					261831	2 x 2,5	108	153	192
					261841	2 x 3,1	109,2	154,2	193,2
					245526	2 x 4,2	111,4	156,4	195,4
					239583	2 x 2,3	107,6	152,6	191,6
					261709	2 x 2,9	108,8	153,8	192,8
					244506	2 x 2,5	108	153	192
					244516	2 x 2,7	108,4	153,4	192,4
					244526	2 x 3,5	110	155	194
					244536	2 x 5	113	158	197
					237091	2 x 2,8	108,6	153,6	192,6
					249934	2 x 3,4	109,8	154,8	193,8
					227167	2 x 2,7	108,4	153,4	192,4

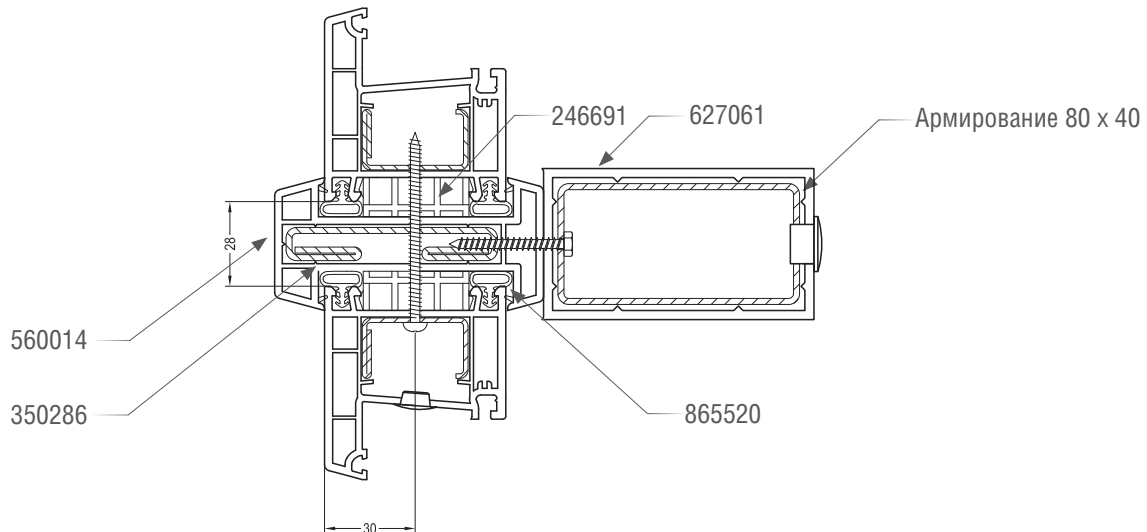
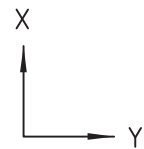
Соединение коробок № 8: профиль компенсирующий 2/60













	Коробка				Армирование 70 x 11 x 2 с полосой 60 x 3	70 x 11 x 2	70 x 11 x 2 + 60 x 3	
	64	68	76-1	115/60	№ арт.	350286	350286 + 350287	
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )	15,1	15,1 + 5,4	
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )	
				№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )			
					245536	2 x 2	19,1	24,5
					261831	2 x 2,5	20,1	25,5
					261841	2 x 3,1	21,3	26,7
					245526	2 x 4,2	23,5	28,9
					239583	2 x 2,3	19,7	25,1
					261709	2 x 2,9	20,9	26,3
					244506	2 x 2,5	20,1	25,5
					244516	2 x 2,7	20,5	25,9
					244526	2 x 3,5	22,1	27,5
					244536	2 x 5	25,1	30,5
					237091	2 x 2,8	20,7	26,1
					249934	2 x 3,4	21,9	27,3
					227167	2 x 2,7	20,5	25,9

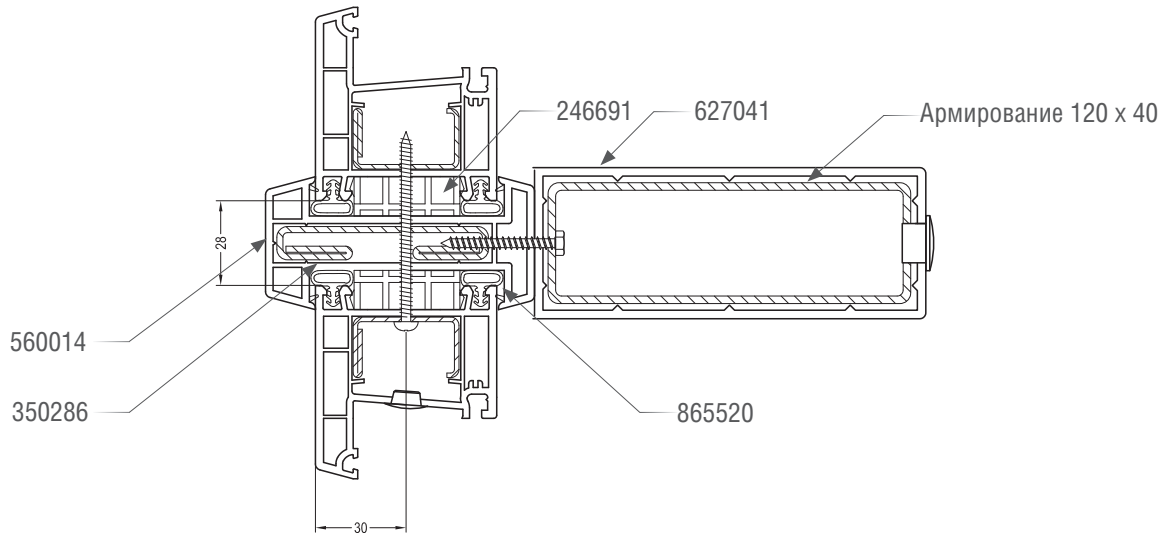
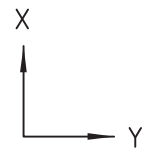












Соединение коробок № 9: компенсирующий профиль 2/60 и усиливающий профиль 1



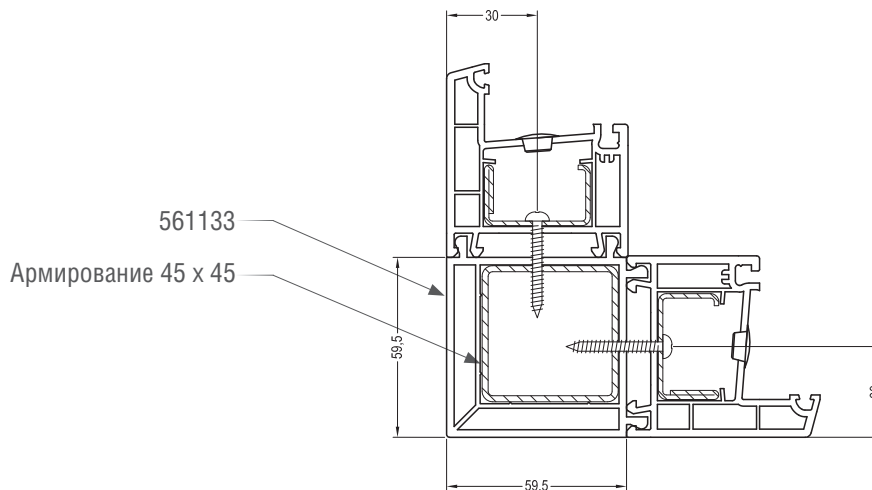
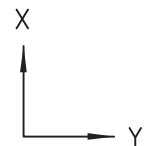
	Коробка				Армирование 70 x 11 x 2 + труба 80 x 40	70 x 11 x 2	70 x 11 x 2 + 80 x 40 x 2	70 x 11 x 2 + 80 x 40 x 3	70 x 11 x 2 + 80 x 40 x 4	
	64	68	76-1	115/60	№ арт.	350286	350286 + 258881	350286 + 258734	350286 + 250029	
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )	15,1	15,1 + 37,6	15,1 + 52,3	15,1 + 64,8	
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )			
№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )									
					245536	2 x 2	19,1	56,7	71,4	83,9
					261831	2 x 2,5	20,1	57,7	72,4	84,9
					261841	2 x 3,1	21,3	58,9	73,6	86,1
					245526	2 x 4,2	23,5	61,1	75,8	88,3
					239583	2 x 2,3	19,7	57,3	72,0	84,5
					261709	2 x 2,9	20,9	58,5	73,2	85,7
					244506	2 x 2,5	20,1	57,7	72,4	84,9
					244516	2 x 2,7	20,5	58,1	72,8	85,3
					244526	2 x 3,5	22,1	59,7	74,4	86,9
					244536	2 x 5	25,1	62,7	77,4	89,9
					237091	2 x 2,8	20,7	58,3	73,0	85,5
					249934	2 x 3,4	21,9	59,5	74,2	86,7
					227167	2 x 2,7	20,5	58,1	72,8	85,3











Соединение коробок № 10: компенсирующий профиль 2/60 и усиливающий профиль 2



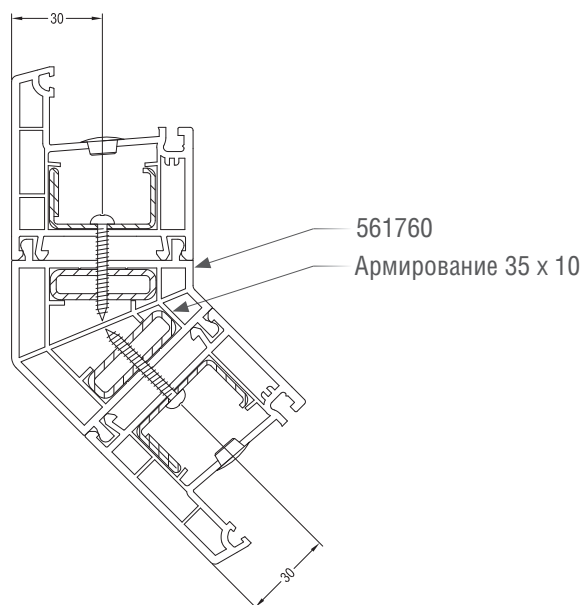
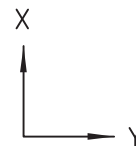
	Коробка				Армирование 60 x 15 x 2 + труба 80 x 40	70 x 11 x 2	70 x 11 x 2 + 120 x 40 x 2	70 x 11 x 2 + 120 x 40 x 3	70 x 11 x 2 + 120 x 40 x 4	
	64	68	76-1	115/60	№ арт.	350286	350286 + 221723	350286 + 252794	350286 + 258614	
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )	15,1	15,1 + 103	15,1 + 148	15,1 + 187	
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )			
№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )									
					245536	2 x 2	19,1	122,1	167,1	206,1
					261831	2 x 2,5	20,1	123,1	168,1	207,1
					261841	2 x 3,1	21,3	124,3	169,3	208,3
					245526	2 x 4,2	23,5	126,5	171,5	210,5
					239583	2 x 2,3	19,7	122,7	167,7	206,7
					261709	2 x 2,9	20,9	123,9	168,9	207,9
					244506	2 x 2,5	20,1	123,1	168,1	207,1
					244516	2 x 2,7	20,5	123,5	168,5	207,5
					244526	2 x 3,5	22,1	125,1	170,1	209,1
					244536	2 x 5	25,1	128,1	173,1	212,1
					237091	2 x 2,8	20,7	123,7	168,7	207,7
					249934	2 x 3,4	21,9	124,9	169,9	208,9
					227167	2 x 2,7	20,5	123,5	168,5	207,5











Соединение коробок № 11: профиль угловой 90°/60



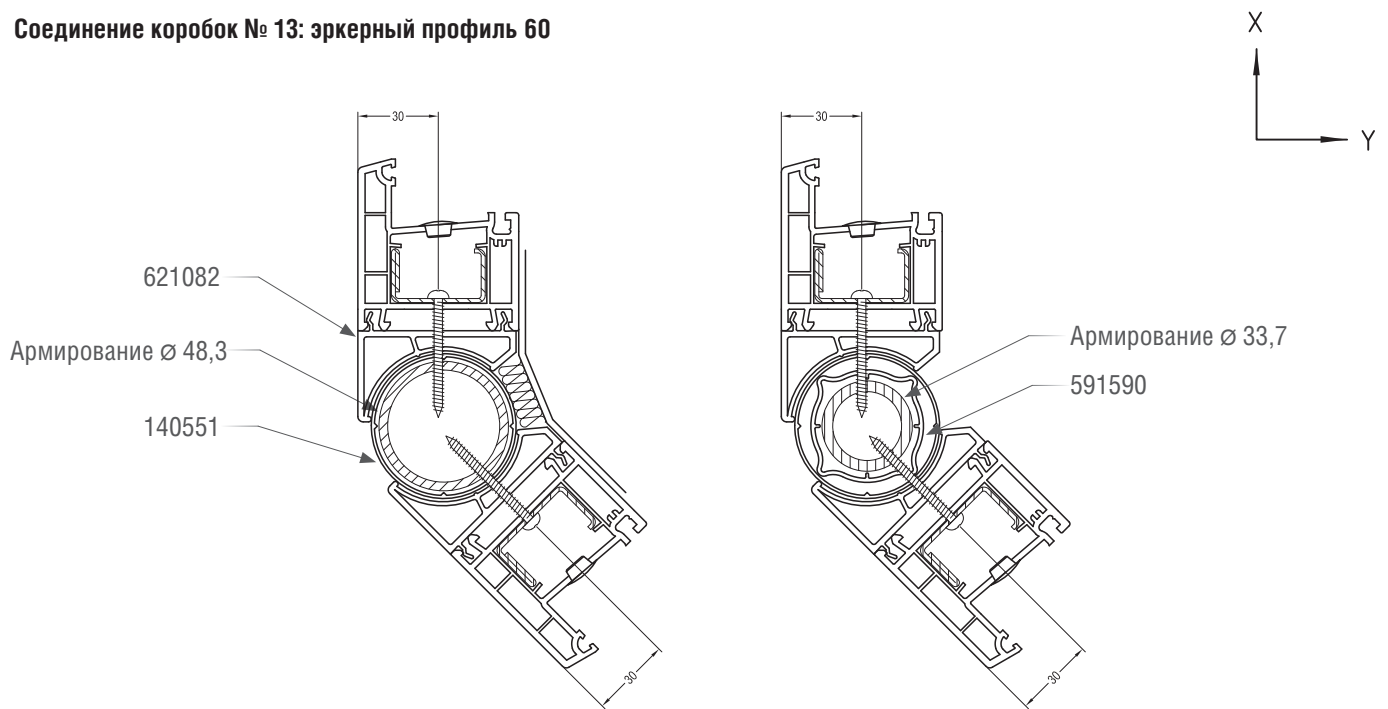
	Коробка				Армирование 35 x 20 x 2 или 20 x 35 x 2 + труба 45 x 45	45 x 45 x 2	45 x 45 x 3	45 x 45 x 4	
	64	68	76-1	115/60	№ арт.	259894	253147	259306	
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )	10,2	13,8	16,6	
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )		
				№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )				
					245536	2 + 0,4	12,6	16,2	19,0
					261831	2,5 + 0,6	13,3	16,9	19,7
					261841	3,1 + 0,7	14,0	17,6	20,4
					245526	4,2 + 0,9	15,3	18,9	21,7
					239583	2,3 + 1	13,5	17,1	19,9
					261709	2,9 + 1,2	14,3	17,9	20,7
					244506	2,5 + 1,1	13,8	17,4	20,2
					244516	2,7 + 1,3	14,2	17,8	20,6
					244526	3,5 + 1,7	15,4	19,0	21,8
					244536	5 + 2	17,2	20,8	23,6
					237091	2,8 + 2,1	15,1	18,7	21,5
					249934	3,4 + 2,6	16,2	19,8	22,6
					227167	2,7 + 3,9	16,8	20,4	23,2











Соединение коробок № 12: профиль угловой 135°/60



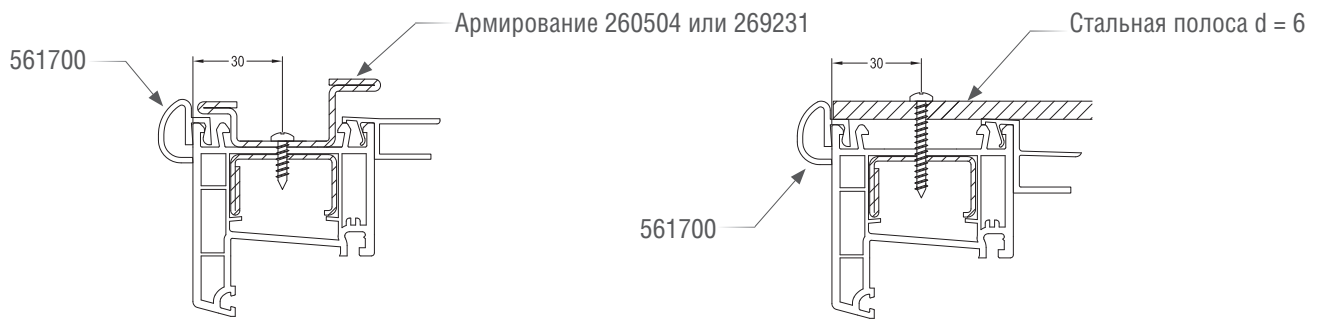
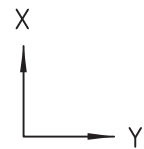
	Коробка				Армирование 35 x 20		35 x 10 x 2
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		261831
					$I_x$ (см <sup>4</sup> )		1,8
					Армирование		$I_x$ общий (см <sup>4</sup> )
				№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )		
					245536	2 x 2	5,8
					261831	2 x 2,5	6,8
					261841	2 x 3,1	8,0
					245526	2 x 4,2	10,2
					239583	2 x 2,3	6,4
					261709	2 x 2,9	7,6
					244506	2 x 2,5	6,8
					244516	2 x 2,7	7,2
					244526	2 x 3,5	8,8
					244536	2 x 5	11,8
					237091	2 x 2,8	7,4
					249934	2 x 3,4	8,2
					227167	2 x 2,7	7,2

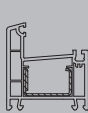









# Соединение коробок № 13: эркерный профиль 60

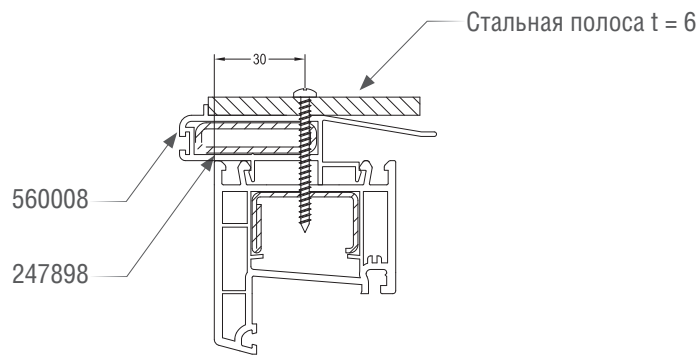
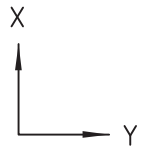












	Коробка				Армирование - труба Ø 48,3		Ø 48,3 x 3,25	Ø 48,3 x 6,3	Ø 33,7 x 3,25
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		242032	258604	254306
					I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )		11,7	18,7	3,6
					Армирование		I <sub>x</sub> общий (см <sup>4</sup> )		
				№ арт.	I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )				
					245536	2 x 2	15,7	22,7	7,6
					261831	2 x 2,5	16,7	23,7	8,6
					261841	2 x 3,1	17,9	24,9	9,8
					245526	2 x 4,2	20,1	27,1	12,0
					239583	2 x 2,3	16,3	23,3	5,2
					261709	2 x 2,9	17,5	24,5	9,4
					244506	2 x 2,5	16,7	23,7	8,6
					244516	2 x 2,7	17,1	24,1	9,0
					244526	2 x 3,5	18,7	25,7	10,6
					244536	2 x 5	21,7	28,7	13,6
					237091	2 x 2,8	17,3	24,3	9,2
					249934	2 x 3,4	18,5	25,5	10,4
					227167	2 x 2,7	17,1	24,1	9,0

# Траверса рольставней 1



	Коробка				Армирование траверсы или стальная полоса 100 x 6		№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )	100 x 6
	64	68	76-1	115/60	Армирование				
					№ арт.	$I_x$ (см <sup>4</sup> )			
					260504	269231	252384		
						8,1	21,8	50	
					245536	2	10,1	23,8	52
					261831	2,5	10,5	24,3	52,5
					261841	3,1	11,2	24,9	53,1
					245526	4,2	12,3	26	54,2
					239583	2,3	10,4	24,1	52,3
					261709	2,9	11	24,7	52,9
					244506	2,5	10,6	24,3	52,5
					244516	2,7	10,8	24,5	52,7
					244526	3,5	11,4	25,3	53,5
					244536	5	13,1	26,8	55
					237091	2,8	10,9	24,6	52,8
					249934	3,4	11,5	25,2	53,4
					227167	2,7	10,8	24,5	52,7



	Коробка				Армирование 40 x 10 x 2 + стальная полоса t = 6		40 x 10 x 2	40 x 10 x 2 + 50 x 6	40 x 10 x 2 + 60 x 6	40 x 10 x 2 + 70 x 6
	64	68	76-1	115/60	№ арт.		247898	247898 + 221728	247898 + 250067	247898 + 260138
					I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )		2,7	2,7+6,3	2,7+10,8	2,7+17,2
					Армирование		I <sub>x</sub> общий (см <sup>4</sup> )			
№ арт.		I <sub>x</sub> (см <sup>4</sup> )								
					245536	2	4,7	11	15,5	21,9
					261831	2,5	5,2	11,5	16	22,4
					261841	3,1	5,8	12,1	16,6	23
					245526	4,2	6,9	13,2	17,7	24,1
					239583	2,3	5	11,3	15,8	22,2
					261709	2,9	5,6	11,9	16,4	22,8
					244506	2,5	5,2	11,5	16	22,4
					244516	2,7	5,4	11,7	16,2	22,6
					244526	3,5	6,2	12,5	17	23,4
					244536	5	7,7	14	18,5	24,9
					237091	2,8	5,5	11,8	16,3	22,7
					249934	3,4	6,1	12,4	16,9	23,3
					227167	2,7	5,4	11,7	16,2	22,6

---

Наши практические устные и письменные технические консультации основываются на опыте и проводятся с полным знанием дела, но, тем не менее, не являются обязательными к выполнению указаниями. Находящиеся вне нашего влияния различные условия производства и эксплуатации исключают какие-либо претензии по нашим рекомендациям. Рекомендуется проверить, насколько пригоден для предусмотренного Вами использования продукт REHAU. Применение и использование, а также переработка продукта происходят вне нашего контроля и поэтому всецело попадают под Вашу ответствен-

ность. В случае возникновения вопроса об ответственности возмещение ущерба распространяется только на стоимость поставленного нами и использованного Вами товара. Наши гарантии распространяются на стабильное качество нашего продукта, выпускаемого согласно нашей спецификации и в соответствии с нашими общими условиями поставки и оплаты. Авторские права на документ защищены. Права, особенно на перевод, перепечатку, снятие копий, радиопередачи, воспроизведение на фотомеханических или других подобных средствах, а также сохранение на носителях данных, защищены.