
GENEO®

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ
УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Содержание

Общие положения	2
Жесткость	2
Система координат	2
Допустимые прогибы	3
Расчет на действие ветровой нагрузки (Ix)	3
Расчетная ветровая нагрузка	4
Расчет на действие эксплуатационной нагрузки (Ix)	10
Сочетание ветровой и эксплуатационной нагрузок	11
Расчет на действие нагрузки от собственного веса заполнения на горизонтальный несущий элемент (Iy)	12
Расчет прогиба горизонтального элемента створки от веса заполнения (Iy)	13
Указания по армированию	14
Обзор моментов инерции	15
Усиление импостов	17
Соединение коробок: профиль соединительный Н-образный 1 (арт. 732460) и 2 (арт. 560700), соединительный (арт. 561892)	20
Соединение коробок: профиль усиливающий 1 (арт. 627061) и профиль усиливающий 2 (арт. 627041)	23
Соединение коробок: профиль соединительный 65/86 (арт. 1533110)	26
Соединение коробок: профиль компенсирующий 2/86 (арт. 1533070)	28
Соединение коробок: профиль угловой 135°/86 (арт. 1533240) и профили эркерные (арт. 1533050 и 1533060)	31
Соединение коробок: профиль угловой 90°/86 (арт. 1533235)	34
Траверсы для рольставней № 1 (арт. 1561700) и № 2 (арт. 1560008)	37

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Общие положения

На оконные блоки действуют различные виды нагрузок:

- основным видом нагрузок, влияющим на выбор армирования оконных блоков, является ветровая нагрузка.
- под эксплуатационной нагрузкой понимается меняющееся или движущееся воздействие, например, люди, прислоняющиеся к окну.
- собственный вес оконных блоков через опорные колодки или монтажные уголки, установленные при монтаже, передается на строительные конструкции. Как правило, этот вид нагрузок мало влияет на выбор армирования оконных блоков, за исключением случаев наличия в конструкции оконного блока стеклоделаящих несущих поперечин.

Усиливающие элементы должны обеспечить функциональность оконных блоков, надежно воспринимать все перечисленные виды нагрузок и передавать их на строительные конструкции.

Статический расчет имеет своей целью привести доказательство того, что подвергаемые расчету элементы с заданной надежностью выдержат действующие на них нагрузки без остаточных деформаций и разрушений.

 Для подтверждения безопасности остекления должны быть проведены соответствующие статические расчеты (например, определена толщина стекол). Эти расчеты могут выполнить поставщики стекол или изготовители стеклопакетов.

Жесткость

Величина прогибов, вызываемых действующими нагрузками, зависит от жесткости несущих элементов ($E \cdot I$). Жесткость определяет сопротивляемость несущих элементов упругим деформациям и зависит от материала и конфигурации поперечного сечения.

Эти свойства нормируются следующим величинами:

- модуль упругости (E), Н/мм² (МПа): свойство материала, численно выражаемое величиной нагрузки, которую нужно приложить к стержню из этого материала, чтобы длина стержня увеличилась в 2 раза без потери упругих свойств (таблица 1). Модуль упругости характеризует сопротивляемость материала упругим деформациям. Чем больше модуль упругости, тем меньше деформации под действием приложенных нагрузок.

Материал	E , Н/мм ² (МПа)
ПВХ	> 2200
RAU-FIPRO	> 4500
Дерево	10000
Алюминий	70000
Сталь	210000

Таблица 1: модули упругости (E) различных материалов

- момент инерции (I), см⁴: геометрическая характеристика сечения, получаемая расчетным способом, определяет „инерцию“ сечения к действию изгибающих усилий. При этом важна не только форма сечения, но и расположение сечения по отношению к направлениям действия нагрузок. Профиль больше деформируется в направлении меньшего размера. Поэтому при одинаковой площади сечений они могут иметь разные моменты инерции по заданным направлениям действия сил.

Система координат

По главным осям профили имеют различные моменты инерции. Поэтому при статических расчетах должна быть четко определена система координат. Ось X проходит в плоскости оконного блока, ось Y - перпендикулярно к ней.

Ветровая нагрузка действует по направлению оси Y , поэтому определяющей характеристикой является момент инерции относительно оси X (I_x). Наоборот, нагрузка от веса заполнения действует по оси X и определяющей характеристикой является момент инерции относительно оси Y (I_y) (см. рисунок 1).

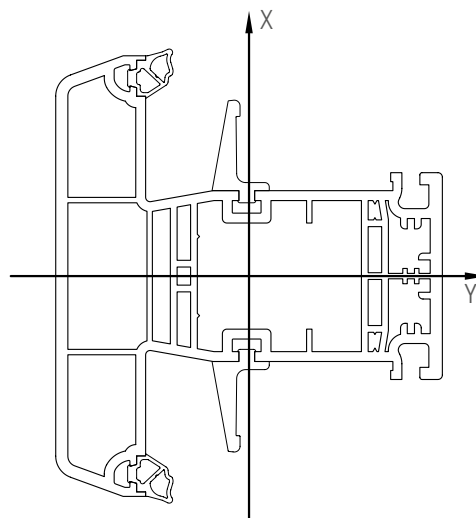


Рисунок 1: система координат

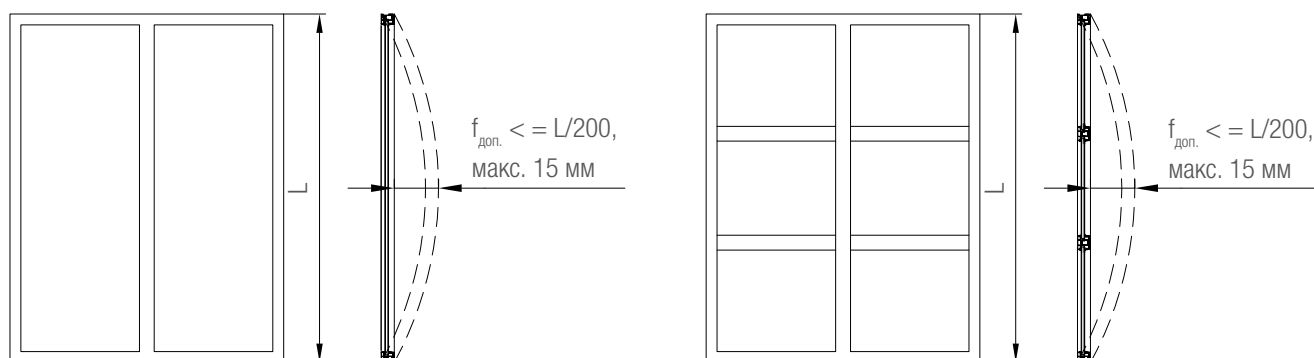


Рисунок 2: допустимые прогибы под действием ветровой нагрузки

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.

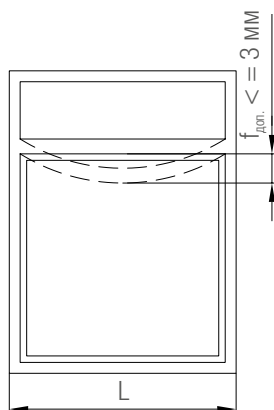


Рисунок 3: допустимые прогибы под действием собственного веса заполнения

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 которую 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.

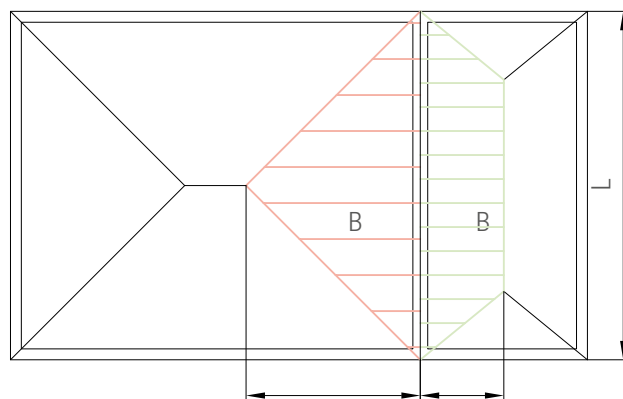


Рисунок 4: разбиение площади оконной конструкции на „грузовые поля“

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Расчетная ветровая нагрузка

Согласно требований СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» для элементов ограждения и узлов их крепления необходимо учитывать пиковые положительные и отрицательные значения ветровой нагрузки, нормативные значения которых определяются по формуле:

$$W = W_0 \cdot k(z_e) \cdot (1 + \xi(z_e)) \cdot c_{p(+/-)} \cdot v_{(+/-)}$$

где:

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

z_e - эквивалентная высота, м.

$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e .

$\xi(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра для высоты z_e .

$c_{p(+/-)}$ - пиковые значения аэродинамических коэффициентов положительного (+) и отрицательного (-) ветрового давления (с подветренной и наветренной сторон соответственно).

$v_{(+/-)}$ - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному (+) и отрицательному (-) ветровому давлению (с подветренной и наветренной сторон соответственно).

Эквивалентная высота z_e определяется следующим образом:

а) при $h \leq d$, $z_e = h$;

б) при $h \leq 2d$:

для $z \geq h - d$, $z_e = h$;

для $0 < z < h - d$, $z_e = d$;

в) при $h > 2d$:

для $z \geq h - d$, $z_e = h$;

для $d < z < h - d$, $z_e = z$;

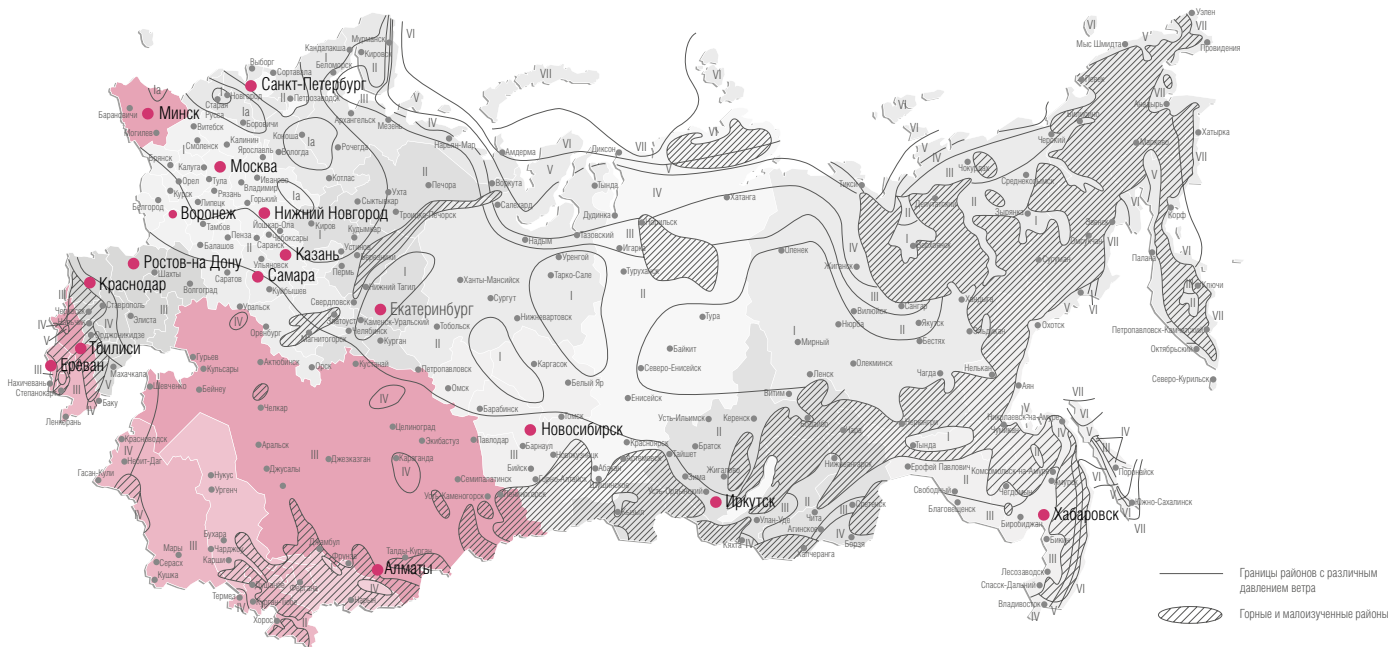
для $0 < z \leq h - d$, $z_e = d$;

где:

z - высота рассчитываемой конструкции от поверхности земли (м);

d - размер здания в направлении, поперечном расчетному направлению ветра (м);

h - высота здания (м).



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.

Расчетные коэффициенты $k(z_e)$, $\xi(z_e)$, $c_{p(+/-)}$, $v_{(+/-)}$ зависят от типов 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;

Сооружение считается расположенным в местности данного типа, если эта местность сохраняется с наветренной стороны сооружения на расстоянии 30h - при высоте сооружения до 60 м и 2 км - при большей высоте.

Коэффициент $k(z_e)$ определяется по таблице:

Высота z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	А	В	С
≤ 5	0,75	0,5	0,4
10	1,0	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1,0
80	1,85	1,45	1,15
100	2,0	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2,0
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35
≥ 480	2,75	2,75	2,75

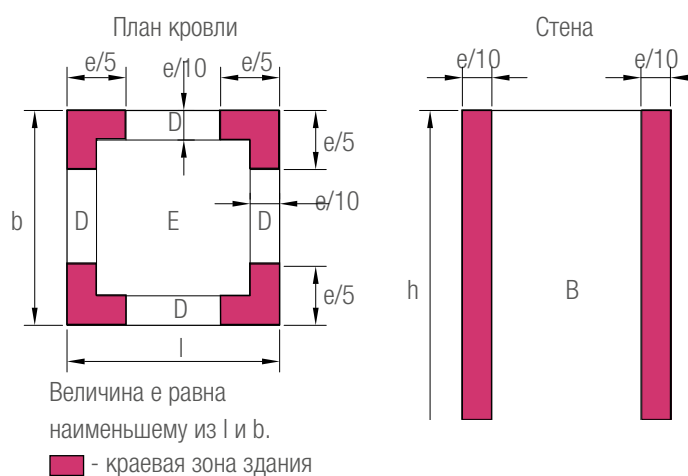
Коэффициент $\xi(z_e)$ определяется по таблице:

Высота z_e , м	Коэффициент ξ для типов местности		
	А	В	С
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,50
40	0,62	0,80	0,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,70	1,06
100	0,54	0,67	1,00
150	0,51	0,62	0,90
200	0,49	0,58	0,84
250	0,47	0,56	0,80
300	0,46	0,54	0,76
350	0,46	0,52	0,73
≥ 480	0,46	0,50	0,68

Коэффициент $v_{(+/-)}$ определяется по таблице в зависимости от площади рассчитываемой конструкции А (м²), с которой собирается ветровая нагрузка:

А, м²	< 2	5	10	> 20
$v_{(+)}$	1,0	0,9	0,8	0,75
$v_{(-)}$	1,0	0,85	0,75	0,65

Коэффициент $c_{p(+/-)}$, как правило, определяется по результатам модельных испытаний в аэродинамической трубе. Для отдельно стоящих прямоугольных в плане зданий коэффициент $c_{p(+)}$ принимаются равными 1,2, значения коэффициента $c_{p(-)}$ определяются по схеме:



Участок	А	В	С	Д	Е
$c_{p(-)}$	-2,2	-1,2	-3,4	-2,4	-1,5

Пример определения расчетного значения ветровой нагрузки:

г. Москва (ветровой регион I, тип местности А),
 высота здания 15 этажей (ок. 40 м),
 ширина здания 40 м,
 длина здания 18 м,
 высота установки окон 9 этаж (ок. 36 м).

- окно в центральной части здания:

$$W = 230 \cdot 1,516 \cdot (1 + 0,617) \cdot 1,2 \cdot 1 = 677 \text{ Па}$$

- окно в краевой части здания:

$$W = 230 \cdot 1,516 \cdot (1 + 0,617) \cdot 2,2 \cdot 1 = 1240 \text{ Па}$$

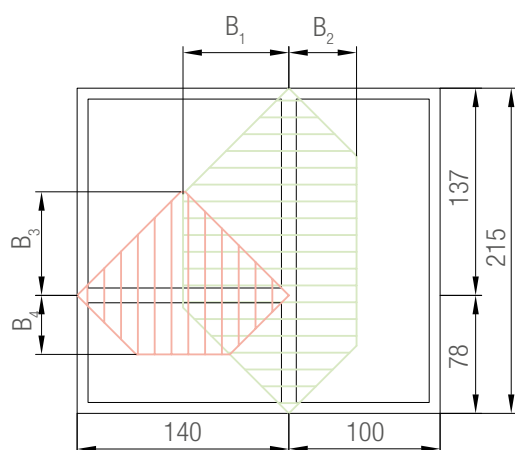
Для определения расчетных значений ветровой нагрузки возможно использовать расчетную программу REHAU, размещенную на клиентском портале сайта www.rehau.ru.

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).

Расчетная формула:

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

Пример:



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):

$$B_1: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,000677(0,00124) \cdot 215^4 \cdot 70}{1920 \cdot 210000 \cdot 1,075} \left[25 - 40 \left(\frac{70}{215} \right)^2 + 16 \left(\frac{70}{215} \right)^4 \right] = 4,9 (9,0) \text{ см}^4$$

$$B_2: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,000677(0,00124) \cdot 215^4 \cdot 50}{1920 \cdot 210000 \cdot 1,075} \left[25 - 40 \left(\frac{50}{215} \right)^2 + 16 \left(\frac{50}{215} \right)^4 \right] = 3,9 (7,1) \text{ см}^4$$

$$I_{x \text{ треб.}} = \underline{\underline{8,8 (16,1) \text{ см}^4}}$$

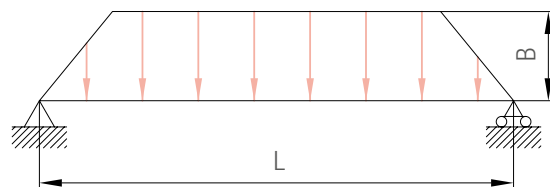


Рисунок 6: эпюра нагружения

w: расчетная ветровая нагрузка, Н/мм²

B: ширина „грузового поля“, см

L: длина профиля, см

1920: константа

E: модуль упругости, Н/мм² (210000 Н/мм² для стали)

f: максимально допустимый прогиб: L/200, макс. 1,5 см

Город: Москва (ветровой регион I, тип местности A),
высота здания 15 этажей (ок. 40 м), ширина 40 м, длина 18 м,
высота установки окон 9 этаж (ок. 36 м), белый ПВХ профиль.

w: ок. 677 (краевая зона 1240) Па = 0,000677 (0,00124) Н/мм²

B₁: 70 см

B₂: 50 см

B₃: 68,5 см

B₄: 39 см

L: импост: 215 см

поперечина: 140 см

E: 210000 Н/мм²

f: L/200 см

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Выбор подходящих профилей (импост):

Для окон в центральной части здания:

Профиль	Армирование	I_x
Импост 98 GENEО®	35 x 28 x 2, 1245536	7,5 см ⁴
Створка 57 GENEО®	35 x 28 x 1,5, 1244516	4,7 см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 12,2 \text{ см}^4$$

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, необходимо усиление импоста армированием 50 x 20 x 2 (см. таблицу на стр.17 / 18).

Для окон в краевой зоне здания:

Профиль	Армирование	I_x
Импост 98 GENEО®	35 x 28 x 2, 1245536	7,5 см ⁴
Усиление импоста	50 x 40 x 2,0, 251886	12,0 см ⁴
Створка 57 GENEО®	35 x 28 x 1,5, 1244516	4,7 см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 24,2 \text{ см}^4$$

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, необходимо усиление импоста армированием 50 x 40 x 2,0 (см. таблицу на стр.17 / 18).

Профили импостов при длине более 180 см должны всегда усиливаться стальным армированием!

Жесткость армирования створки при определенных условиях может быть учтена в расчете (см. стр. 17).

Расчет требуемого момента инерции (поперечина):

$$B_3: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,000677(0,00124) \cdot 140^4 \cdot 68,5}{1920 \cdot 210000 \cdot 0,7} \left[25 - 40 \left(\frac{68,5}{140} \right)^2 + 16 \left(\frac{68,5}{140} \right)^4 \right] = 1,1(2,0) \text{ см}^4$$

$$B_4: I_{x \text{ треб.}} = \frac{0,000677(0,00124) \cdot 140^4 \cdot 39}{1920 \cdot 210000 \cdot 0,7} \left[25 - 40 \left(\frac{39}{140} \right)^2 + 16 \left(\frac{39}{140} \right)^4 \right] = 0,8(1,5) \text{ см}^4$$

$$I_{x \text{ треб.}} = 1,9(3,5) \text{ см}^4$$

Выбор подходящих профилей (поперечина):

Для окон в центральной части здания:

Профиль	Армирование	I_x
Импост 98 GENEО®	-	2,5 см ⁴
Створка 57 GENEО®	-	2,0 см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 4,5 \text{ см}^4$$

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, дополнительное усиление импоста не требуется.

Для окон в краевой зоне здания:

Профиль	Армирование	I_x
Импост 98 GENEО®	-	2,5 см ⁴
Створка 57 GENEО®	-	2,0 см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 4,5 \text{ см}^4$$

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, дополнительное усиление импоста не требуется.

Жесткость армирования створки при определенных условиях может быть учтена в расчете (см. стр. 17).

Профили импоста и створки можно не усиливать стальным армированием, в соответствии с данными раздела ТИ „Ограничения по размерам“.

Определение требуемого момента инерции I_x при помощи таблицы:

Пример: $B = 70$ см, $L = 210$ см: ветровая нагрузка $w = 500$ Па: $I_{x \text{ треб.}} = 3,3$ см⁴ (из таблицы 3),
ветровая нагрузка $w = 800$ Па: $I_{x \text{ треб.}} = 1,6$ (из таблицы 4) · $3,3$ см⁴ (из таблицы 3) = $5,3$ см⁴.

	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

Таблица 3: таблица моментов инерции (см⁴) для ветровой нагрузки 500 Па ($f = L/200$, макс. 15 мм, $E = 210000$ Н/мм²)

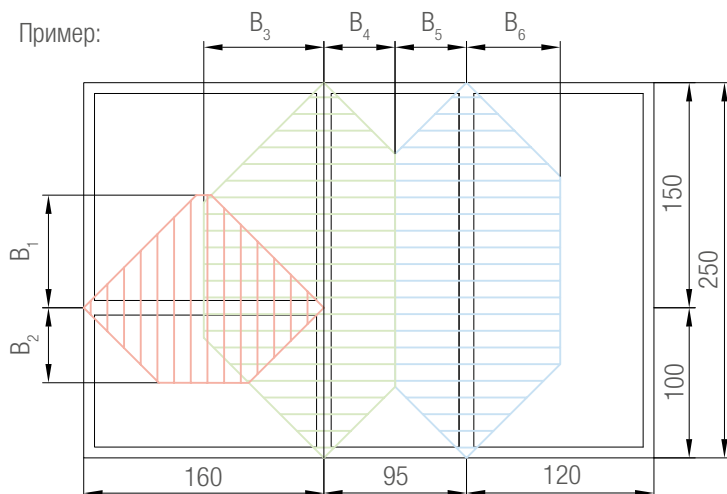
Коэф-т	Ветровая нагрузка, Па															
	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250
Коэф-т	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
Коэф-т	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1

Таблица 4: коэффициенты для пересчета значений ветровой нагрузки

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Пример:



Город: Ростов-на-Дону (ветровой регион III, тип местности В), 9-этажное здание (высота ок. 27 м), ширина 27 м, длина 18 м, высота установки окон 7 этаж (ок. 21 м), белый ПВХ профиль.

w: 1017 (краевая зона 1864) $P_a = 0,0001017$ (0,0001864) Н/мм²

B₁: 75 см

B₂: 50 см

B₃: 80 см

B₄: 50 см

B₅: 50 см

B₆: 60 см

L: импост и соединение коробок: 250 см

поперечина: 160 см

E: 210000 Н/мм²

f: L/200 см

Определение требуемого момента инерции по таблицам (поперечина):

	Длина профиля	Ширина „грузового поля“	$I_{x \text{ треб.}}$ из табл. 3	Фактор ветровой нагрузки	$I_{x \text{ треб.}}$
$I_{x \text{ треб.}}$ B1	160 см	75 см	2,6 см ⁴	2 (3,6)	5,2 (9,4) см ⁴
$I_{x \text{ треб.}}$ B2	160 см	50 см	2,2 см ⁴	2 (3,6)	4,4 (7,9) см ⁴
$I_{x \text{ треб.}}$ общ.					9,6 (17,3) см ⁴

Выбор подходящих профилей (поперечина), $I_{x \text{ треб.}} = 9,6$ (17,3) см⁴:

Профиль	Армирование	I_x
Импост 98 GENEО®	35 x 28 x 2, 1245536	7,5 (7,5) см ⁴
Створка 57 GENEО®	35 x 28 x 2, 1244536	7 (7) см ⁴
Усиление импоста	50 x 40 x 2,0, 1251886	12 см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 14,5 \text{ (26,5) см}^4$$

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено,
см. данные таблицы на стр. 17 / 18.

Определение требуемого момента инерции по таблицам (импост):

	Длина профиля	Ширина „грузового поля“	$I_{x \text{ треб.}}$ из табл. 3	Фактор ветровой нагрузки	$I_{x \text{ треб.}}$
$I_{x \text{ треб.}}$ B3	250 см	80 см	13,1 см ⁴	2 (3,6)	26,2 (47,2) см ⁴
$I_{x \text{ треб.}}$ B4	250 см	50 см	9,1 см ⁴	2 (3,6)	18,2 (32,8) см ⁴
$I_{x \text{ треб.}}$ общ.					44,4 (80,0) см ⁴

Выбор подходящих профилей (соединение коробок) $I_{x \text{ треб.}} = 44,4$ (80,0) см⁴:

Профиль	Армирование	I_x
Коробка 72 GENEО®	35 x 28 x 1,5, 1245516	4,9 (4,9) см ⁴
Коробка 72 GENEО®	35 x 28 x 1,5, 1245516	4,9 (4,9) см ⁴
Стальная полоса 90x6 мм	90 x 6, 1245516	36,5 см ⁴
Труба 120x40x2 мм	120x40x2, 1255320	103,0 см ⁴
Створка 57 GENEО®	35 x 28 x 2, 1244536	7 (7) см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 53,3 \text{ (119,8) см}^4$$

Жесткость армирования створки при определенных условиях может быть учтена в расчете (см. стр. 17). В соответствии с требованиями раздела ТИ „Ограничения по размерам“, для усиления створки требуется армирование арт. 244536.

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, см. табл на стр. 20 и 23.

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Определение требуемого момента инерции по таблицам (импост справа):

	Длина профиля	Ширина „грузового поля“	$I_{x \text{ треб.}}$ из табл. 3	Фактор ветровой нагрузки	$I_{x \text{ треб.}}$
$I_{x \text{ треб.}}$ B5	250 см	50 см	9,1 см ⁴	2 (3,6)	18,2 (32,8) см ⁴
$I_{x \text{ треб.}}$ B6	250 см	60 см	10,6 см ⁴	2 (3,6)	21,2 (38,2) см ⁴
$I_{x \text{ треб.}}$ общ.					39,4 (71,0) см ⁴

Выбор подходящих профилей (импост справа) $I_{x \text{ треб.}} = 39,4 (71,0) \text{ см}^4$:

Профиль	Армирование	I_x
Импост 98 GENEО®	35 x 28 x 2, 1245536	7,5 (7,5) см ⁴
Створка 57 GENEО®	35 x 28 x 2, 1244536	7 (7) см ⁴
Створка 57 GENEО®	35 x 28 x 2, 1244536	7 (7) см ⁴
Усиление импоста	50 x 40 x 4, 253157	19,5 см ⁴
Труба 80x40x3 мм	80x40x3, 258734	52,3 см ⁴

$$I_{x \text{ общ.}} = 41,5 (74,3) \text{ см}^4$$

Жесткость армирования створки при определенных условиях может быть учтена в расчете (см. стр. 17). В соответствии с требованиями раздела ТИ „Ограничения по размерам“, для усиления створки требуется армирование арт. 244536.

Условие $I_{x \text{ общ.}} \geq I_{x \text{ треб.}}$ выполнено, см. данные таблицы на стр. 17 и 18.

Расчет на действие эксплуатационной нагрузки (I_x)

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 7).

 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:

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

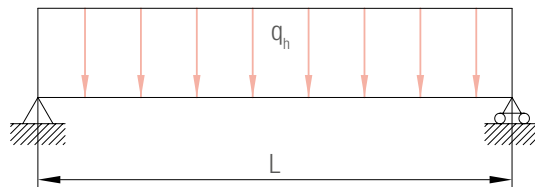


Рисунок 7: эпюра нагружения эксплуатационной нагрузкой

- q_n : 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/мм² (МПа); (210000 Н/мм² для стали)
- f : максимально допустимый прогиб: $L/200$, макс. 1,5 см

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Расчетная диаграмма:

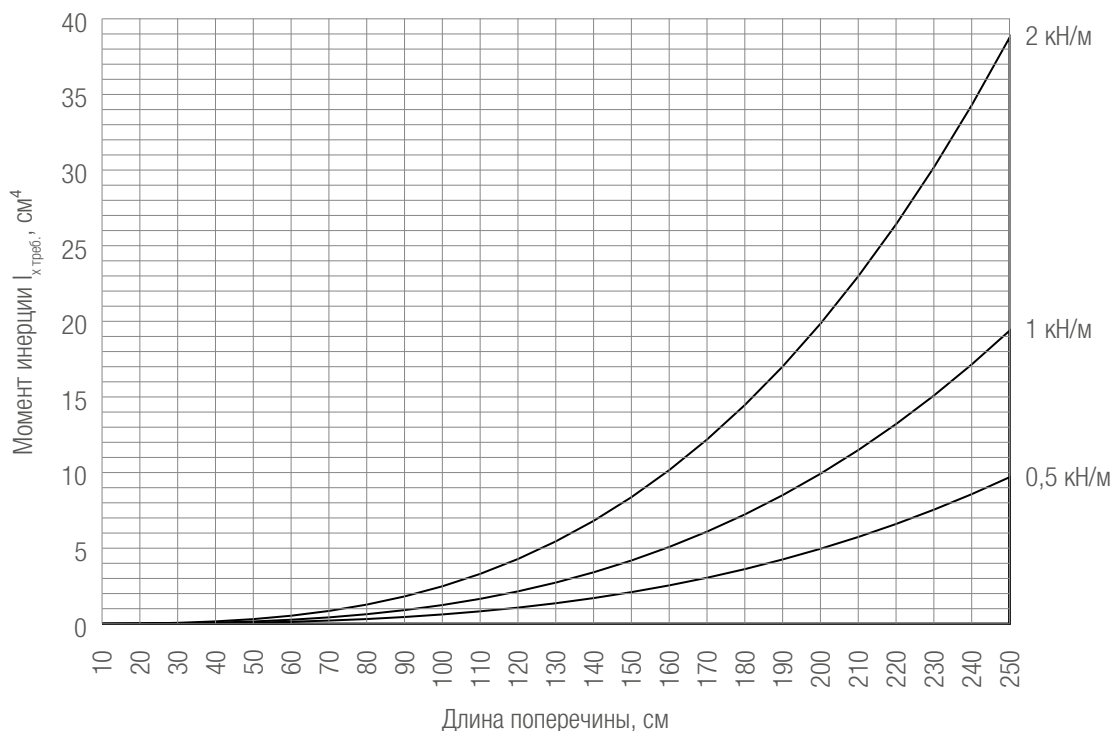


Рисунок 8: Расчетная диаграмма для определения требуемого момента инерции поперечины в зависимости от значения действующей эксплуатационной нагрузки ($f = L/200$, $E = 210000 \text{ Н/мм}^2$)

Пример:

Длина поперечины	Тип помещения	$I_{x,тр.б.}$ см. рисунок 8
150 см	жилое	2 см ⁴



Расчетная диаграмма, представленная на рис. 8, относится только к поперечным импостам, соединяющим закрепленные в проеме элементы одной коробки.

Сочетание ветровой и эксплуатационной нагрузок

В соответствии с требованиями DIN EN 1990 (NA), ветровая нагрузка w и эксплуатационная нагрузка N в прочностных расчетах несущих элементов оконных и дверных конструкций, учитываются в следующих комбинациях:

- ветровая нагрузка: 0,6
 - эксплуатационная нагрузка: 0,7
- (для складских помещений: 1,0)

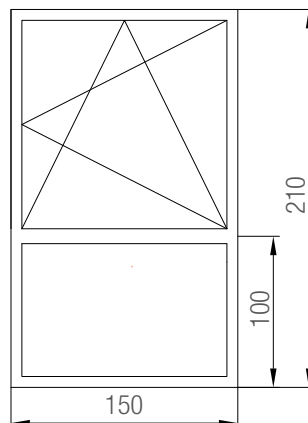
Сочетания нагрузок:

Вариант 1: $I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = I_{x,тр.б.} N + 0,6 \cdot I_{x,тр.б.} w$

Вариант 2: $I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = I_{x,тр.б.} w + 0,7 \cdot I_{x,тр.б.} N$

В прочностных расчетах несущих элементов оконных и дверных конструкций используется большее из значений сочетаний ветровой и эксплуатационной нагрузок.

Пример:



$$I_{x,тр.б.} \text{ (ветр.)} = 2,1 \text{ см}^4$$

$$I_{x,тр.б.} \text{ (экспл.)} = 3 \text{ см}^4$$

Вариант 1:

$$I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = 2,1 \text{ см}^4 + 0,6 \cdot 3 \text{ см}^4$$

$$I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = 3,9 \text{ см}^4$$

Вариант 2:

$$I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = 3 \text{ см}^4 + 0,7 \cdot 2,1 \text{ см}^4$$

$$I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = 4,5 \text{ см}^4$$

$I_{x,тр.б. \text{ общ.}} = 4,5 \text{ см}^4$ -
наибольшее значение,
используется в расчетах.

Расчет на действие нагрузки от собственного веса заполнения на горизонтальный несущий элемент (I_y)

При расчетах на действие нагрузки от собственного веса заполнения также используется упрощенная расчетная модель в виде балки на двух шарнирных опорах.

Вес заполнения через опорные колодки передается на горизонтальный несущий элемент (импост или соединение коробок), поэтому схема передачи нагрузки на несущий элемент может быть упрощенно представлена в виде двух сосредоточенных нагрузок (см. рисунок 7).



Рисунок 9: схема нагружения поперечины нагрузкой от собственного веса заполнения

Расчетная формула:

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

- 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/мм² (МПа): для стали 210000 Н/мм²
- f: максимально допустимый прогиб: 0,3 см

Расчетная диаграмма для горизонтального несущего элемента:

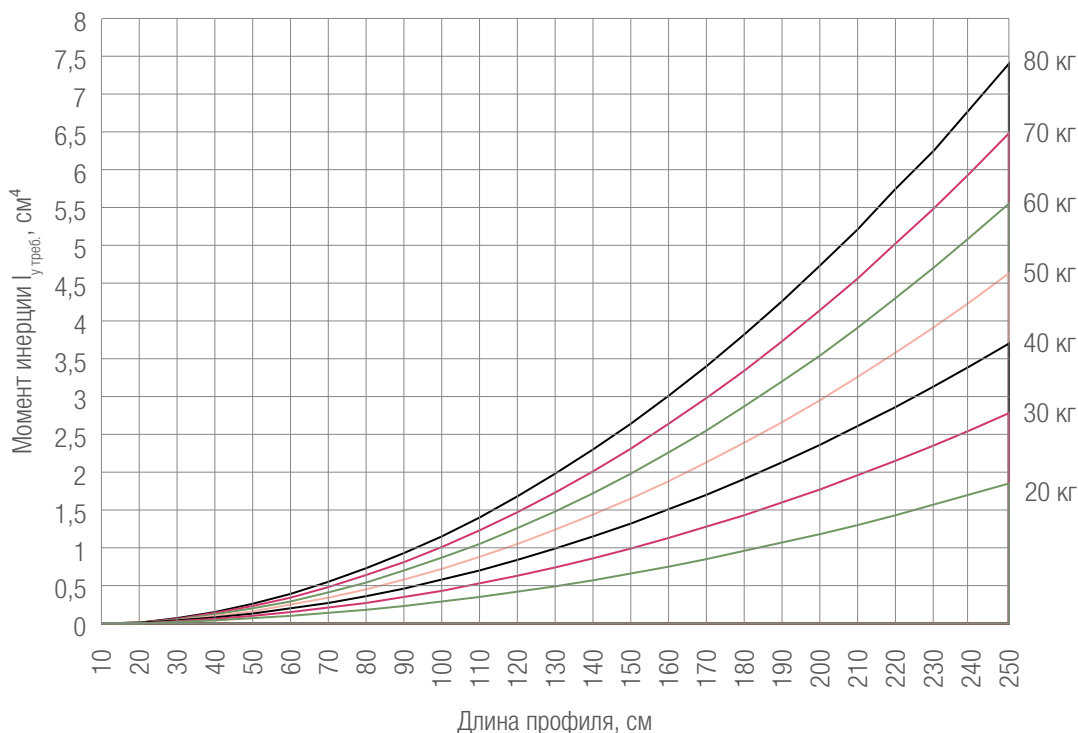


Рисунок 10: расчетная диаграмма для определения требуемого момента инерции поперечины в зависимости от величины нагрузки, создаваемой собственным весом заполнения ($f = 0,3 \text{ см}$, $E = 210000 \text{ Н/мм}^2$, $a = 15 \text{ см}$)

Пример:

Длина поперечины	Вес заполнения	$I_{y \text{ треб.}}$ (см рис. 10)
150 см	40 кг	1,3 см ⁴

Расчет прогиба горизонтального элемента створки от веса заполнения (Iy)

При расчетах также используется упрощенная расчетная модель в виде балки на двух шарнирных опорах.

Вес заполнения через опорные подкладки передается на горизонтальный элемент створки, поэтому схема передачи нагрузки на несущий элемент может быть упрощенно представлена в виде двух сосредоточенных нагрузок (см. рисунок 9).

Расчетная формула:

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

- G: половина веса заполнения, кг
- a: расстояние от края створки по фальцу остекления до точки приложения нагрузки (как правило, 15 см)
- L: ширина створки, см
- E: модуль упругости, Н/мм² (МПа): для стали 210000 Н/мм²
- f: максимально допустимый прогиб: 0,3 см

Расчетная диаграмма для створки:

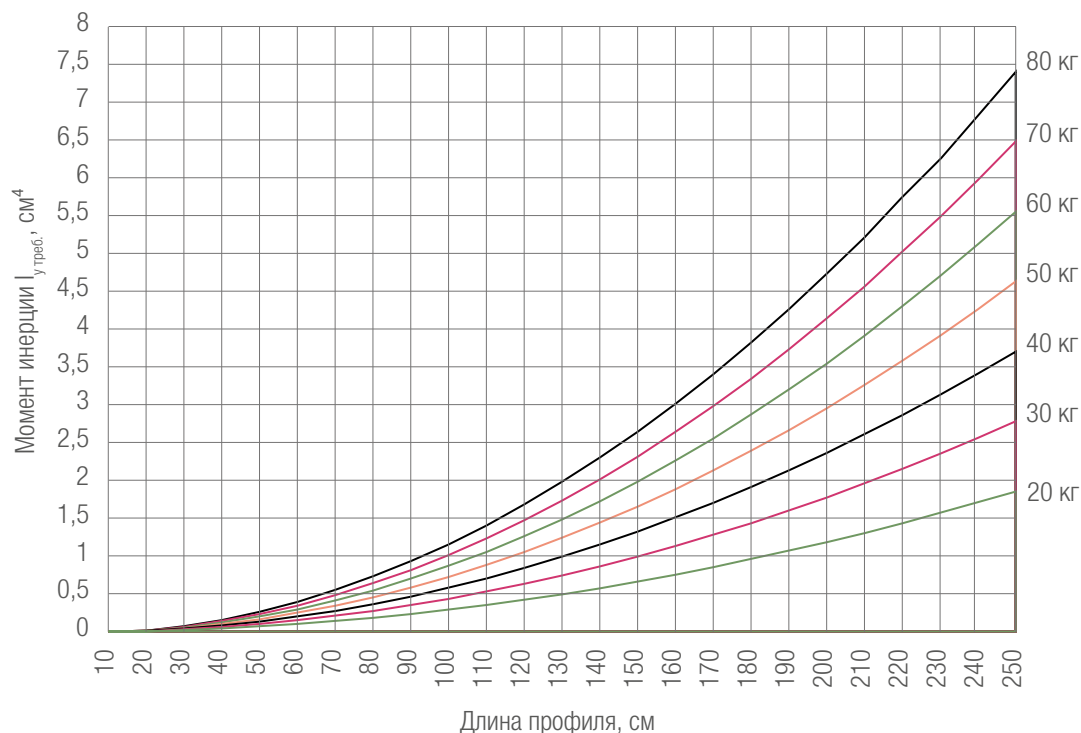


Рисунок 11: расчетная диаграмма для определения требуемого момента инерции створки в зависимости от величины нагрузки, создаваемой собственным весом заполнения ($f = 0,3 \text{ см}$, $E = 210000 \text{ Н/мм}^2$, $a = 15 \text{ см}$)

Пример:

Ширина створки	Вес заполнения	$I_{y \text{ треб.}}$ (см рис. 11)
130 см	40 кг	1,0 см^4

GENEO®

УКАЗАНИЯ ПО АРМИРОВАНИЮ

Указания по армированию

Расчетам на действие ветровой, эксплуатационной и нагрузки от собственного веса должны подвергаться импосты, поперечины и соединения коробок. Возможные варианты усиления могут быть выбраны из следующих таблиц.

Профили импостов и поперечин, выполненные с использованием RAU-FIPRO®, имеющие длину 180 см и более, всегда должны усиливаться стальным армированием.

Следующие профили с небелой внешней поверхностью всегда должны быть усилены стальным армированием:

- Импост 126 GENEО®,
- Добавочный профиль коробки 48 GENEО®,
- Добавочный профиль коробки 88 GENEО®,
- Горбылек 64 GENEО®,
- профили штурьпов и ложных импостов длиной 150 см и более.

В следующих случаях должны быть выполнены отдельные статические расчеты:

- превышение максимально допустимого расстояния между точками крепления коробок при монтаже (70 см), в этом случае выполняется отдельный статический расчет элементов коробок. Это касается также верхнего горизонтального элемента коробки при наличии в конструкции оконного блока рольставней (см. рисунок 10).
- для всех вертикальных или горизонтальных стеклоделаящих перемычек выполняются аналогичные расчеты как для импостов и поперечин.
- превышение допустимой массы заполнения 60 кг в глухом остеклении, при этом нижний элемент коробки рассчитывается на действие нагрузки от веса заполнения.
- максимальная допустимая масса заполнения глухого остекления составляет 400 кг, при этом на каждую несущую подкладку приходится не более 100 кг.
- максимальная нагрузка на каждый механический соединитель поперечины составляет не более 50 кг.
- повышение надежности крепления фурнитуры и передачи нагрузки от параллельно-сдвижной фрамужной створки на коробку (портал PSK).

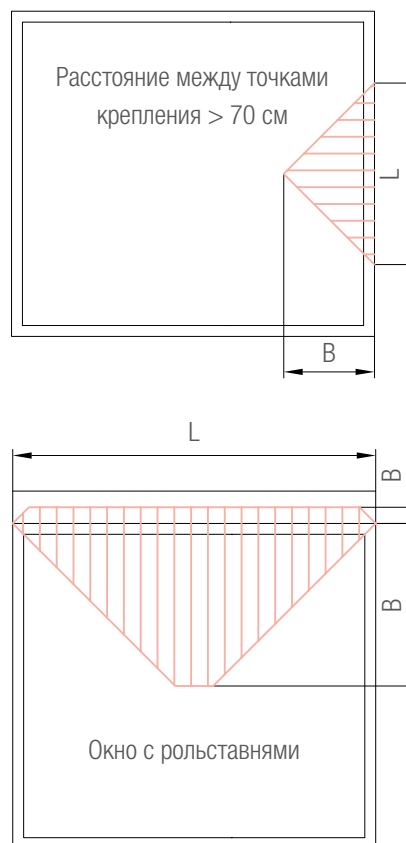


Рисунок 10: превышения допустимых расстояний между точками крепления

- крепление несущих деталей фурнитуры (нижней петли, ножниц) створок, имеющих массу более 80 кг, должно производиться в стальное армирование. В этом случае профили коробок или импостов армируются (см. раздел ТИ „рабочие чертежи“ 980641RU GENEО®).



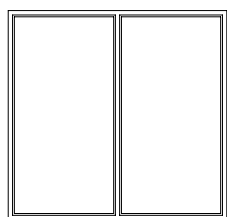
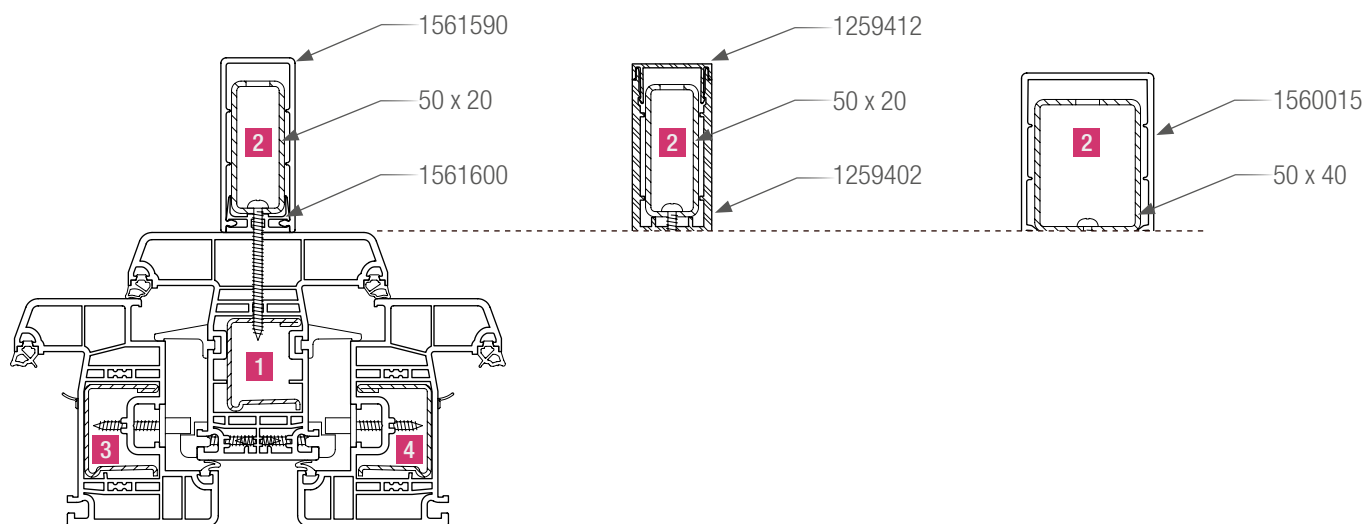
- Указания по работе со стальным армированием см. в разделе ТИ 980670RU „Указания по обработке“ GENEО®, п. 10.1 „Общие указания по армированию“.
- Указания по выбору армирования створок см. в разделе ТИ 980695RU „Ограничения по размерам“ GENEО®.

Размеры	Арт.	$I_x, \text{см}^4$	$I_y, \text{см}^4$
Прямоугольное армирование			
30 x 20 x 2	225430	0,37	0,72
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	245536	2	0,42
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	2,0
35 x 25 x 3	220614	4,5	2,6
35 x 28 x 1,5	237091	2,8	2,1
35 x 28 x 2	249934	3,4	2,6
35 x 28 x 2	238620	3,1	1,8
35 x 34 x 2	227167	2,7	3,9
35 x 42 x 2	353384	3,5	4,6
35 x 57 x 2,5	353385	8,9	17,3
40 x 10 x 2	247898	2,7	0,25
40 x 20 x 3	265208	5,3	1,7
45 x 25 x 1,5	265198	5,2	2,1
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 2,5	221718	12,1	12,1
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 1,5	252884	5,7	1,4
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
55 x 25 x 2	248308	10,8	3,1
50 x 40 x 2	251886	12	8,5
50 x 40 x 2,5	253926	14,3	10,1
50 x 40 x 3	241845	16,3	11,5
50 x 40 x 4	253157	19,8	13,9
60 x 15 x 2	253456	9,7	1,0
60 x 40 x 2	252754	9,9	18,5
60 x 40 x 3	221963	13,6	25,7
70 x 40 x 2	265976	26,9	11,3
70 x 40 x 3	269793	37,3	15,5
70 x 40 x 4	269803	46	18,9
70 x 50 x 2	261707	31,5	18,8
70 x 50 x 2,5	261815	38	22,6
70 x 50 x 3	261825	44,1	26,1
70 x 50 x 4	230337	54,7	32,2
70 x 50 x 5	249255	63,5	37,2
80 x 40 x 2	258881	37,6	12,18

Размеры	Арт.	$I_x, \text{см}^4$	$I_y, \text{см}^4$
80 x 40 x 2,5	258624	45,1	15,3
80 x 40 x 3	258734	52,3	17,6
80 x 40 x 4	250029	64,8	21,5
100 x 40 x 2	230367	65,4	15,6
100 x 40 x 3	230377	92,3	21,7
100 x 40 x 4	230387	116	26,7
120 x 40 x 2,5	221723	132,1	22,9
120 x 40 x 3	252794	157	26,6
120 x 40 x 4	258614	187	31,9
U-образное армирование			
35 x 15 x 2	209536	2,4	0,61
35 x 20 x 1,5	245536	2	0,4
35 x 20 x 1,5	261831	2,5	0,56
35 x 20 x 2	351893	3,1	0,69
35 x 28 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 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
41,5 x 28 x 2	238610	3,3	1,4
46 x 26,5 x 2	238590	9,5	1,9
50 x 25 x 2	351658	9,1	1,9
70 x 11 x 2	350286	15,1	0,38
Круглое армирование			
Ø 33,7 x 3,2	254306	3,6	3,6
Ø 33,7 x 8,0	221724	5,9	5,9
Ø 48,3 x 3,2	242032	11,7	11,7
Ø 48,3 x 6,3	258604	18,7	18,7
Полосовое армирование			
35 x 4	264291	1,4	
35 x 5	264306	1,8	
35 x 6	244015	2,1	
35 x 8	251925	2,9	
35 x 10	221725	3,6	
40 x 5	259752	2,7	
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	
90 x 6	245516	36,5	
100 x 6	252384	50	

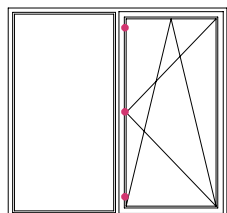
Обзор моментов инерции

Размеры	Арт.	$I_x, \text{см}^4$	$I_y, \text{см}^4$
Армирование для рольставней			
86,5 x 22,5	269231	20,9	2,1
60,5 x 22,5	260504	7,9	1,4
Усиливающие профили			
Усилитель	259402	4,6	2,2
Главные профили GENEО®			
Коробка 72	1532015	2,2	0,9
Коробка 86	1532305	2,7	1,5
Коробка 109	1532125	3,3	3,1
Коробка 64-40	1532215	2,6	1,4
Коробка 100	1532095	3,2	1,8
Импост 98	1532055	2,5	1,4
Створка Z 49	1532116	1,8	0,5
Створка Z 57	1532036	2	0,8
Створка A57	1532226	2	0,8
Штульп Z 57	1532446	1,5	0,4
Створка Z 84	1532136	2,9	2,3
Створка A 84	1532236	2,9	2,3
Створка T 104	1532146	2,8	2,3
Створка входной двери Z	1532166	3,5	3,6
Створка входной двери T	1532176	3,5	3,6



Импосты в глухом остеклении:

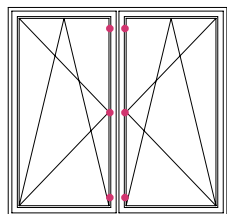
$$I_{x \text{ общ.}} = I_x \text{ импост } 1 + I_x \text{ усиление } 2$$



Импост в окне с глухим остеклением и створкой, со стыком створки по всей длине:

$$I_{x \text{ общ.}} = I_x \text{ импост } 1 + I_x \text{ усиление } 2 + I_x \text{ створка } 4$$

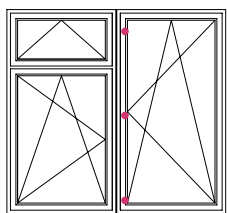
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



Импост в двустворчатом окне, со стыком двух створок по всей длине:

$$I_{x \text{ общ.}} = I_x \text{ створка } 3 + I_x \text{ импост } 1 + I_x \text{ усиление } 2 + I_x \text{ створка } 4$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



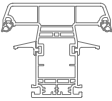
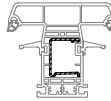
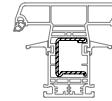
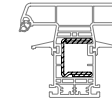
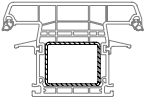
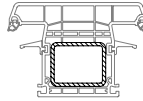
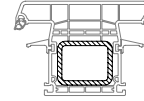
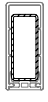
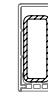
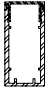
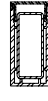
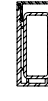
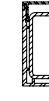
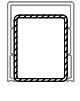
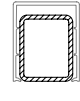
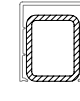
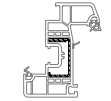
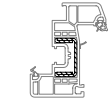
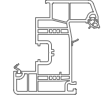
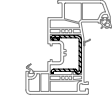
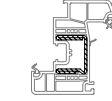
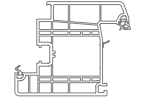
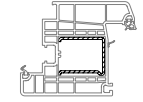
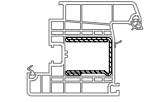
Импост в многостворчатом окне, со стыком одной створки по всей длине:

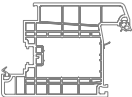
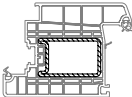
$$I_{x \text{ общ.}} = I_x \text{ импост } 1 + I_x \text{ усиление } 2 + I_x \text{ створка } 4$$

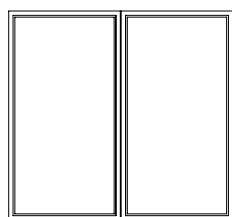
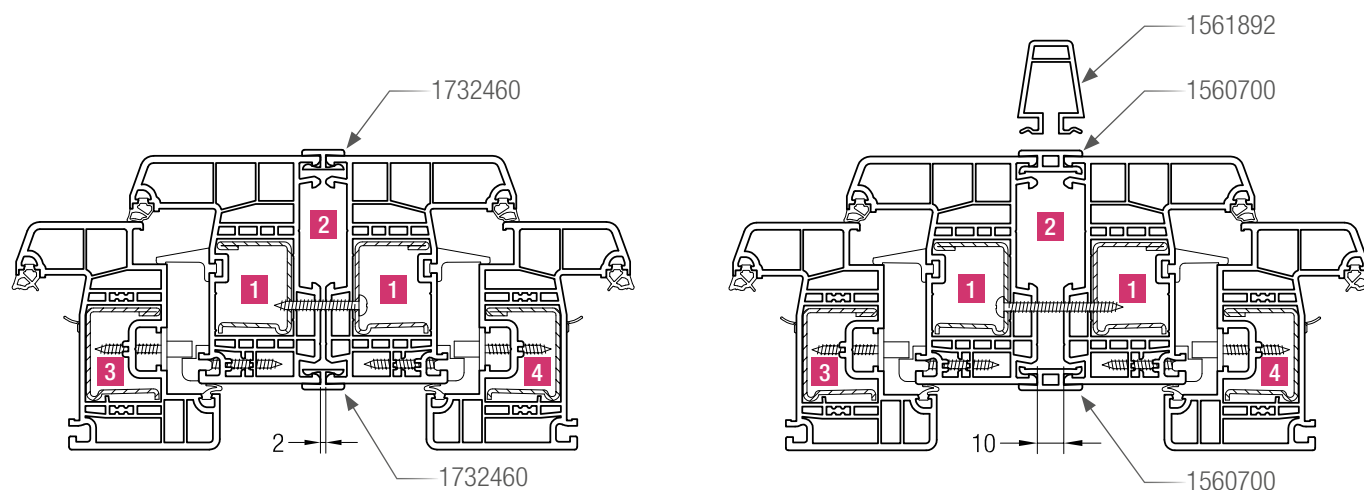
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



Такой же принцип действует для прочностных расчетов поперечных импостов.

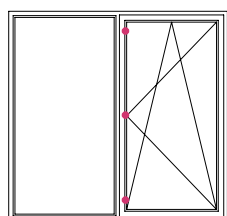
Профиль	Армирование					
Импост 98 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 5,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 6 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,5 \text{ см}^4$		
Импост 126 GENEO® 1	 40 x 50 x 2 1251886 $I_x = 8,5 \text{ см}^4$	 40 x 50 x 3 1241845 $I_x = 11,4 \text{ см}^4$	 40 x 50 x 4 1253157 $I_x = 13,7 \text{ см}^4$			
Профиль усиливающий (ПВХ), 1561590 2	 50 x 20 x 1,5 1252884 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 50 x 20 x 2 1259772 $I_x = 7,1 \text{ см}^4$	 50 x 20 x 2,5 1221720 $I_x = 8,5 \text{ см}^4$	 50 x 20 x 3 1258831 $I_x = 9,5 \text{ см}^4$		
Усиливающий Al профиль, 1259402 2	 Verstärkungsprofil 1259402 $I_x = 4,6 \text{ см}^4$	 + 50 x 20 x 1,5 1252884 $I_x = 10,3 \text{ см}^4$	 + 50 x 20 x 2 1259772 $I_x = 11,7 \text{ см}^4$	 + 50 x 20 x 2,5 1221720 $I_x = 13,1 \text{ см}^4$	 + 50 x 20 x 3 1258831 $I_x = 14,1 \text{ см}^4$	
Внешний усиливающий ПВХ профиль, 1560015 2	 50 x 40 x 2 1251886 $I_x = 12 \text{ см}^4$	 50 x 40 x 3 1241845 $I_x = 16,1 \text{ см}^4$	 50 x 40 x 4 1253157 $I_x = 19,5 \text{ см}^4$			
Створка 49 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 1,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 4,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 5,6 \text{ см}^4$			
Створка 57 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7 \text{ см}^4$		
Створка 84/104 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2,9/2,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,5/7,4 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,4/9,3 \text{ см}^4$			

Профиль	Армирование					
Дверная створка GENEO® 3 4	 - - $I_x = 3,5 \text{ cm}^4$	 35 x 57 x 2,5 1353385 $I_x = 12,4 \text{ cm}^4$				



Соединение элементов с глухим остеклением:

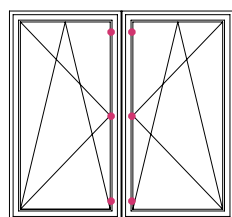
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1$$



Соединение элементов с глухим остеклением и створкой,
со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ створка } 4$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

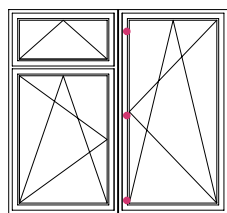


Соединение элементов со створками,

со стыком двух створок по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ створка } 3 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ створка } 4$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



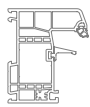
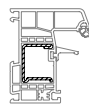
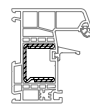
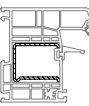
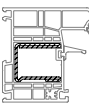
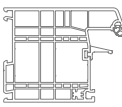
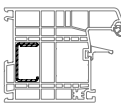
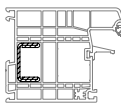
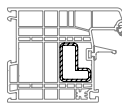
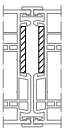
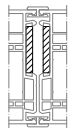
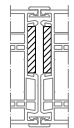
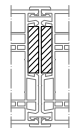
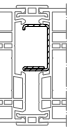
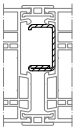
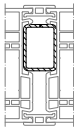
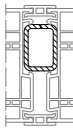
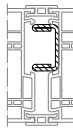
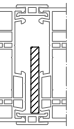
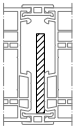
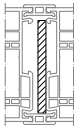
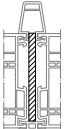
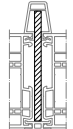
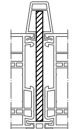
Соединение элементов с несколькими створками,

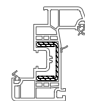
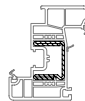
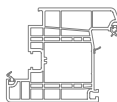
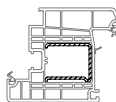
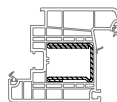
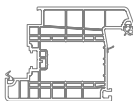
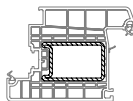
со стыком одной створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ створка } 4$$

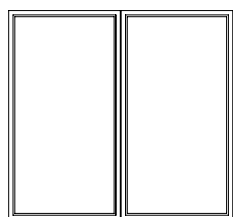
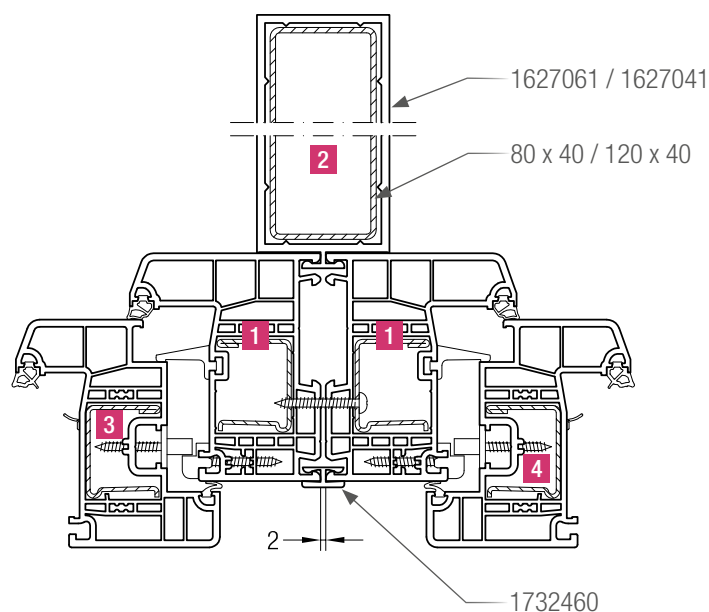
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

Соединение коробок: профиль соединительный Н-образный 1 (арт. 732460) и 2 (арт. 560700), соединительный (арт. 561892)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,9 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 5,3 \text{ см}^4$	
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,7 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x = 6,2 \text{ см}^4$		
Коробка 109 GENEO® 1	 - - $I_x = 3,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 5,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 7,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 6,4 \text{ см}^4$		
Профиль соединительный Н-образный 1, 1732460 2	 2 x 35 x 4 1264291 $I_x = 2,8 \text{ см}^4$	 2 x 35 x 5 1264306 $I_x = 3,6 \text{ см}^4$	 2 x 35 x 6 1244015 $I_x = 4,2 \text{ см}^4$	 2 x 35 x 8 1251925 $I_x = 5,8 \text{ см}^4$		
Профиль соединительный Н-образный 2, 1560700 2	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 2,5 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1261841 $I_x = 3,1 \text{ см}^4$	 35 x 25 x 2 1252775 $I_x = 3,4 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2,5 1245526 $I_x = 4,2 \text{ см}^4$	 35 x 25 x 3 1220614 $I_x = 4,5 \text{ см}^4$	
Профиль соединительный Н-образный 2, 1560700 2	 50 x 6 1221728 $I_x = 6,3 \text{ см}^4$	 60 x 6 1250067 $I_x = 10,8 \text{ см}^4$	 70 x 6 1260138 $I_x = 17,2 \text{ см}^4$			
Профиль соединительный Н-образный 2, 1560700 и профиль соединительный 1561892 2	 80 x 6 1230049 $I_x = 25,6 \text{ см}^4$	 90 x 6 1245516 $I_x = 36,5 \text{ см}^4$	 100 x 6 1252384 $I_x = 50 \text{ см}^4$			

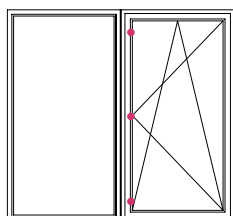
Профиль	Армирование					
Створка 49 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 1,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 4,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 5,6 \text{ см}^4$			
Створка 57 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7 \text{ см}^4$		
Створка 84/104 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2,9/2,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,5/7,4 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,4/9,3 \text{ см}^4$			
Дверная створка GENEO® 3 4	 - - $I_x = 3,5 \text{ см}^4$	 35 x 57 x 2,5 1353385 $I_x = 12,4 \text{ см}^4$				

Соединение коробок: профиль усиливающий 1 (арт. 627061) и профиль усиливающий 2 (арт. 627041)



Соединение элементов с глухим остеклением:

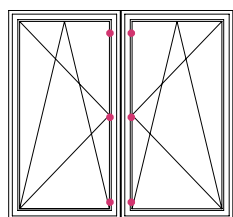
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1}$$



Соединение элементов с глухим остеклением и створкой,
со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

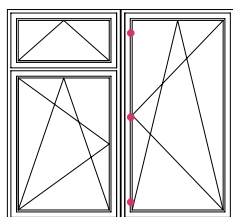


Соединение элементов со створками,

со стыком двух створок по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ створка } \mathbf{3} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



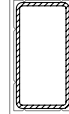
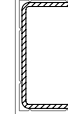
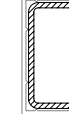
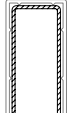
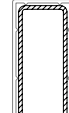
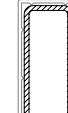
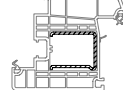
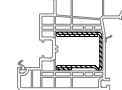
Соединение элементов с несколькими створками,

со стыком одной створки по всей длине соединения:

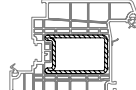
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

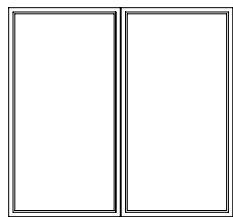
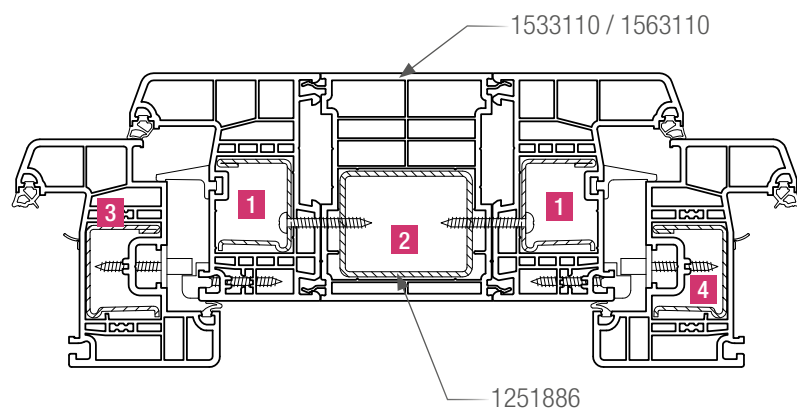
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

Соединение коробок: профиль усиливающий 1 (арт. 627061) и профиль усиливающий 2 (арт. 627041)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,9 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 5,3 \text{ см}^4$	 26,5 x 28 x 1,5 1353630 $I_x = 3,7 \text{ см}^4$
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,7 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x = 6,2 \text{ см}^4$		
Профиль усиливающий 1, 1627061 2	 80 x 40 x 2 1258881 $I_x = 37,6 \text{ см}^4$	 80 x 40 x 2,5 1258624 $I_x = 45,1 \text{ см}^4$	 80 x 40 x 3 1258734 $I_x = 52,3 \text{ см}^4$	 80 x 40 x 4 1250029 $I_x = 64,8 \text{ см}^4$		
Профиль усиливающий 2, 1627041 2	 120 x 40 x 2,5 1221723 $I_x = 127 \text{ см}^4$	 120 x 40 x 3 1252794 $I_x = 148 \text{ см}^4$	 120 x 40 x 4 1258614 $I_x = 187 \text{ см}^4$			
Створка 49 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 1,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 4,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 5,6 \text{ см}^4$			
Створка 57 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7 \text{ см}^4$		
Створка 84/104 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2,9/2,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,5/7,4 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,4/9,3 \text{ см}^4$			

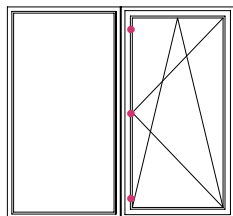
Соединение коробок: профиль усиливающий 1 (арт. 627061) и профиль усиливающий 2 (арт. 627041)

Профиль	Армирование					
Дверная створка GENEО® 3 4	 - - $I_x = 3,5 \text{ см}^4$	 35 x 57 x 2,5 1353385 $I_x = 12,4 \text{ см}^4$				



Соединение элементов с глухим остеклением:

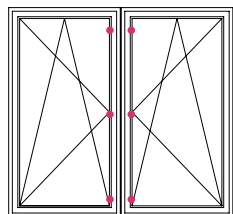
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1$$



Соединение элементов с глухим остеклением и створкой, со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ створка } 4$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

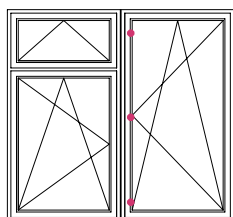


Соединение элементов со створками,

со стыком двух створок по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ створка } 3 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ створка } 4$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



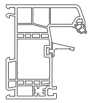
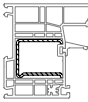
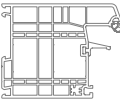
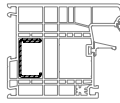
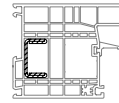
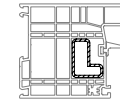
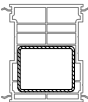
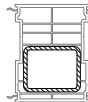
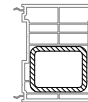
Соединение элементов с несколькими створками,

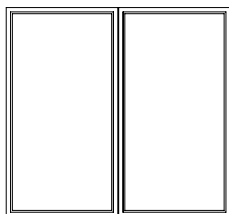
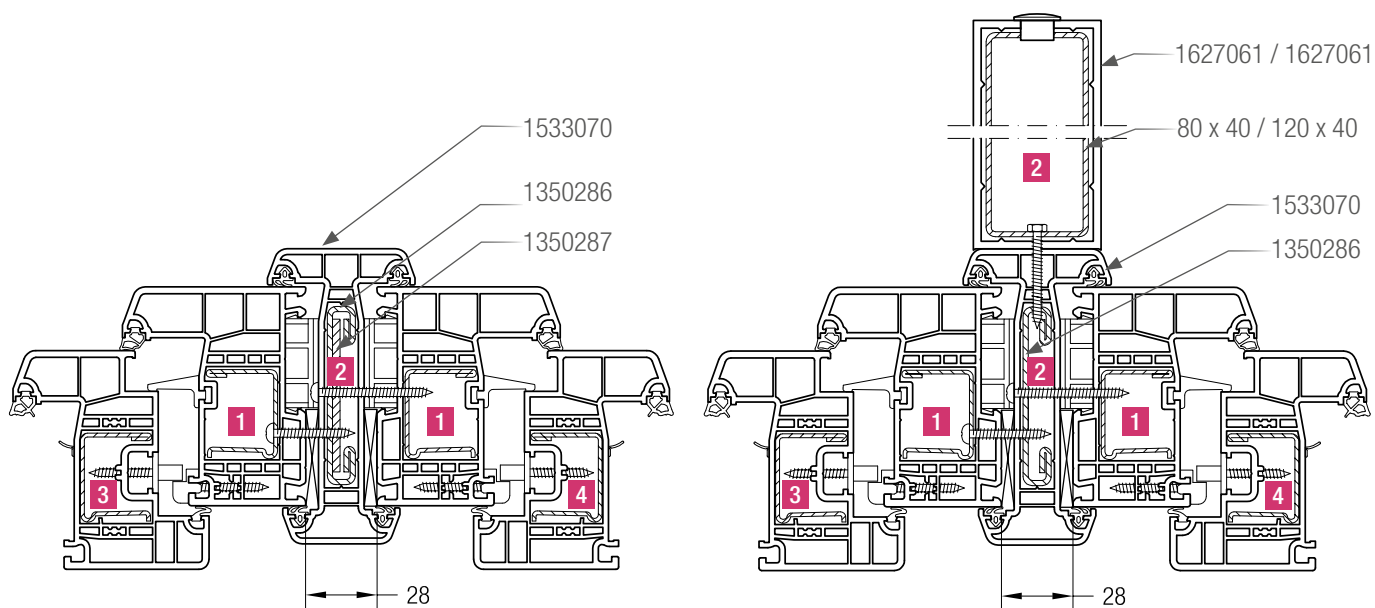
со стыком одной створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ усиление } 2 + l_x \text{ коробка } 1 + l_x \text{ створка } 4$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

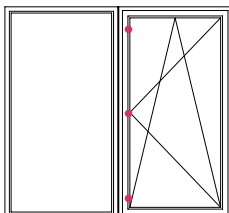
Соединение коробок: профиль соединительный 65/86 (арт. 1533110)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,9 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 5,3 \text{ см}^4$	 26,5 x 28 x 1,5 1353630 $I_x = 3,7 \text{ см}^4$
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,7 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x = 6,2 \text{ см}^4$		
Коробка 109 GENEO® 1	 - - $I_x = 3,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 5,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 7,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 6,4 \text{ см}^4$		
Профиль соединительный 65/86 1533110 2	 50 x 40 x 2 1251886 $I_x = 8,5 \text{ см}^4$	 50 x 40 x 3 1241845 $I_x = 11,4 \text{ см}^4$	 50 x 40 x 4 1253157 $I_x = 13,7 \text{ см}^4$			



Соединение элементов с глухим остеклением:

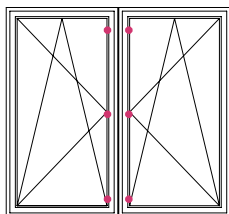
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1}$$



Соединение элементов с глухим остеклением и створкой,
со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

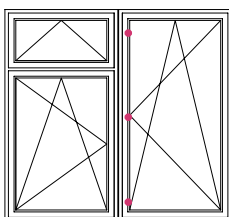


Соединение элементов со створками,

со стыком двух створок по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ створка } \mathbf{3} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



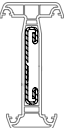
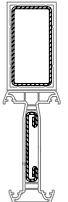
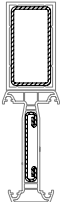
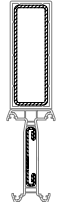
Соединение элементов с несколькими створками,

со стыком одной створки по всей длине соединения:

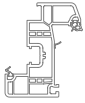
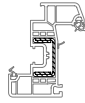
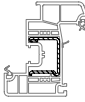
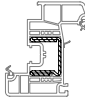
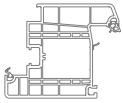
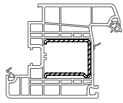
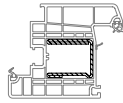
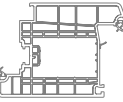
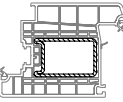
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

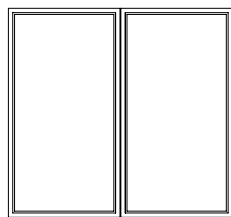
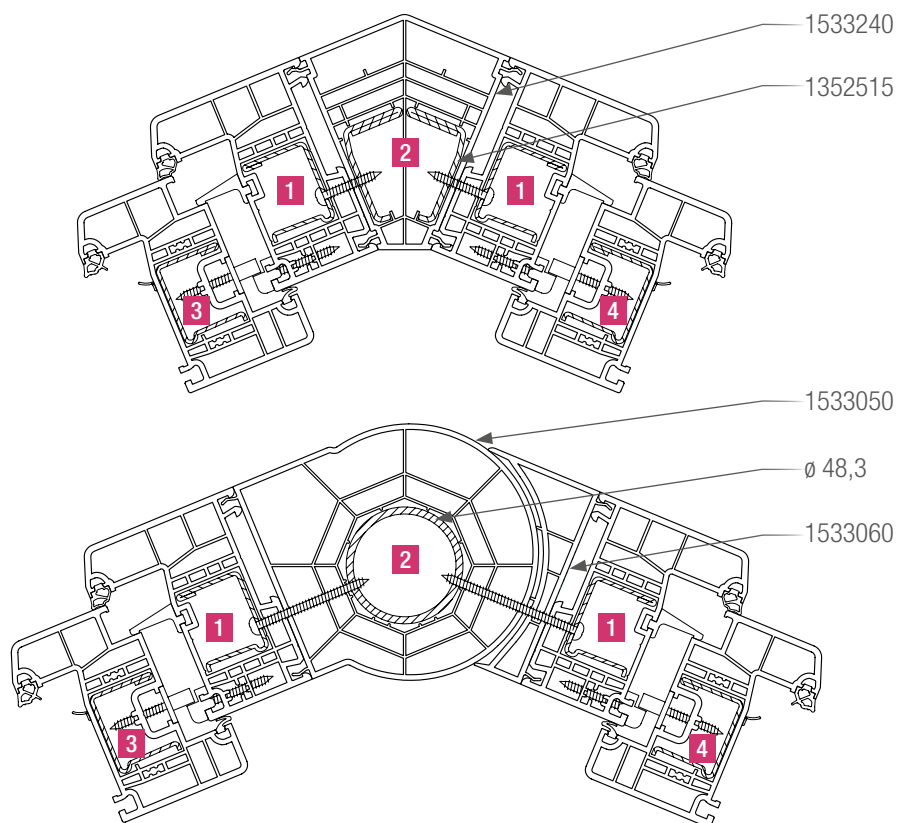
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

Соединение коробок: профиль компенсирующий 2/86 (арт. 1533070)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,9 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 5,3 \text{ см}^4$	 26,5 x 28 x 1,5 1353630 $I_x = 3,7 \text{ см}^4$
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,7 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x = 6,2 \text{ см}^4$		
Коробка 109 GENEO® 1	 - - $I_x = 3,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 5,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 7,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 6,4 \text{ см}^4$		
Профиль компенсирую- щий 2/86, 1533070 2	 70 x 11 x 2 1350286 $I_x = 15,1 \text{ см}^4$	 + 60 x 3 1350286/1350287 $I_x = 20,5 \text{ см}^4$				
Профиль компенсирую- щий 2/86 и профиль усиливающий 1, 1627061 2	 + 80 x 40 x 2 1258881 $I_x = 52,7 \text{ см}^4$	 + 80 x 40 x 2,5 1258624 $I_x = 60,2 \text{ см}^4$	 + 80 x 40 x 3 1258734 $I_x = 67,4 \text{ см}^4$	 + 80 x 40 x 4 1250029 $I_x = 79,9 \text{ см}^4$		
Профиль компенсирую- щий 2/86 и профиль усиливающий 2, 1627061 2	 + 120 x 40 x 2,5 1221723 $I_x = 142,1 \text{ см}^4$	 + 120 x 40 x 3 1272794 $I_x = 163,1 \text{ см}^4$	 + 120 x 40 x 4 1258614 $I_x = 202,1$			

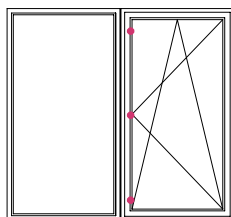
Соединение коробок: профиль компенсирующий 2/86 (арт. 1533070)

Профиль	Армирование					
Створка 49 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 1,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 4,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 5,6 \text{ см}^4$			
Створка 57 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7 \text{ см}^4$		
Створка 84/104 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2,9/2,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,5/7,4 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,4/9,3 \text{ см}^4$			
Дверная створка GENEO® 3 4	 - - $I_x = 3,5 \text{ см}^4$	 35 x 57 x 2,5 1353385 $I_x = 12,4 \text{ см}^4$				



Соединение элементов с глухим остеклением:

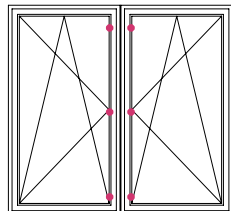
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1}$$



Соединение элементов с глухим остеклением и створкой,
со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

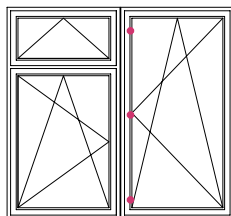
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.



Соединение элементов со створками,
со стыком двух створок по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ створка } \mathbf{3} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

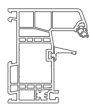
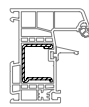
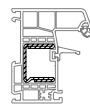
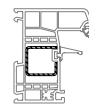
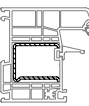
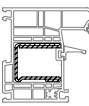
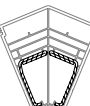
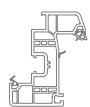
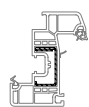
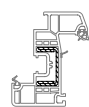
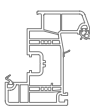
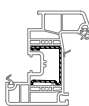
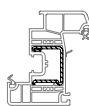
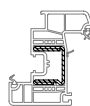


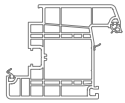
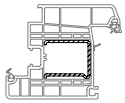
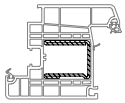
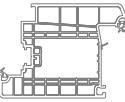
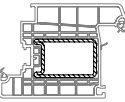
Соединение элементов с несколькими створками,
со стыком одной створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ створка } \mathbf{4}$$

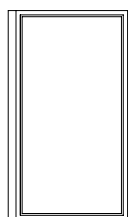
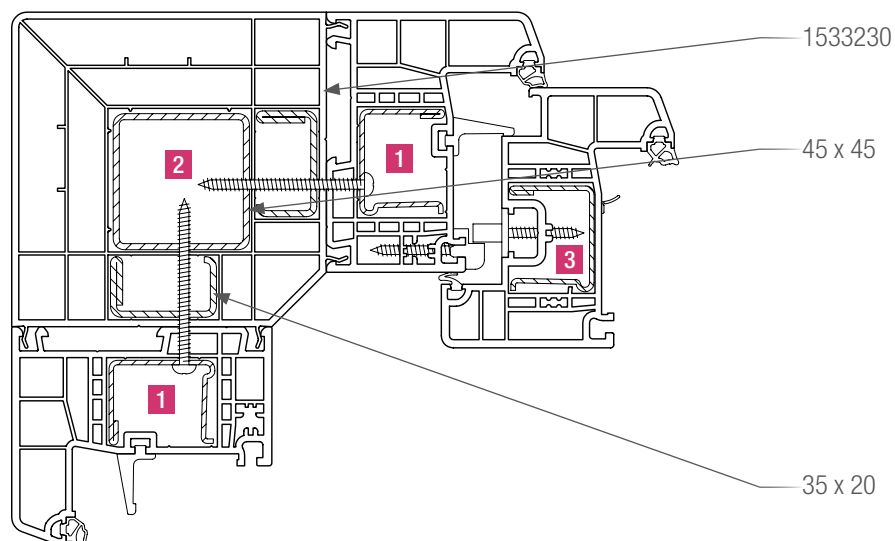
Обязательное условие: мин. 3 точки запирания, расстояние между точками макс. 800 мм.

Соединение коробок: профиль угловой 135°/86 (арт. 1533240) и профили эркерные (арт. 1533050 и 1533060)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,9 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 5,3 \text{ см}^4$	 26,5 x 28 x 1,5 1353630 $I_x = 3,7 \text{ см}^4$
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,7 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x = 6,2 \text{ см}^4$		
Коробка 109 GENEO® 1	 - - $I_x = 3,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 5,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 7,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 6,4 \text{ см}^4$		
Профиль угловой 135°/86, 1533240 2	 41,8 x 28 x 2 1352515 $I_x = 6,6 \text{ см}^4$					
Профили эркерные 1/86, 1533050 и 2/86, 1533060 2	 Ø 48,3 x 3,25 1242032 $I_x = 11,7 \text{ см}^4$	 Ø 48,3 x 6,3 1258604 $I_x = 18,7 \text{ см}^4$				
Створка 49 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 1,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 4,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 5,6 \text{ см}^4$			
Створка 57 GENEO® 3 4	 - - $I_x = 2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7 \text{ см}^4$		

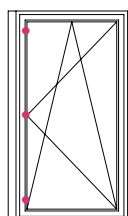
Профиль	Армирование					
Створка 84/104 GENEО® 3 4	 - - $I_x = 2,9/2,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,5/7,4 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,4/9,3 \text{ см}^4$			
Дверная створка GENEО® 3 4	 - - $I_x = 3,5 \text{ см}^4$	 35 x 57 x 2,5 1353385 $I_x = 12,4 \text{ см}^4$				

Соединение коробок: профиль угловой 90°/86 (арт. 1533235)



Соединение элементов с глухим остеклением:

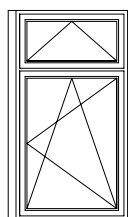
$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2}$$



Соединение элемента со створкой,
со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_y \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2} + l_x \text{ створка } \mathbf{3}$$

Обязательное условие: мин. 3 точки запираия, расстояние между точками макс. 800 мм.



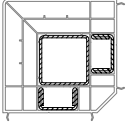
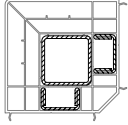
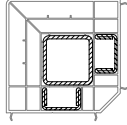
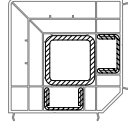
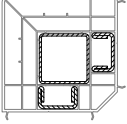
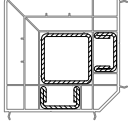
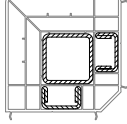
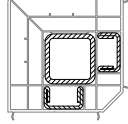
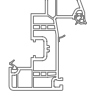
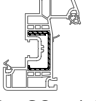
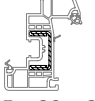
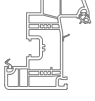
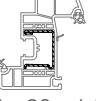
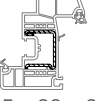
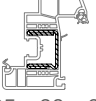
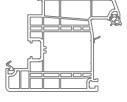
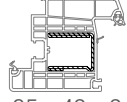
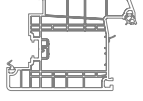
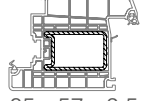
Соединение элемента со створкой,
со стыком створки не по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_y \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2}$$

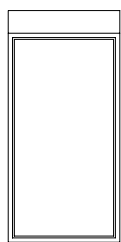
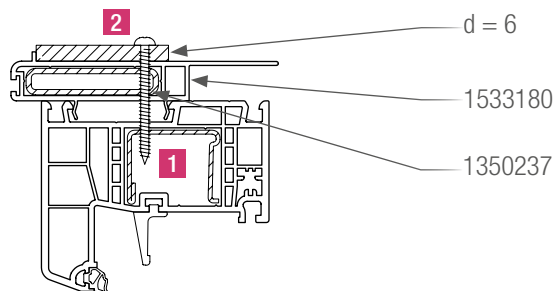
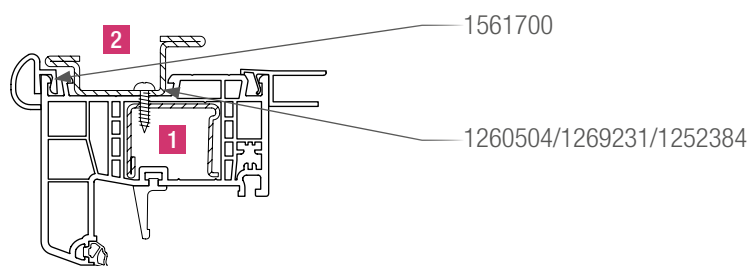
Соединение коробок: профиль угловой 90°/86 (арт. 1533235)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x + I_y = 3,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x + I_y = 7,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x + I_y = 8,3 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x + I_y = 10,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x + I_y = 8 \text{ см}^4$	
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x + I_y = 4,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x + I_y = 13,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x + I_y = 16,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x + I_y = 12,3 \text{ см}^4$		
Коробка 109 GENEO® 1	 - - $I_x + I_y = 6,4 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x + I_y = 9,5 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x + I_y = 11 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_y = 11,3 \text{ см}^4$		
Профиль угловой 90°/86, 1533230 2	 + 45 x 45 x 2 1259894 $I_x = 14 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 2,5 1221718 $I_x = 15,9 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 3 1253147 $I_x = 17,6 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 4 1259306 $I_x = 20,4 \text{ см}^4$		
Профиль угловой 90°/86, 1533230 2	 + 45 x 45 x 2, 1259894 и 35 x 20 x 1,5, 1245536 $I_x = 12,6 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 2,5, 1221718 и 35 x 20 x 1,5, 1245536 $I_x = 14,5 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 3, 1253147 и 35 x 20 x 1,5, 1245536 $I_x = 16,2 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 4, 1259306 и 35 x 20 x 1,5, 1245536 $I_x = 19 \text{ см}^4$		
Профиль угловой 90°/86, 1533230 2	 + 45 x 45 x 2, 1259894 и 35 x 20 x 1,5, 1261831 $I_x = 13,3 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 2,5, 1221718 и 35 x 20 x 1,5, 1261831 $I_x = 15,2 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 3, 1253147 и 35 x 20 x 1,5, 1261831 $I_x = 16,9 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 4, 1259306 и 35 x 20 x 1,5, 1261831 $I_x = 19,7 \text{ см}^4$		

Соединение коробок: профиль угловой 90°/86 (арт. 1533235)

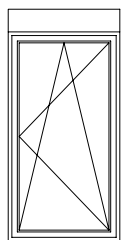
Профиль	Армирование					
Профиль угловой 90°/86, 1533230 2	 + 45 x 45 x 2, 1259894 и 35 x 20 x 2, 1351893 $I_x = 14,7 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 2,5, 1221718 и 35 x 20 x 2, 1351893 $I_x = 16,6 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 3, 1253147 и 35 x 20 x 2, 1351893 $I_x = 18,3 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 4, 1259306 и 35 x 20 x 2, 1351893 $I_x = 21,1 \text{ см}^4$		
Профиль угловой 90°/86, 1533230 2	 + 45 x 45 x 2, 1259894 и 35 x 20 x 2,5, 1245526 $I_x = 15,3 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 2,5, 1221718 и 35 x 20 x 2,5, 1245526 $I_x = 17,2 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 3, 1253147 и 35 x 20 x 2,5, 1245526 $I_x = 18,9 \text{ см}^4$	 + 45 x 45 x 4, 1259306 и 35 x 20 x 2,5, 1245526 $I_x = 21,7 \text{ см}^4$		
Створка 49 GENEО® 3	 - - $I_x = 1,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 4,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 5,6 \text{ см}^4$			
Створка 57 GENEО® 3	 - - $I_x = 2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,5 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7 \text{ см}^4$		
Створка 84/104 GENEО® 3	 - - $I_x = 2,9/2,8 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,5/7,4 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,4/9,3 \text{ см}^4$			
Дверная створка GENEО® 3	 - - $I_x = 3,5 \text{ см}^4$	 35 x 57 x 2,5 1353385 $I_x = 12,4 \text{ см}^4$				

Траверсы для рольставней № 1 (арт. 1561700) и № 2 (арт. 1560008)



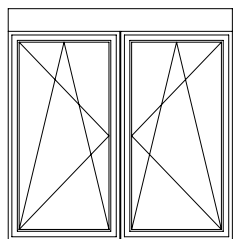
Рольставни на элементе с глухим остеклением,
без стыка створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2}$$



Рольставни на элементе со створкой,
со стыком створки по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2}$$



Рольставни на элементе с несколькими створками,
со стыком створок по всей длине соединения:

$$l_{x \text{ общ.}} = l_x \text{ коробка } \mathbf{1} + l_x \text{ усиление } \mathbf{2}$$

Траверы для рольставней № 1 (арт. 1561700) и №2 (арт. 1560008)

Профиль	Армирование					
Коробка 72 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 1,5 1244516 $I_x = 4,9 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244526 $I_x = 5,7 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1244536 $I_x = 7,2 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 5,3 \text{ см}^4$	 26,5 x 28 x 1,5 1353630 $I_x = 3,7 \text{ см}^4$
Коробка 86 GENEO® 1	 - - $I_x = 2,7 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1350193 $I_x = 7,3 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1238570 $I_x = 9,2 \text{ см}^4$	 35 x 42 x 2 1353384 $I_x = 6,2 \text{ см}^4$		
Коробка 109 GENEO® 1	 - - $I_x = 3,3 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 1,5 1261831 $I_x = 5,8 \text{ см}^4$	 35 x 20 x 2 1351893 $I_x = 7,1 \text{ см}^4$	 35 x 28 x 2 1238620 $I_x = 6,4 \text{ см}^4$		
Траверса для рольставней № 1, 1561700 2	 60,5 x 22,5 x 2 1260504 $I_x = 7,9 \text{ см}^4$	 86,5 x 22,5 x 2 1269231 $I_x = 20,9 \text{ см}^4$	 100 x 6 1252384 $I_x = 50 \text{ см}^4$			
Траверса для рольставней № 2, 1533180 2	 50 x 10 x 2 1350237 $I_x = 5 \text{ см}^4$	 + 50 x 6 1221728 $I_x = 11,3 \text{ см}^4$	 + 60 x 6 1250067 $I_x = 15,8 \text{ см}^4$	 + 70 x 6 1260138 $I_x = 22,2 \text{ см}^4$	 + 80 x 6 1230049 $I_x = 30,6 \text{ см}^4$	

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 ответственность.

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.