



КАТАЛОГ

АЛЮМИНИЕВЫХ

КОНСТРУКЦИЙ

И ПРОФИЛЕЙ

СИСТЕМЫ СИАЛ

**СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ НАКЛОННЫЕ КРЫШИ,
ФАСАДЫ, ЗИМНИЕ САДЫ, АРКИ**

КП50К



КАТАЛОГ

алюминиевых конструкций

и профилей системы СИАЛ КП50К

(Издание 4)

**СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ НАКЛОННЫЕ КРЫШИ,
ФАСАДЫ, ЗИМНИЕ САДЫ, АРКИ**

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ СИАЛ КП50К	3
ПРОФИЛИ	5
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ	51
ТИПОВЫЕ СБОРОЧНЫЕ УЗЛЫ	61
ОСНОВНЫЕ СЕЧЕНИЯ ВИТРАЖА	73
ДЕТАЛИРОВКИ И УЗЛЫ СБОРКИ	89
НЕСТАНДАРТНЫЕ СЕЧЕНИЯ ВИТРАЖА	135
СЕЧЕНИЯ И УЗЛЫ ПОВОРОТОВ ВИТРАЖА	141
МОНТАЖНЫЕ УЗЛЫ И СЕЧЕНИЯ	187
ВСТРАИВАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ	267
установка дверей	268
установка оконных створок	291
установка вентиляционных люков	314
установка створок с открыванием наружу	321
ПОДСИСТЕМЫ СИАЛ КП50К	339
трехуровневый фасад	341
скрытая створка	344
фальшфасад	349
тепло-холодный фасад СИАЛ КП50К ТХ	355
полуструктурное остекление	361
"плоский" фасад СИАЛ КП50КП	363
крепление к металлокаркасу	372
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	377
МЕТОДИКА ПОДБОРА СТОЕК И РИГЕЛЕЙ	403
МЕТИЗЫ	439

УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!

В любом городе, и в крупнейшем мегаполисе, и в небольшом рабочем поселке нас радует новое, красивое здание. Независимо от масштабов, легкая алюминиевая конструкция и стекло выгодно подчеркивают его современность. Меняется настроение, растет оптимизм и желание созидать, строить новое. Современные технологии строительства дают все больше возможностей для реализации творческих замыслов архитекторов и строителей при возведении зданий и сооружений.

Здесь кратко представлены архитектурные и технические особенности разработанных нами систем, их возможности. В зависимости от основного назначения конструкции можно выбрать систему с наилучшими показателями коэффициентов сопротивления теплопередаче, огнестойкости, с повышенными требованиями по ветровым нагрузкам, с повышенными декоративными требованиями. На системы имеется весь спектр нормативно-технической и разрешительной документации.

Специалисты компании "Сегал" готовы работать с Вами в индивидуальном порядке, по индивидуальным проектам, создавать специальные системы.

Наша совместная работа приведет к еще более красивым решениям в облике городов, и подвигнет к новым творческим поискам.

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

Краткое описание системы СИАЛ КП50К

Система **СИАЛ КП50К** предназначена для изготовления легких стеновых ограждений подвешенного и заполняющего типов, а также крыш, фонарей и других пространственных конструкций. Основу системы **СИАЛ КП50К** составляют алюминиевые профили стоек и ригелей с видимой шириной 50 мм.

Критерии, по которым определяется метод построения фасада (позэлементный, стоечно-ригельный или смешанный), основываются на строительных и физических параметрах здания и должны быть определены на стадии проектирования.

Введение в конструкцию фасада температурных швов по высоте стоек позволяет реализовать позэлементную сборку фасада и компенсировать температурные расширения.

Система основана на соединении стоек и ригелей внахлест (ригели фрезеруются соответствующим образом) и позволяет осуществлять повороты витража на угол до 45° в плане и заворот до 90° на наклонную крышу.

Все стоечные и ригельные профили имеют в зоне установки стеклопакета пазы, которые служат для вентиляции области фальца стеклопакета и отвода из нее влаги. Эта система не имеет полости для отвода конденсата с внутренней поверхности стеклопакета, поэтому не рекомендуется ее использование в помещениях с повышенным уровнем влажности.

Остекление, а также установка оконных блоков и дверей производится снаружи с использованием резиновых уплотнителей и алюминиевых держателей, которые крепятся самонарезающими винтами из нержавеющей стали. Снаружи держатели закрываются декоративными крышками.

Специально разработаны конструкции, которые позволяют устанавливать скрытые створки, створки с открыванием наружу и вентиляционные люки.

Указанные в каталоге размеры, масса и периметры профилей являются теоретическими и могут изменяться в зависимости от допусков на размеры профилей. Прочностной расчет каждой конкретной конструкции фасада производится при его проектировании. Массоинерционные характеристики профилей, необходимые для прочностных расчетов, приведены в данном каталоге.

ПОКРЫТИЕ ПОВЕРХНОСТИ

Профили, из которых изготавливаются элементы фасада и встраиваемые в фасад окна и двери, могут быть окрашены порошковыми красителями в соответствии с ГОСТ 9.410-88.

Цвет покрытия - определяется заказчиком по шкале RAL.

Толщина покрытия зависит от марки красителя и лежит в диапазоне 60-120 мкм.

Окрашенные профили выдерживаются в сушильной камере при температуре 180-200°C в течение 20 минут.

УСТАНОВКА ЗАПОЛНЕНИЯ

В качестве заполнения в конструкциях системы **СИАЛ КП50К** может быть использовано стекло толщиной 6 мм по ГОСТ 111-2001, стеклопакеты однокамерные толщиной 24 мм и двухкамерные стеклопакеты толщиной 32 и 40 мм по ГОСТ 24866-99, либо панели толщиной 6, 24, 32 и 40 мм. Заполнение устанавливается на внутренние резиновые уплотнители и фиксируется алюминиевыми держателями с установленными в них наружными уплотнителями.

Стекло, стеклопакеты, либо панели при установке в конструкцию фасада опираются на подкладки. Материал подкладок - полиамид, полиэтилен, ПВХ или полипропилен. Полимерные подкладки, в свою очередь, устанавливаются на подкладки из алюминиевого профиля, установленные в ригеле. Длина подкладок не менее 100 мм. Под стекло и панели допускается не ставить алюминиевые подкладки. Подкладки не должны препятствовать воздухообмену или водоотводу.

Выбор внутреннего уплотнителя и термовставок осуществляется в зависимости от толщины заполнения. Прижимной винт выбирается исходя из толщины заполнения и сечения алюминиевого профиля.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Алюминиевые профили:

Профили из сплава АД31 изготавливаются по ГОСТ 22233-2001. Состояние материала - Т1. Сплав устойчив к коррозии и позволяет изготавливать профили высокой точности.

Уплотнители:

Резиновые профили используются для уплотнения стекла, стеклопакетов или сэндвич-панелей, а также для уплотнения рам створок, дверей и вентиляционных люков. Различные по конфигурации и высоте уплотнители изготавливают из EPDM по ГОСТ 30778-2001. Уплотнители сохраняют свои свойства в среде воздуха при любых видах атмосферного воздействия в интервале температур от -55 до +70°C.

Термоизоляция:

Терморазрывные вставки высотой 18, 26 и 35 мм выбираются в зависимости от толщины заполнения. Изготавливаются из жесткого ПВХ по ГОСТ 30673-99.

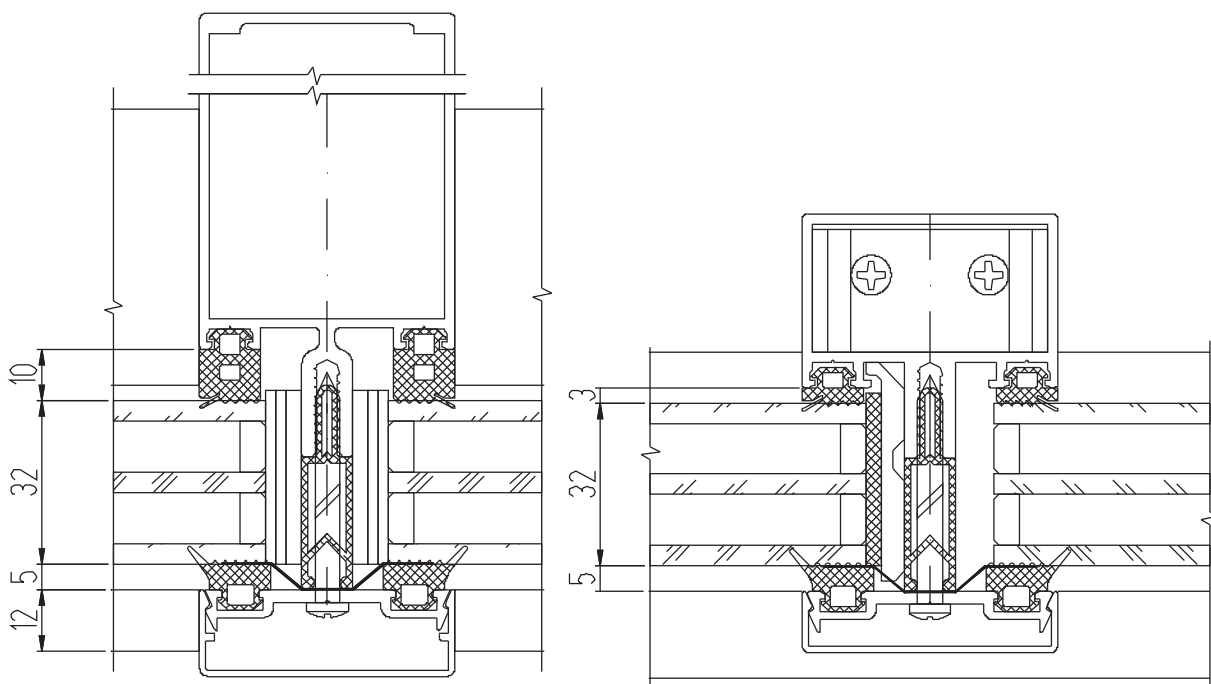
Элементы монтажа:

Стойки и рамы крепятся к конструкциям здания при помощи специальных стальных или алюминиевых анкеров. Детали анкеров прикрепляются со стороны торца стоек к перекрытиям, стенам или металлоконструкциям при помощи монтажных дюбелей, анкеров или сварки. Стальные элементы, соприкасающиеся с алюминиевыми деталями должны быть оцинкованы, а при применении грунтовочных покрытий в соответствии с ГОСТ 21519-2003 изолированы от алюминиевых деталей.

Стойки и ригели соединяются между собой при помощи специальных алюминиевых закладных профилей из сплава АД31Т1.

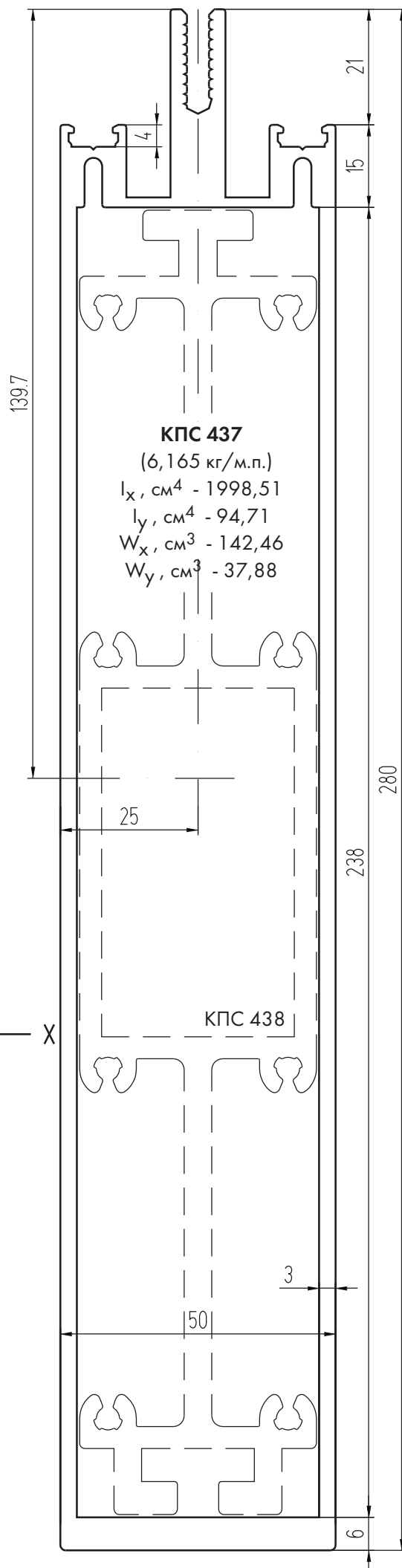
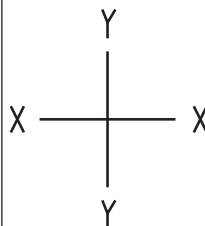
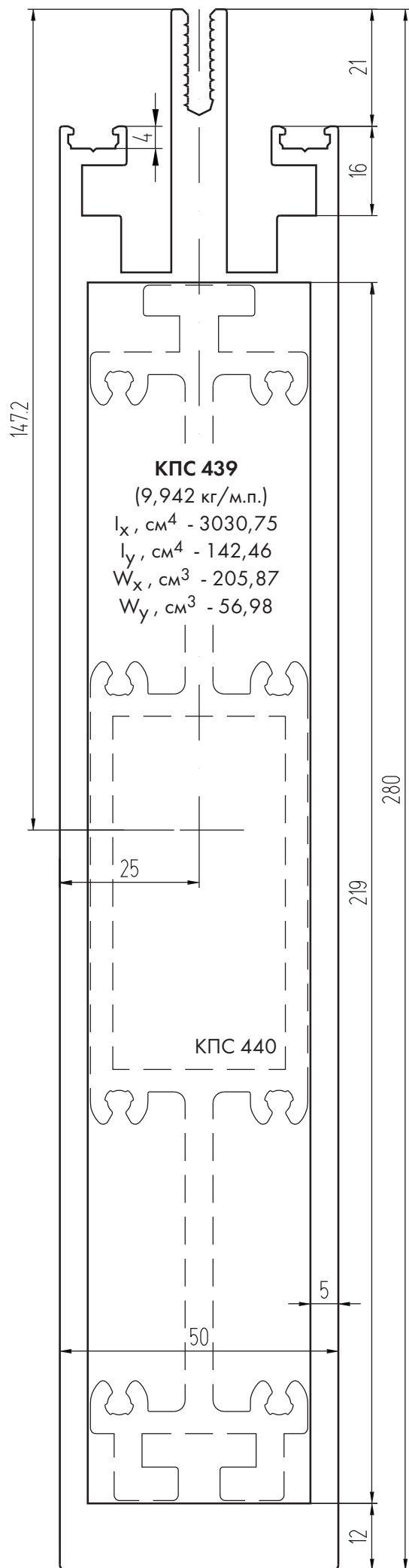
Кроме этого есть набор вспомогательных профилей (сливы, адаптеры, нащельники), предназначенных для встраивания витражей в строительные проемы, а также расширения их функциональных возможностей.

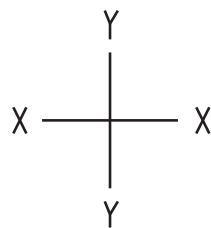
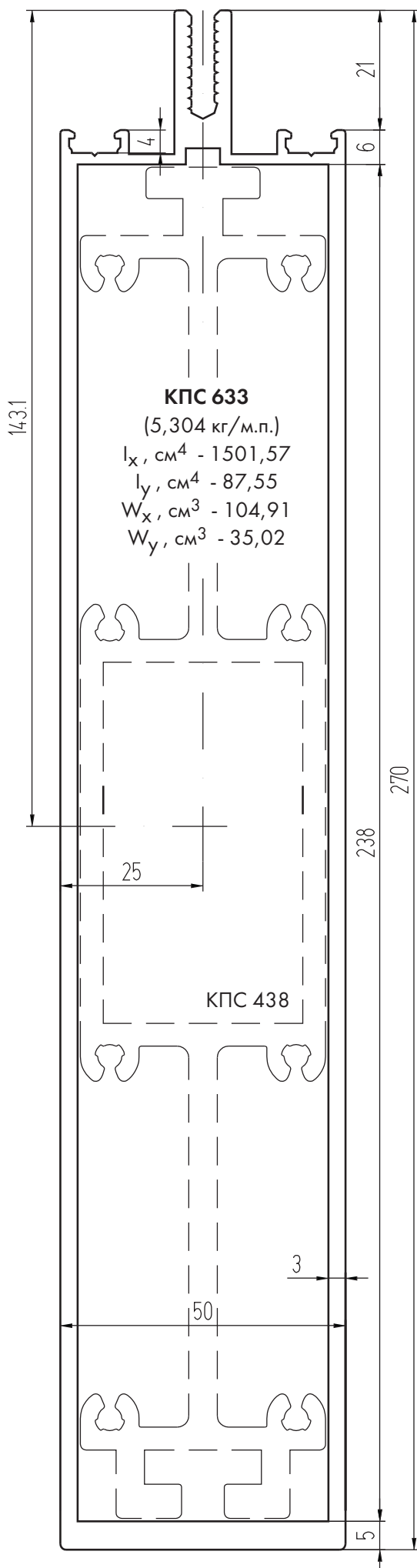
При монтаже необходимо соблюдать все меры по защите конструкций, рам и элементов от механических повреждений и загрязнений. После сборки и монтажа готовую конструкцию или изделие необходимо очистить или протереть специальными чистящими средствами.



ООО "ЛПЗ "Сегал" оставляет за собой право вносить изменения и дополнения, связанные с дальнейшим развитием и постоянным повышением технического уровня системы. Все права на настоящую публикацию и материалы данного каталога принадлежат разработчику системы, запрещается их несанкционированное тиражирование.

ПРОФИЛИ





КПС 014

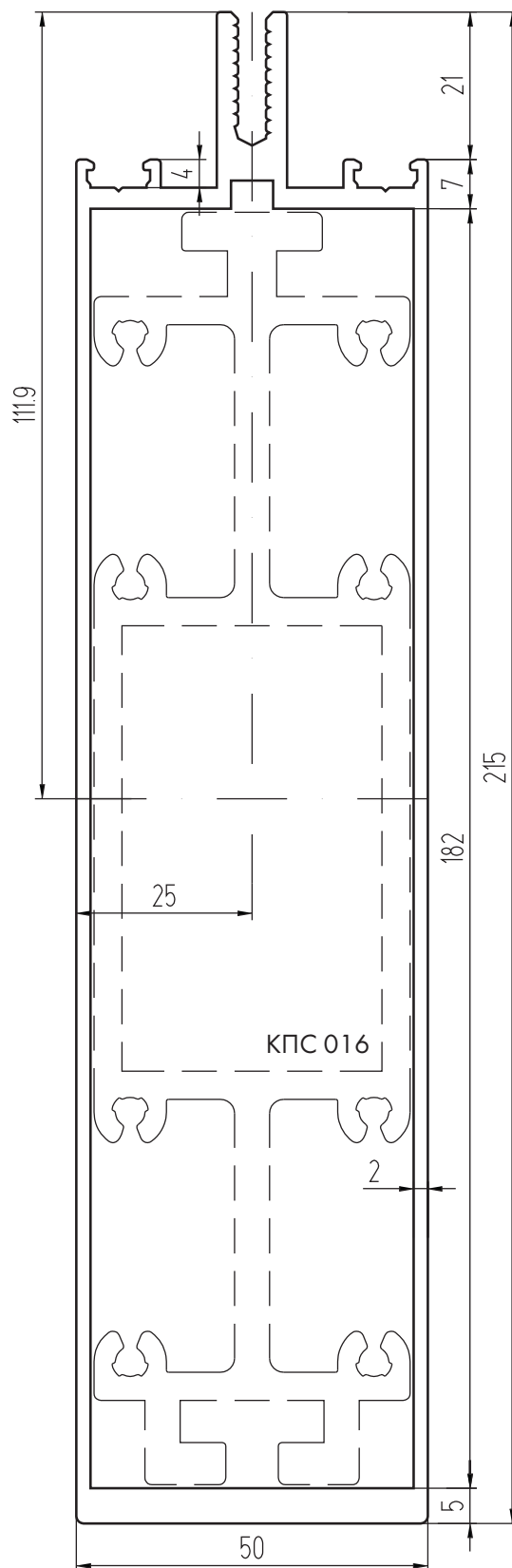
(3,536 кг/м.п.)

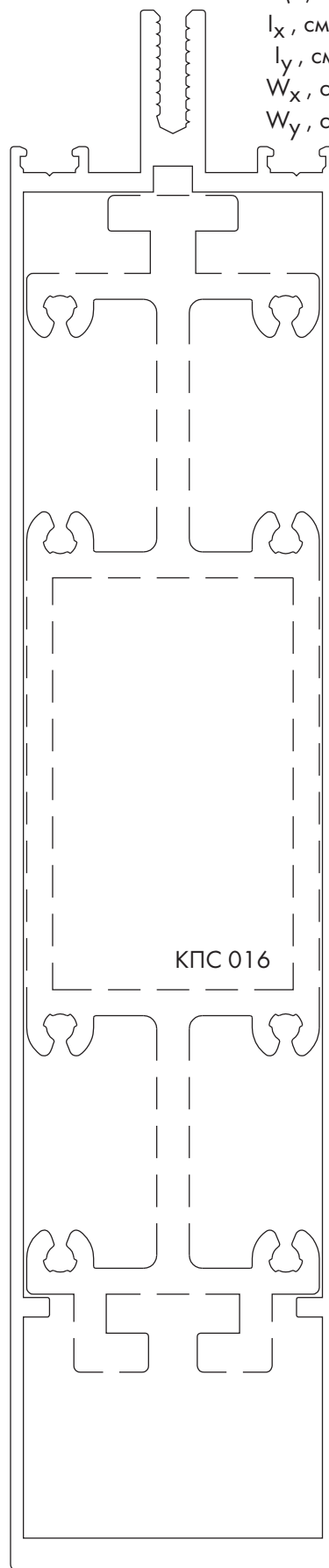
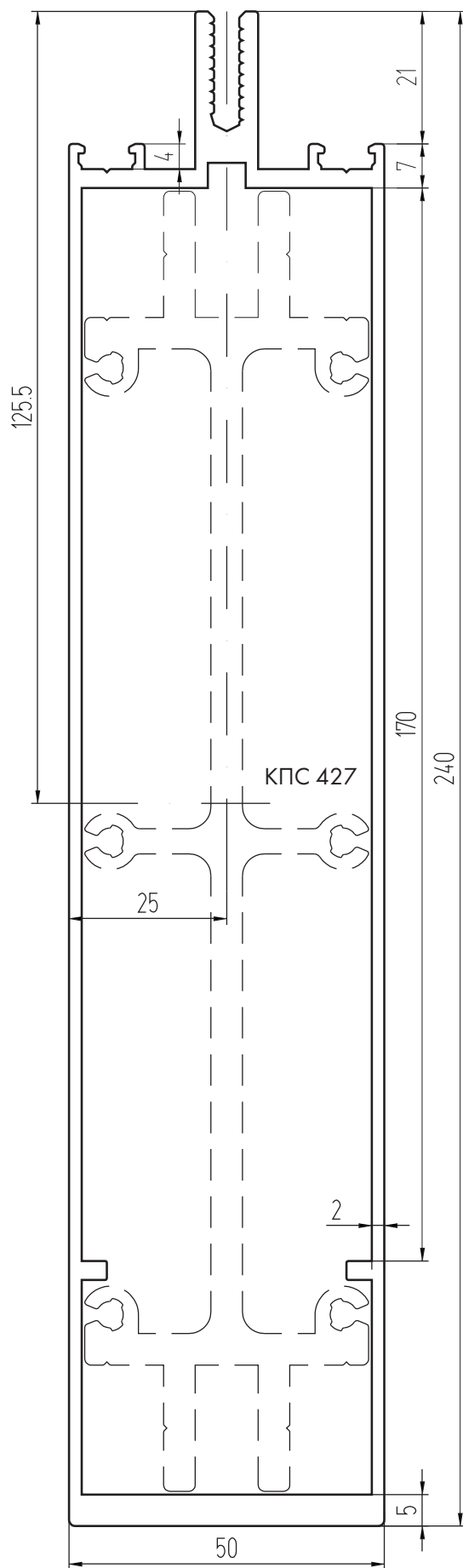
$I_x, \text{см}^4 - 738,46$

$I_y, \text{см}^4 - 51,61$

$W_x, \text{см}^3 - 65,98$

$W_y, \text{см}^3 - 20,64$





КПС 370

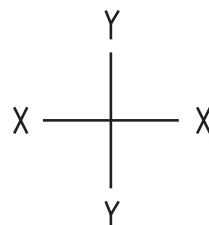
(3,869 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 994,18$

$I_y, \text{см}^4 - 58,42$

$W_x, \text{см}^3 - 79,22$

$W_y, \text{см}^3 - 23,37$



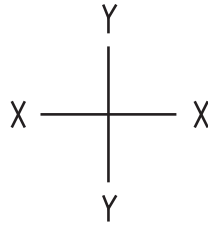
КПС 634 (3,252 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 600,07$

$I_y, \text{см}^4 - 48,32$

$W_x, \text{см}^3 - 57,34$

$W_y, \text{см}^3 - 19,33$



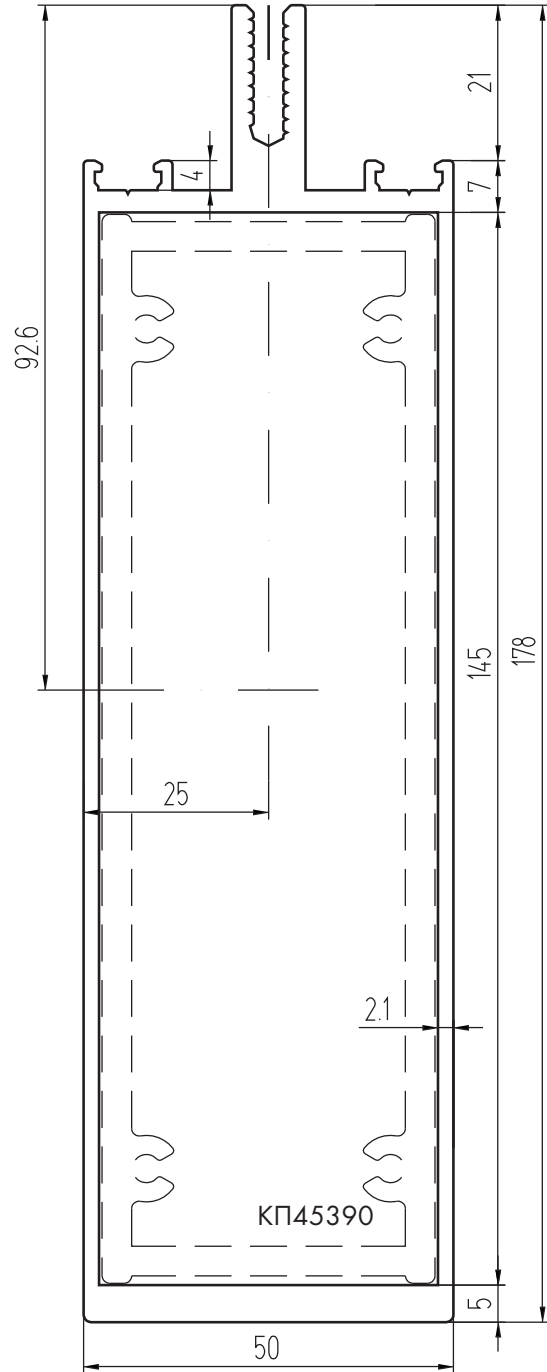
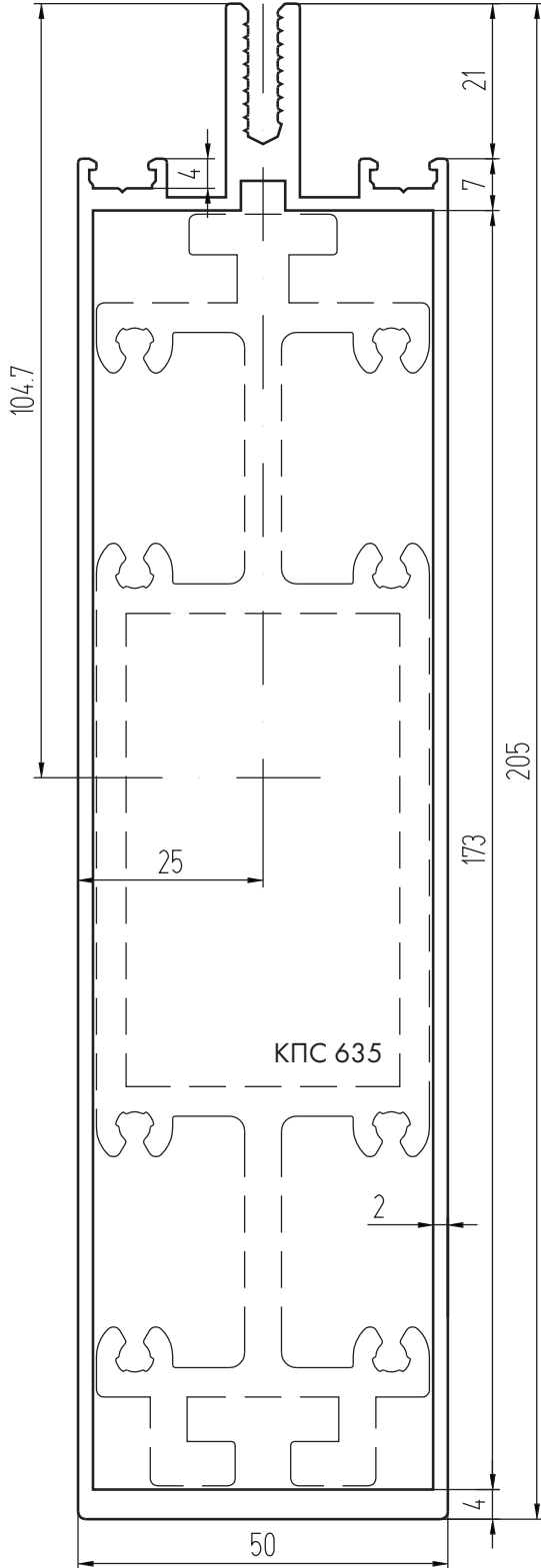
КП45392 (3,276 кг/м.п.)

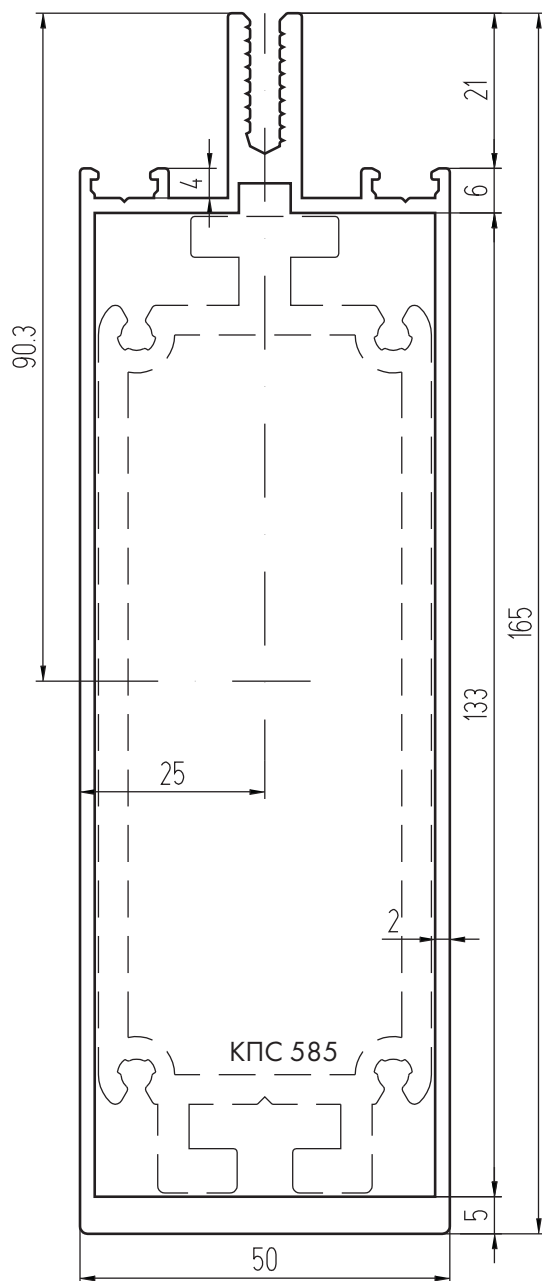
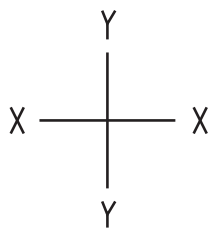
$I_x, \text{см}^4 - 469,37$

$I_y, \text{см}^4 - 44,61$

$W_x, \text{см}^3 - 50,7$

$W_y, \text{см}^3 - 17,84$





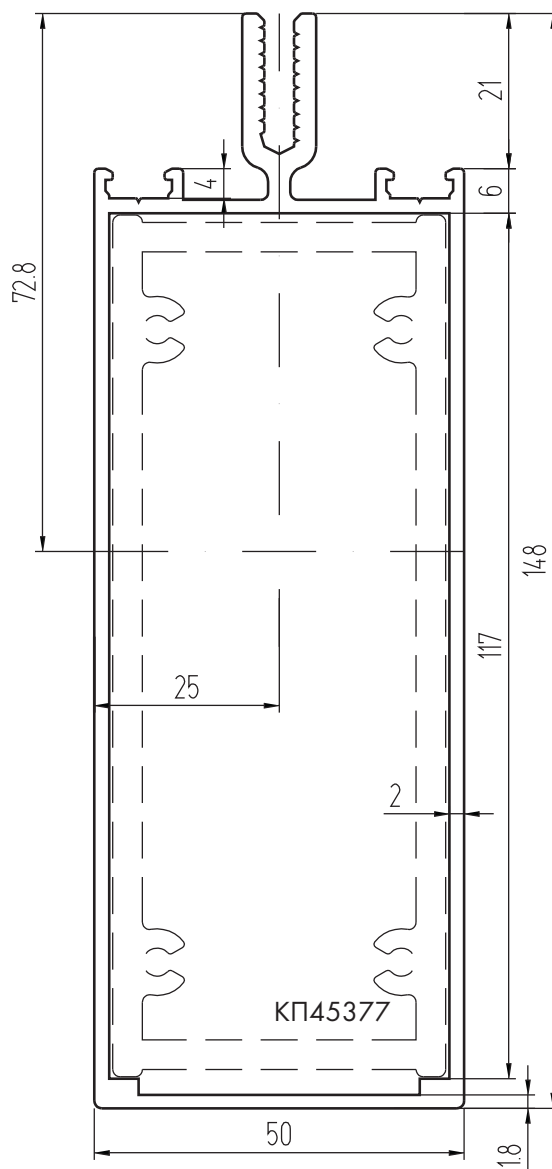
КПС 584 (2,856 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 353,1$

$I_y, \text{см}^4 - 39,26$

$W_x, \text{см}^3 - 39,11$

$W_y, \text{см}^3 - 15,7$



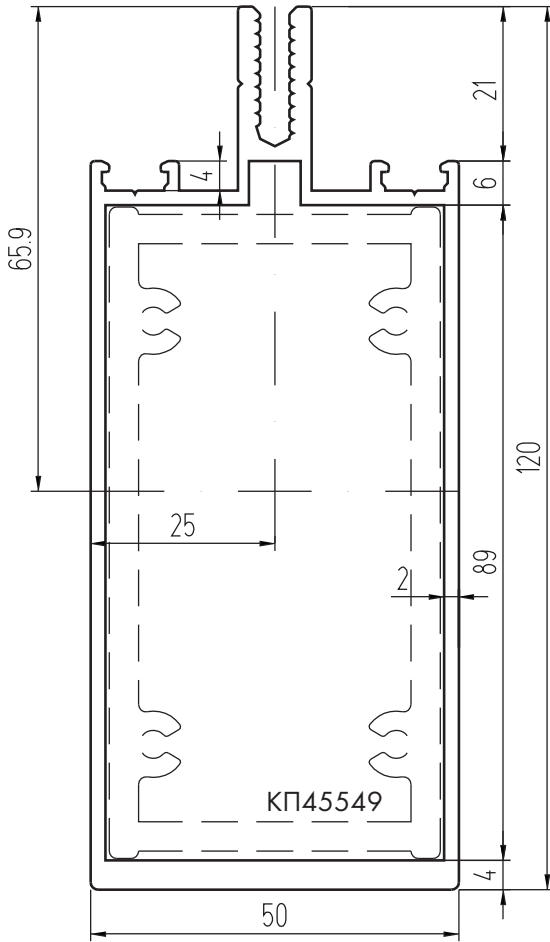
КП45372 (2,304 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 205,3$

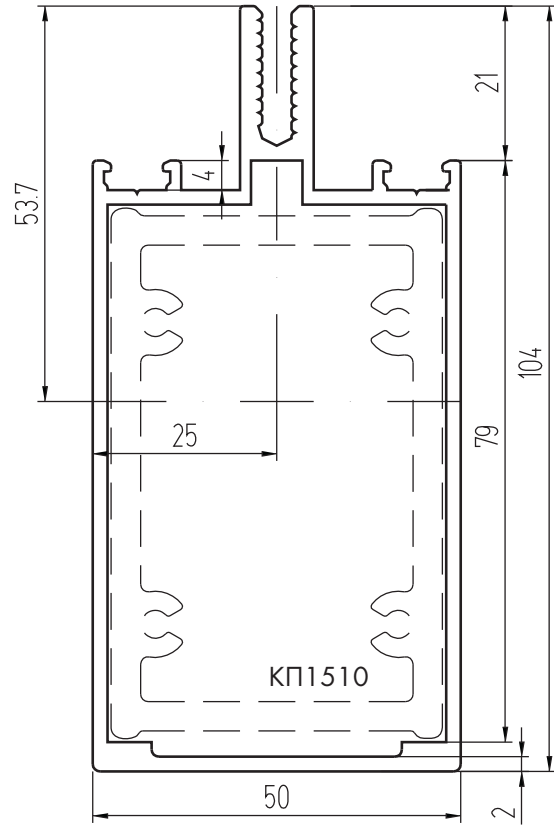
$I_y, \text{см}^4 - 33,47$

$W_x, \text{см}^3 - 27,28$

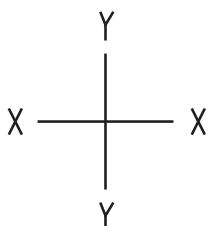
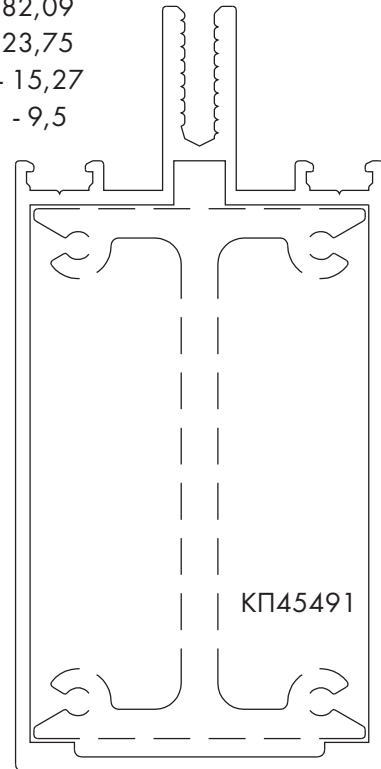
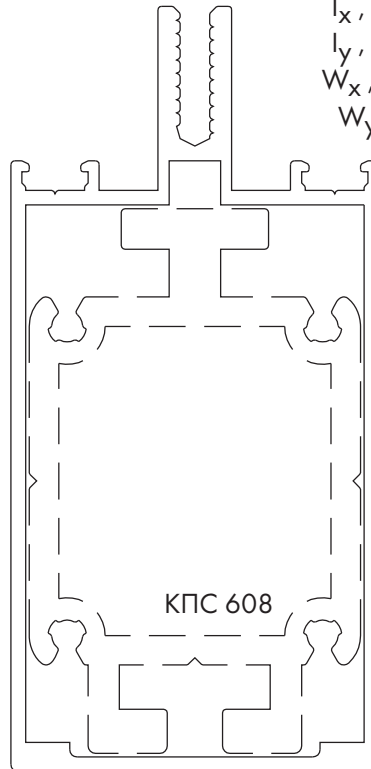
$W_y, \text{см}^3 - 13,39$

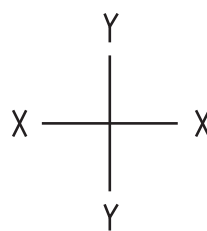
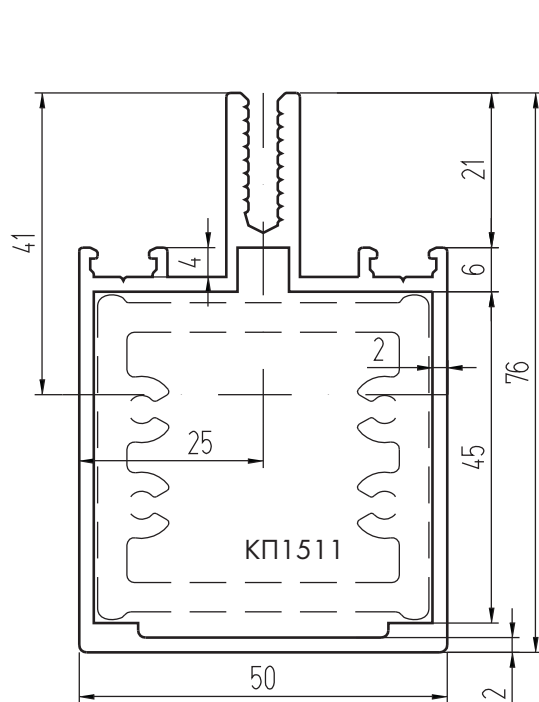


КП45548 (2,207 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 140,01$
 $I_y, \text{см}^4 - 28,08$
 $W_x, \text{см}^3 - 21,26$
 $W_y, \text{см}^3 - 11,23$



КП45370
 (1,852 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 82,09$
 $I_y, \text{см}^4 - 23,75$
 $W_x, \text{см}^3 - 15,27$
 $W_y, \text{см}^3 - 9,5$





КП45366

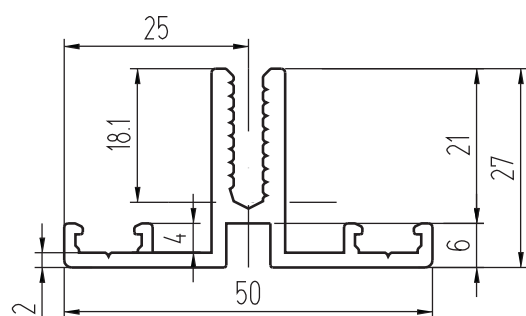
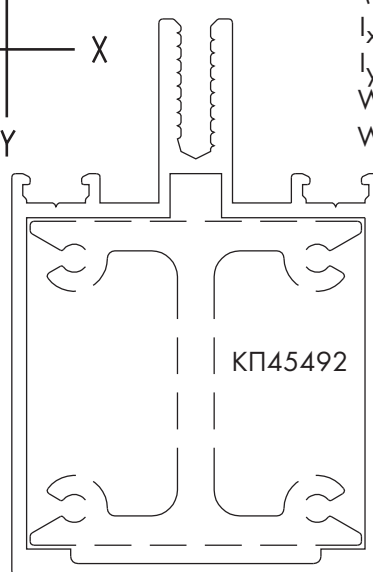
(1,549 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 34,67$

$I_y, \text{см}^4 - 17,29$

$W_x, \text{см}^3 - 8,46$

$W_y, \text{см}^3 - 6,92$



КП45367

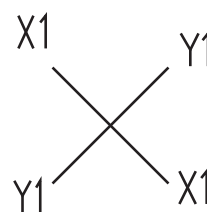
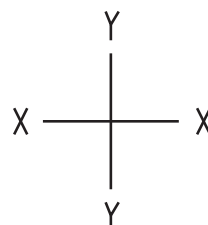
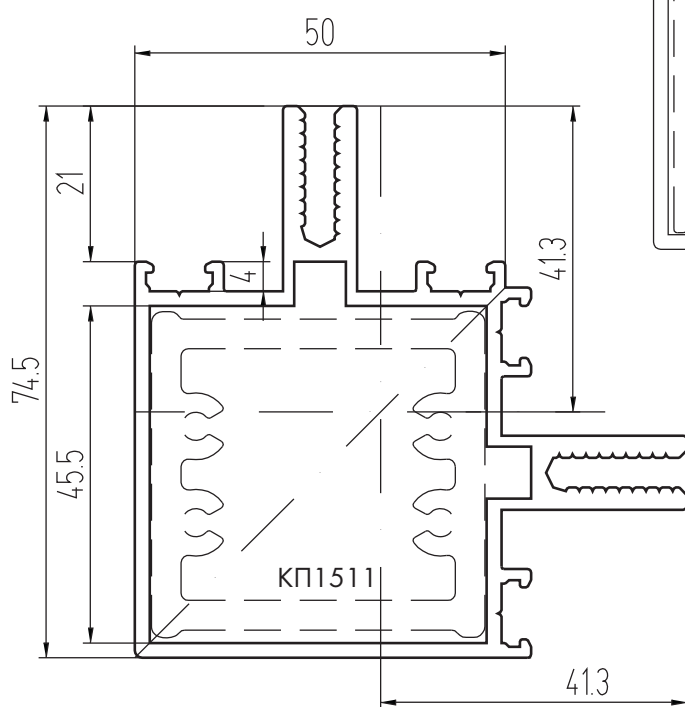
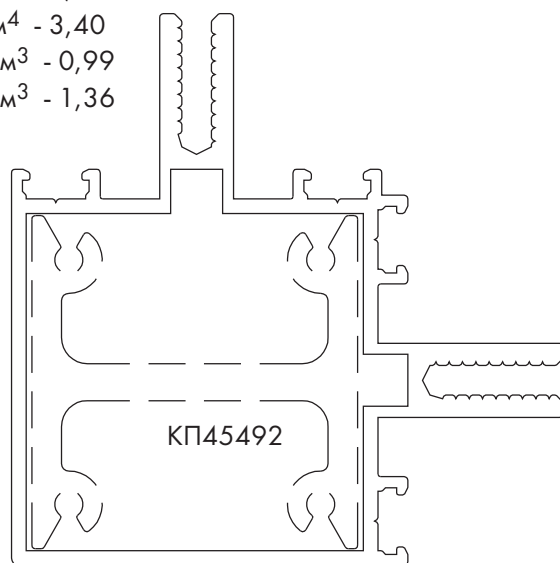
(0,719 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 1,80$

$I_y, \text{см}^4 - 3,40$

$W_x, \text{см}^3 - 0,99$

$W_y, \text{см}^3 - 1,36$



КП45376 (1,894 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 32,92$

$I_y, \text{см}^4 - 32,92$

$W_x, \text{см}^3 - 7,97$

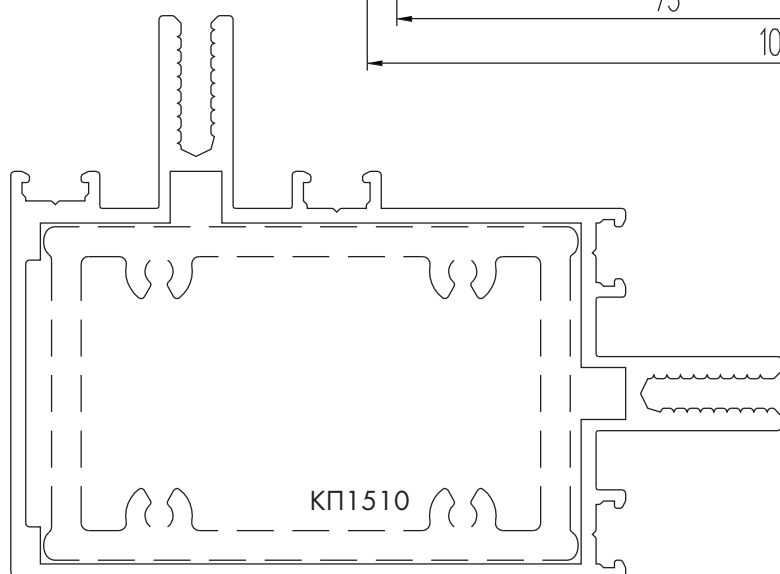
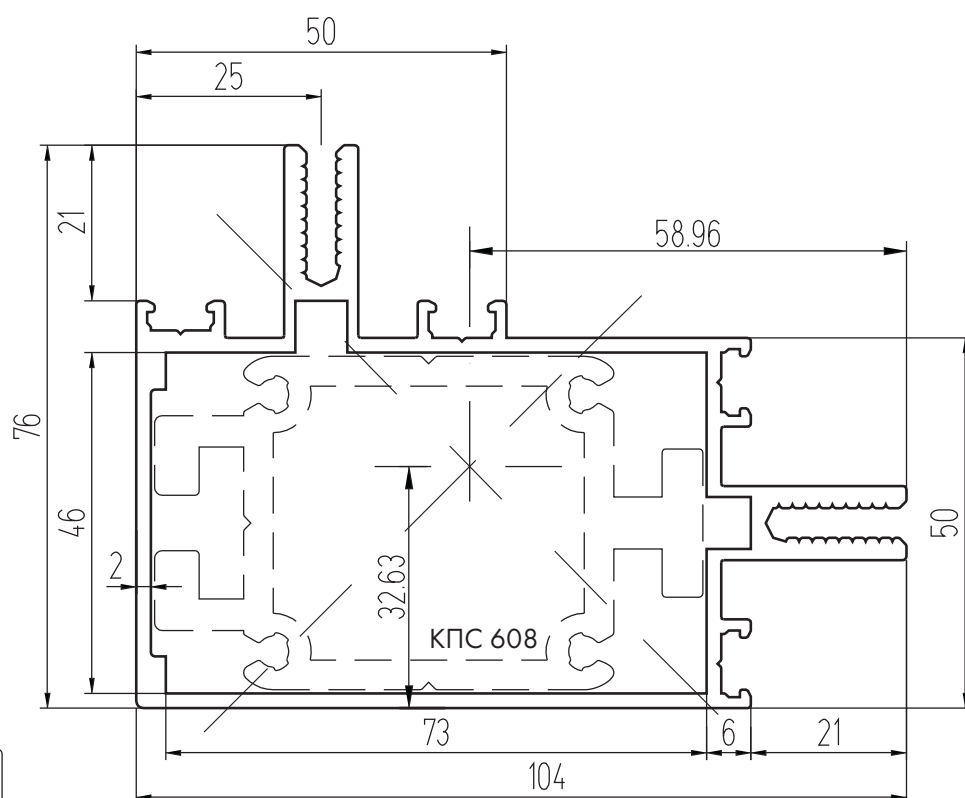
$W_y, \text{см}^3 - 7,97$

$I_{x1}, \text{см}^4 - 28,2$

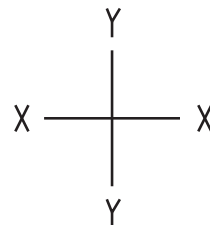
$I_{y1}, \text{см}^4 - 37,65$

$W_{x1}, \text{см}^3 - 6,06$

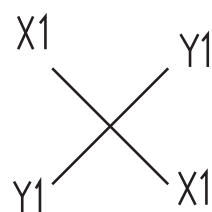
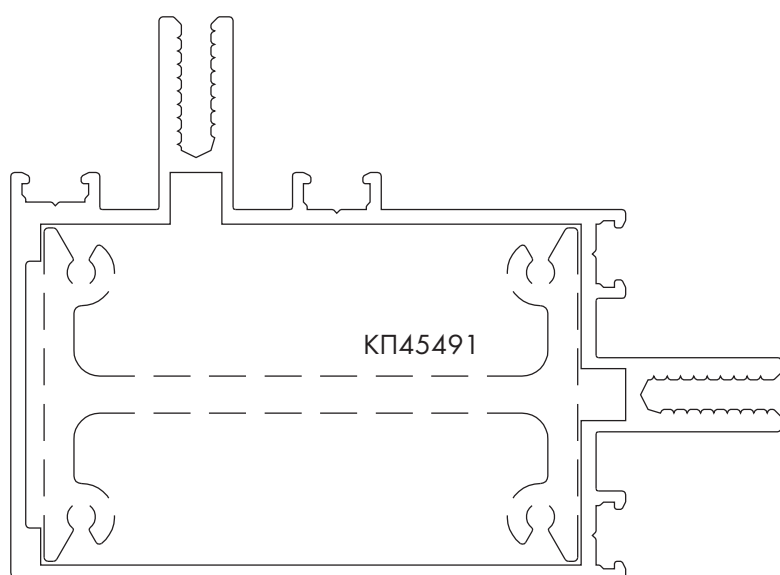
$W_{y1}, \text{см}^3 - 9,82$



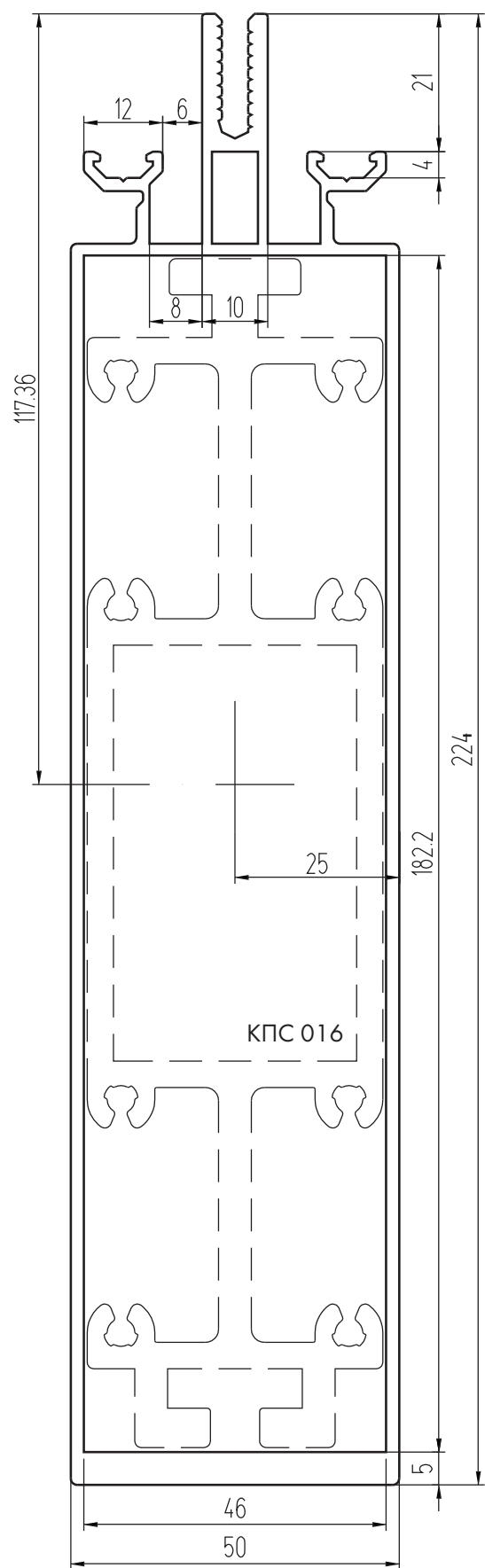
КП45563 (2,322 кг/м.п.)



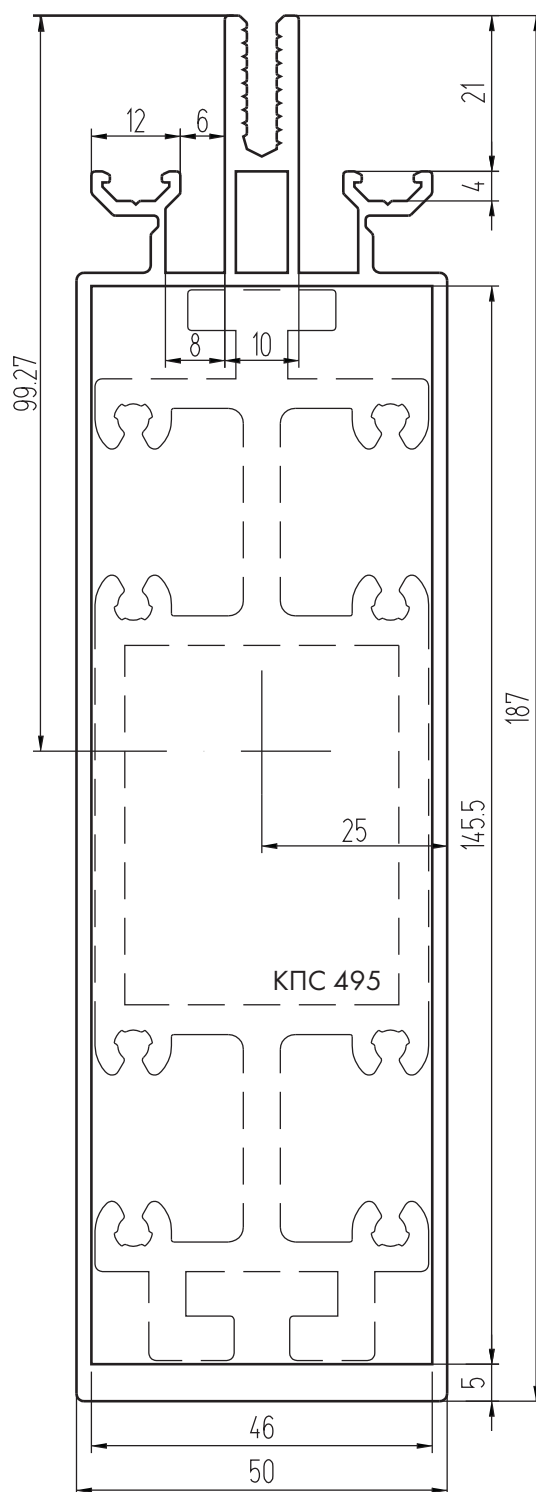
$I_x, \text{см}^4 - 43,63$
 $I_y, \text{см}^4 - 92,94$
 $W_x, \text{см}^3 - 10,06$
 $W_y, \text{см}^3 - 15,76$



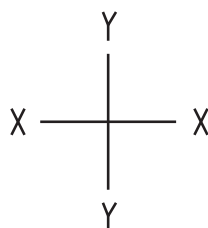
$I_{x1}, \text{см}^4 - 54,72$
 $I_{y1}, \text{см}^4 - 81,85$
 $W_{x1}, \text{см}^3 - 10,04$
 $W_{y1}, \text{см}^3 - 16,23$



КПС 496 (3,62 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4$ - 800,96 $I_y, \text{см}^4$ - 51,83
 $W_x, \text{см}^3$ - 68,25
 $W_y, \text{см}^3$ - 20,73



КПС 494 (3,217 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4$ - 499,71 $I_y, \text{см}^4$ - 43,35
 $W_x, \text{см}^3$ - 50,34
 $W_y, \text{см}^3$ - 17,34



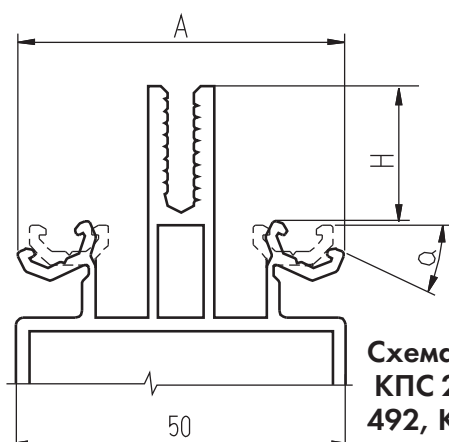
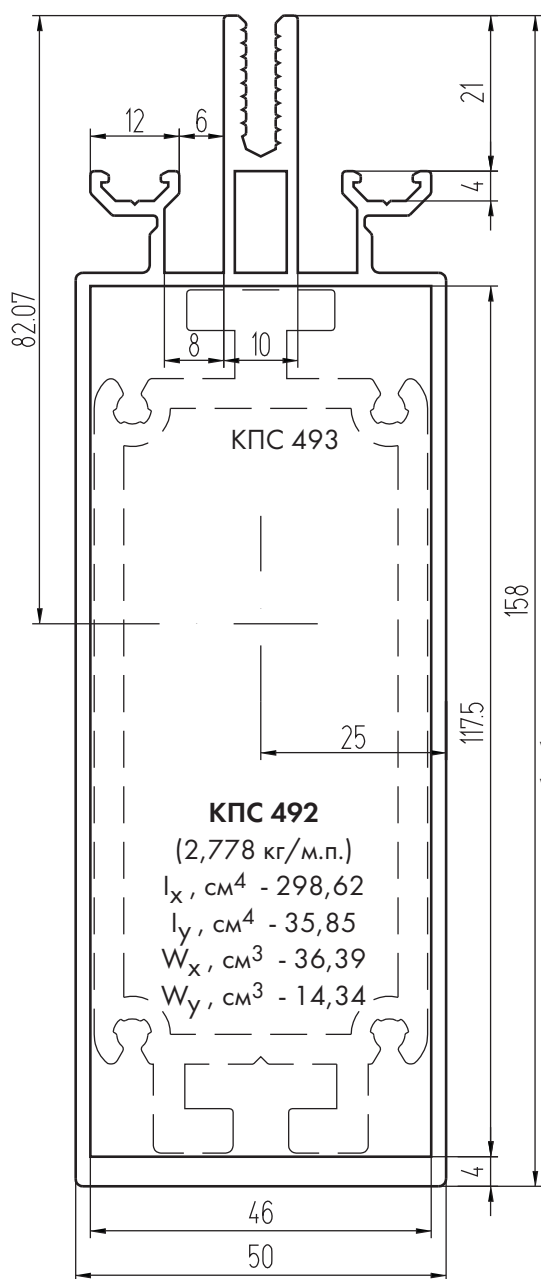
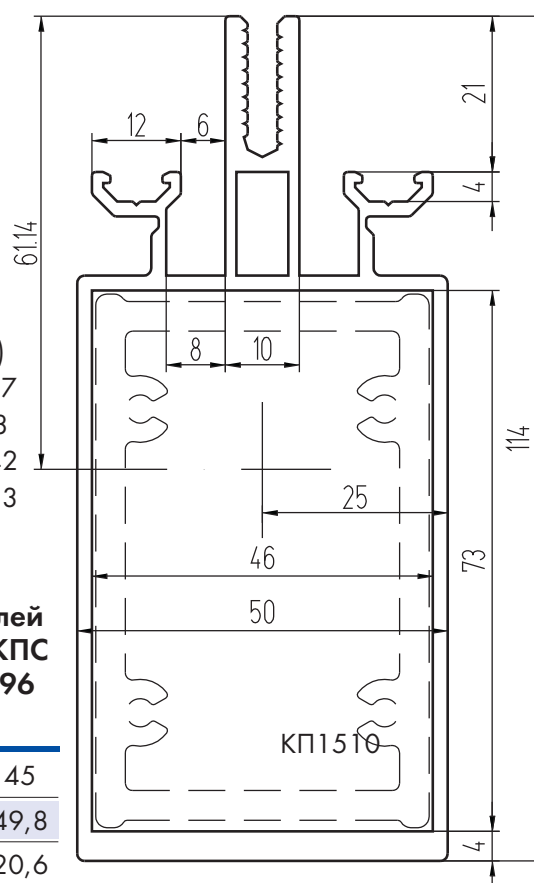
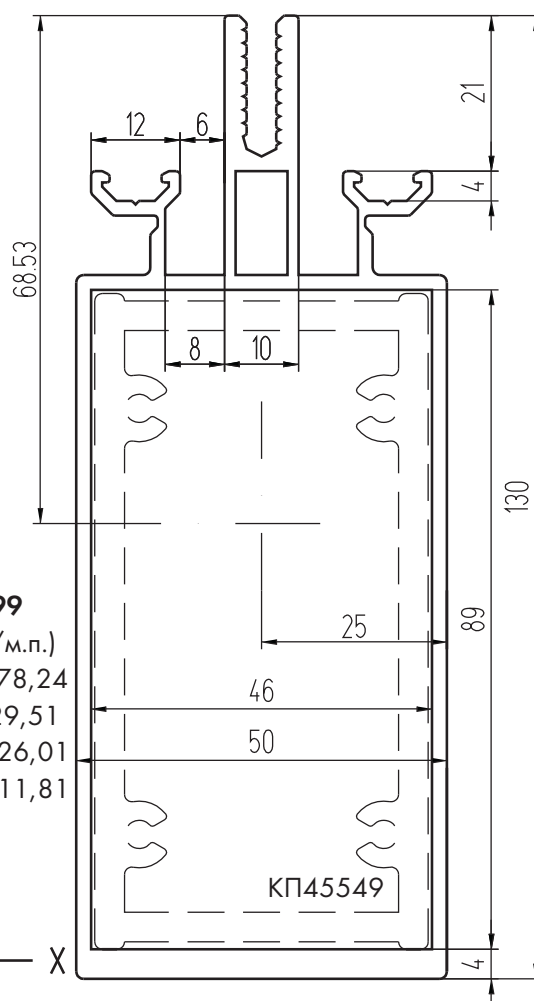


Схема гибки профилей
КПС 298, КПС 299, КПС
492, КПС 494, КПС 496

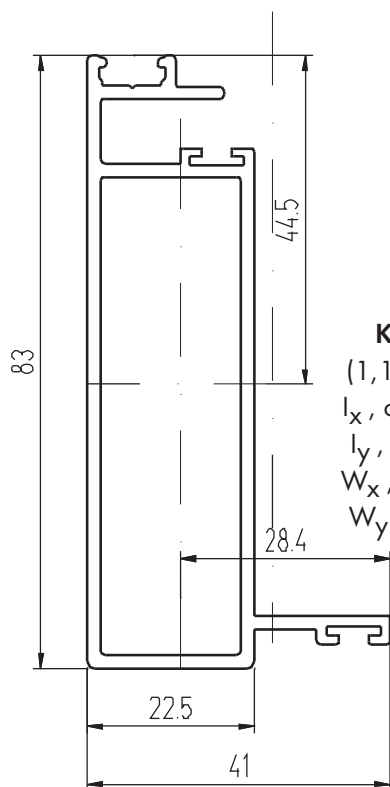
α°	5	10	15	20	25	30	35	40	45
A	47,0	47,8	48,6	49,1	49,6	49,9	50,0	50,0	49,8
H	20,8	20,6	20,4	20,3	20,3	20,3	20,4	20,5	20,6

КПС 299

(2,502 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 178,24$
 $I_y, \text{см}^4 - 29,51$
 $W_x, \text{см}^3 - 26,01$
 $W_y, \text{см}^3 - 11,81$

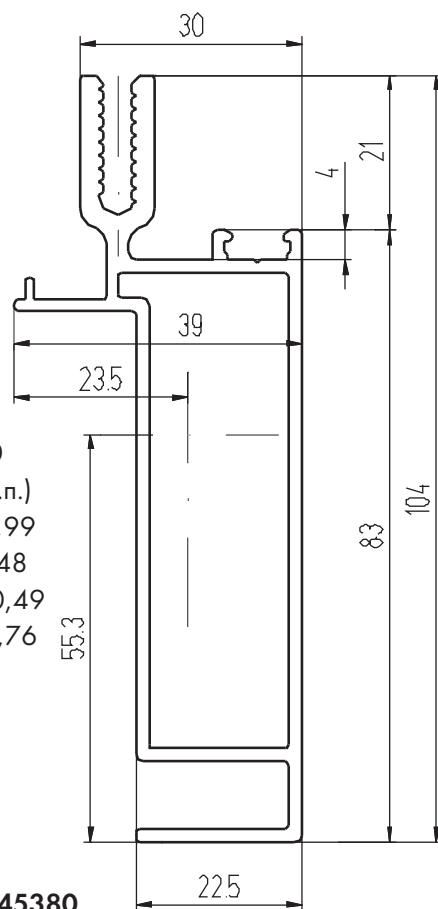
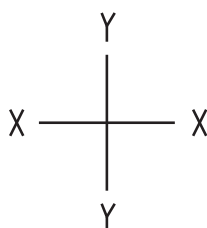


Профили компенсационной стойки



КП45381

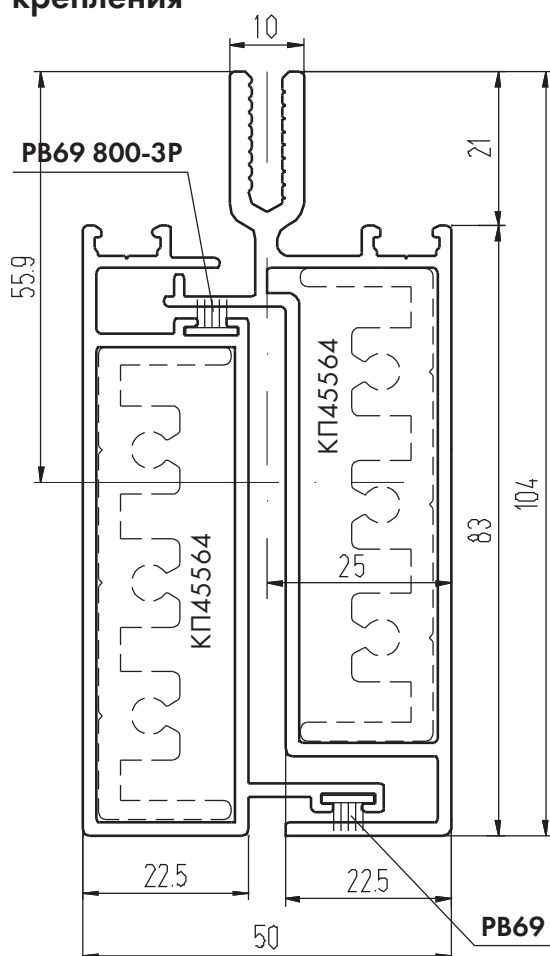
(1,147 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 33,20$
 $I_y, \text{см}^4 - 5,10$
 $W_x, \text{см}^3 - 7,23$
 $W_y, \text{см}^3 - 1,8$



КП45380

(1,521 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 58,99$
 $I_y, \text{см}^4 - 6,48$
 $W_x, \text{см}^3 - 10,49$
 $W_y, \text{см}^3 - 2,76$

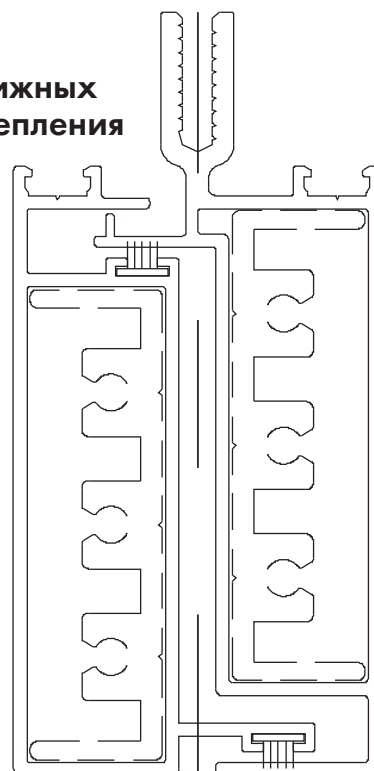
**Для неподвижных узлов
крепления**



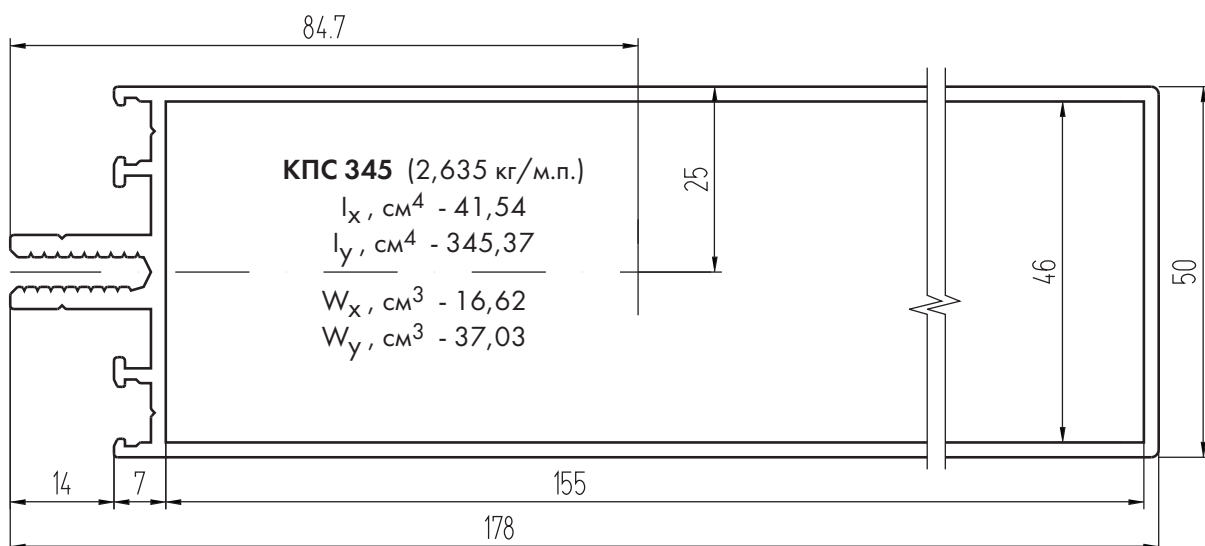
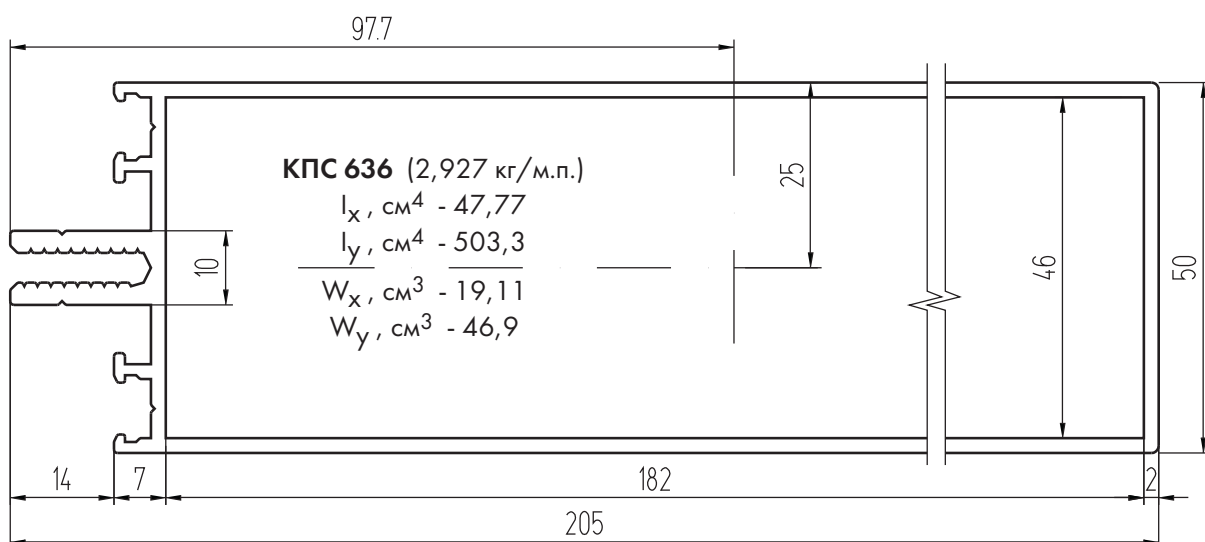
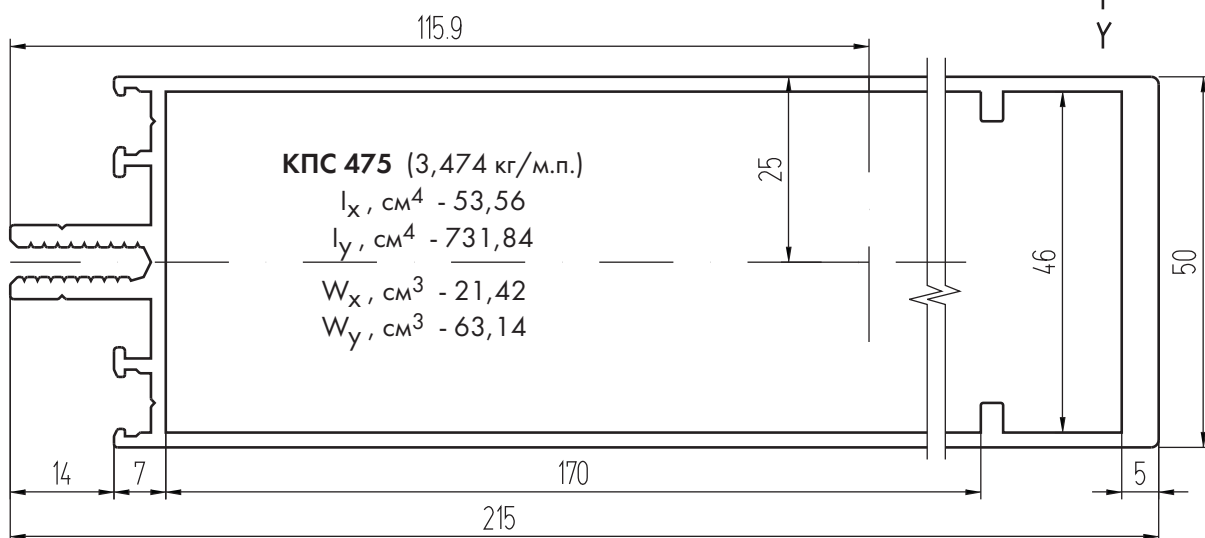
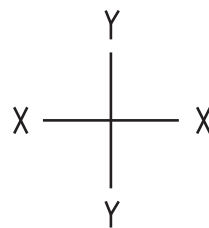
КП45381 + КП45380

(2,668 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 97,02$
 $I_y, \text{см}^4 - 23,14$
 $W_x, \text{см}^3 - 17,35$
 $W_y, \text{см}^3 - 9,22$

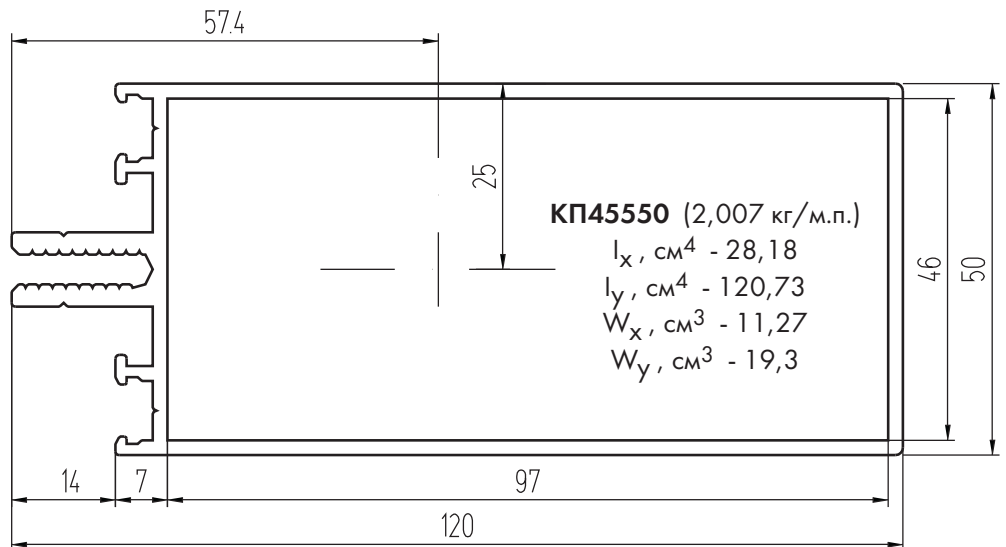
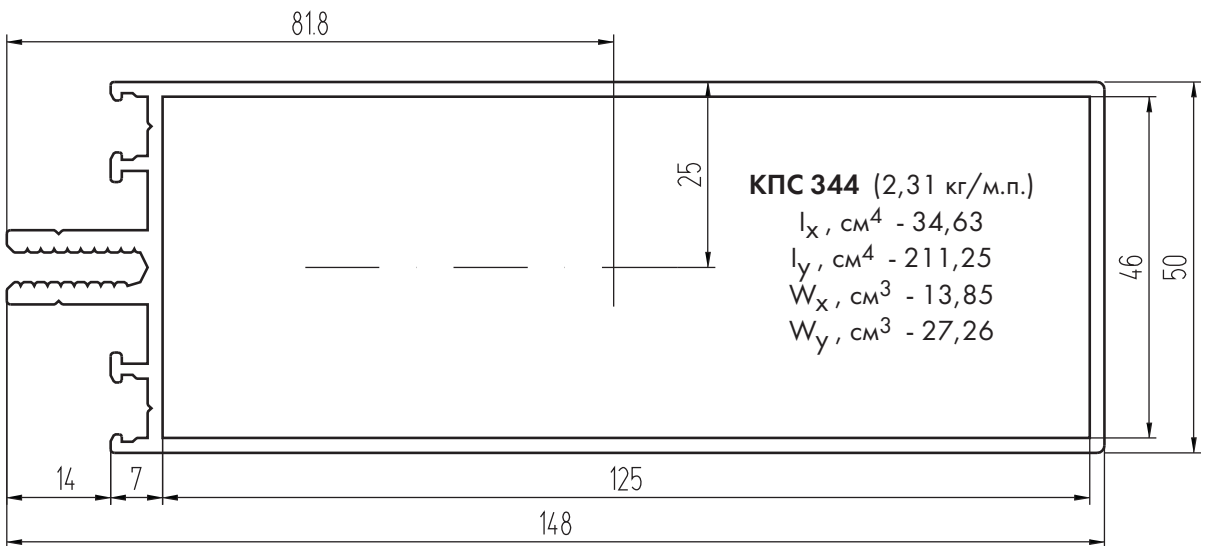
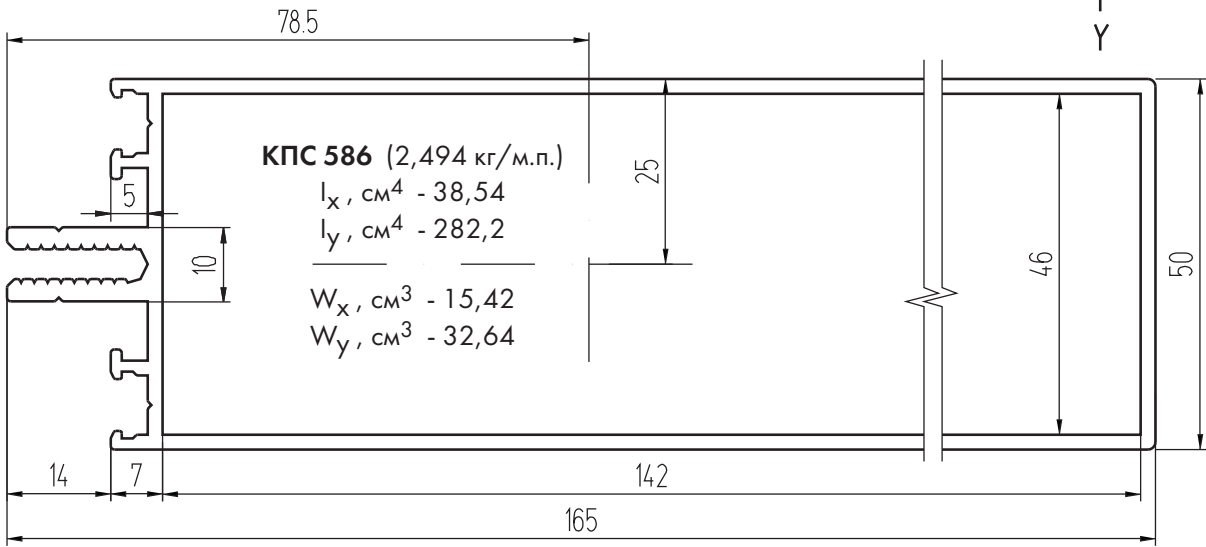
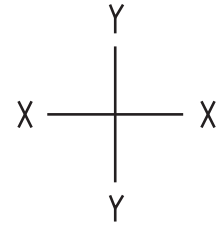
**Для подвижных
узлов крепления**

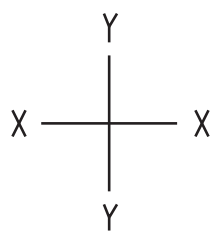


Профили ригелей



Профили ригелей





КП45368

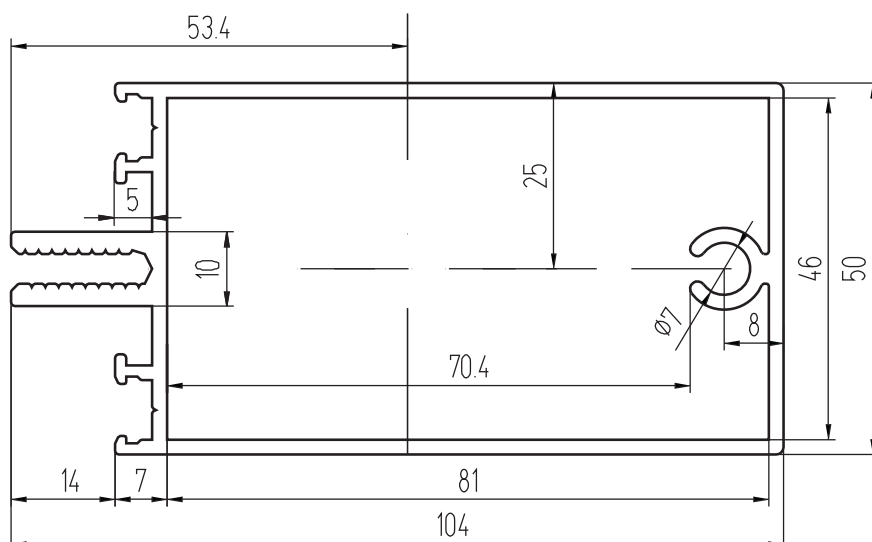
(1,973 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 24,55$

$I_y, \text{см}^4 - 92,74$

$W_x, \text{см}^3 - 9,82$

$W_y, \text{см}^3 - 17,38$



КПС 371

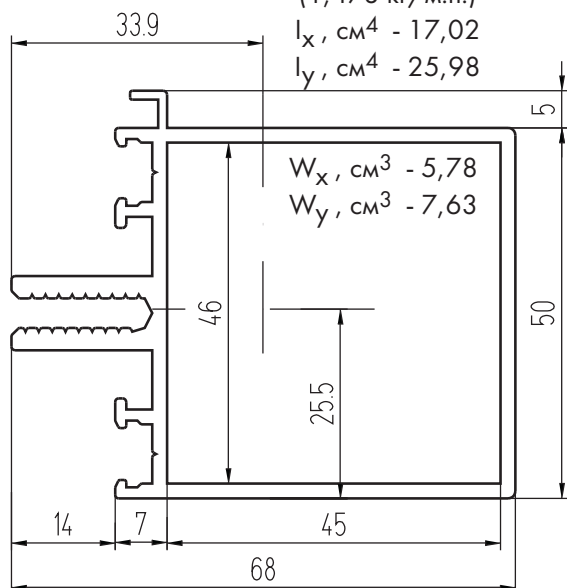
(1,473 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 17,02$

$I_y, \text{см}^4 - 25,98$

$W_x, \text{см}^3 - 5,78$

$W_y, \text{см}^3 - 7,63$



КП45369

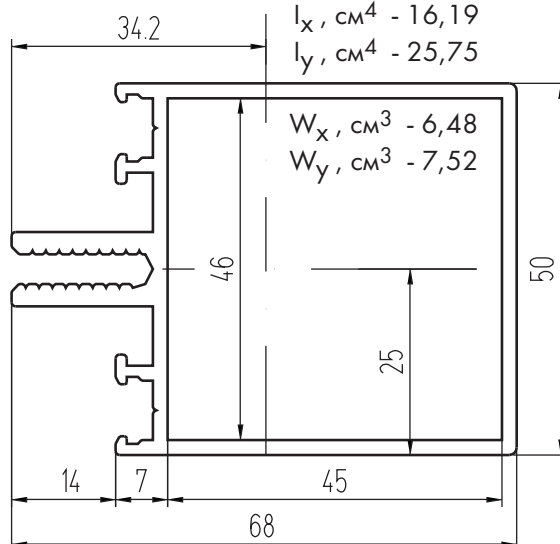
(1,445 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 16,19$

$I_y, \text{см}^4 - 25,75$

$W_x, \text{см}^3 - 6,48$

$W_y, \text{см}^3 - 7,52$



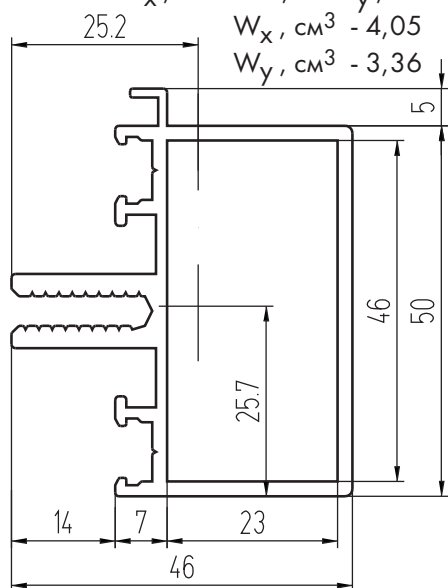
КПС 372

(1,213 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 11,87$ $I_y, \text{см}^4 - 8,46$

$W_x, \text{см}^3 - 4,05$

$W_y, \text{см}^3 - 3,36$



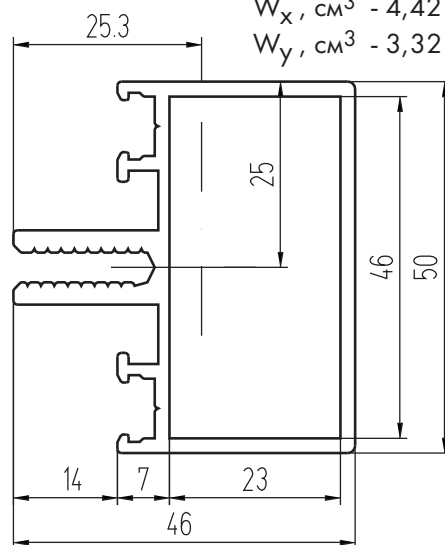
КП45371

(1,186 кг/м.п.)

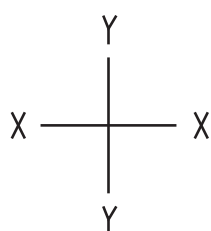
$I_x, \text{см}^4 - 11,5$ $I_y, \text{см}^4 - 8,42$

$W_x, \text{см}^3 - 4,42$

$W_y, \text{см}^3 - 3,32$



Профили ригелей



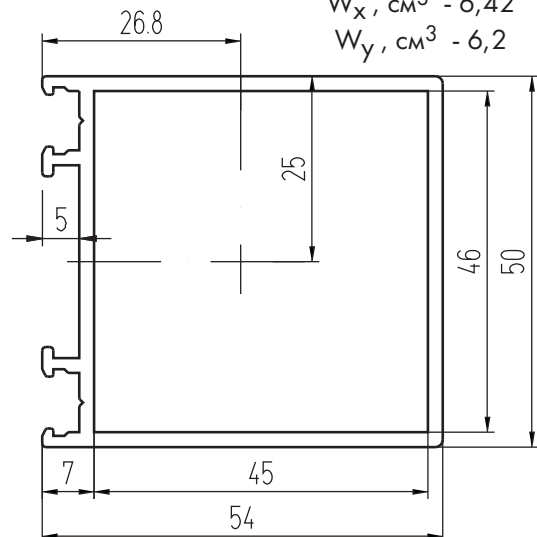
КПС 009 (1,142 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 16,04$

$I_y, \text{см}^4 - 16,88$

$W_x, \text{см}^3 - 6,42$

$W_y, \text{см}^3 - 6,2$



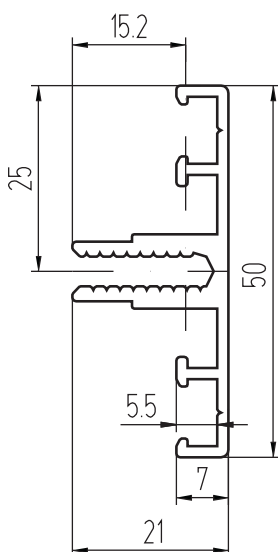
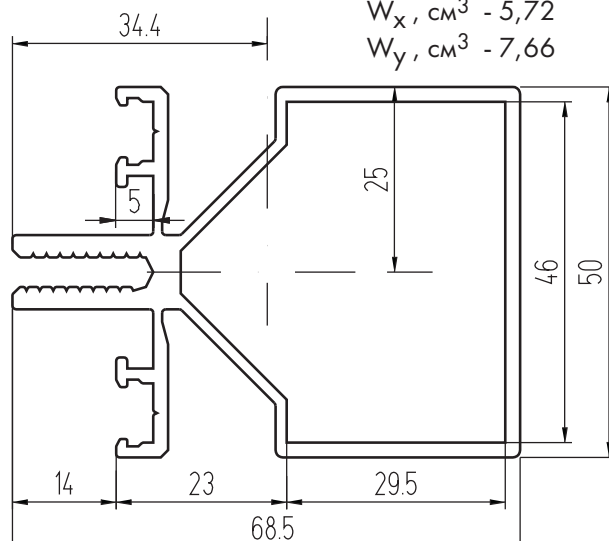
КП45375 (1,524 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 14,30$

$I_y, \text{см}^4 - 26,35$

$W_x, \text{см}^3 - 5,72$

$W_y, \text{см}^3 - 7,66$



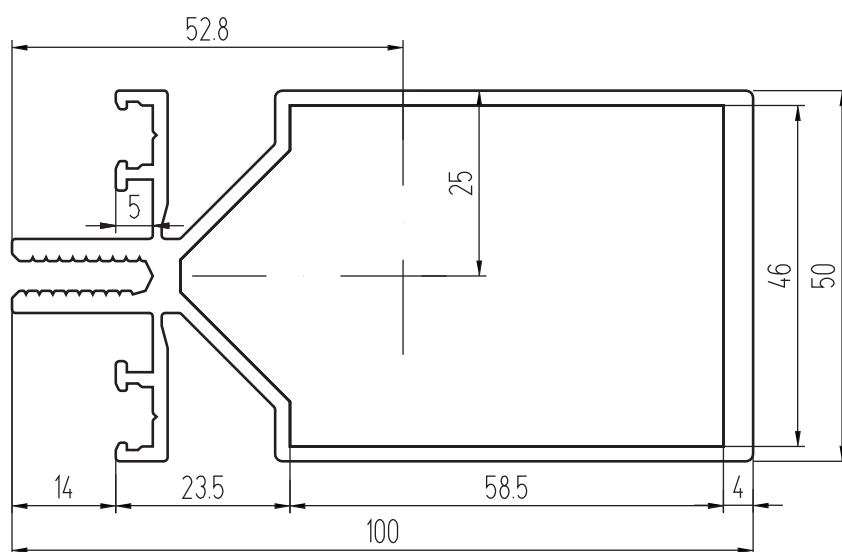
КП45453 (0,59 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 3,17$

$I_y, \text{см}^4 - 0,68$

$W_x, \text{см}^3 - 1,27$

$W_y, \text{см}^3 - 0,45$



КПС 499 (2,188 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 23,7$

$I_y, \text{см}^4 - 95,78$

$W_x, \text{см}^3 - 9,48$

$W_y, \text{см}^3 - 18,15$

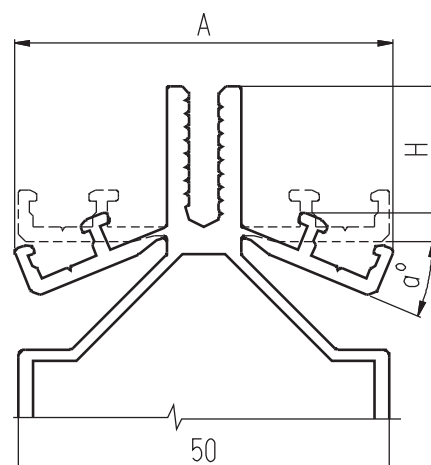
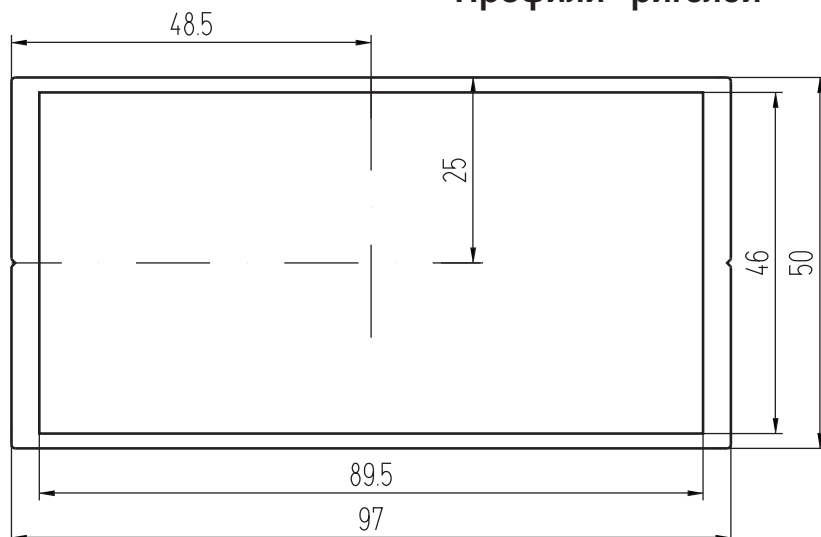


Схема гибки профилей КП45375 и КПС 499

α°	5	10	15	20	25	30	35	40	45
A	50,7	51,2	51,3	51,1	50,7	49,9	48,8	47,5	45,8
H	14,6	15,3	16,0	16,7	17,4	18,2	18,9	19,7	20,4

Профили ригелей



КПС 501 (1,982 кг/м.п.)

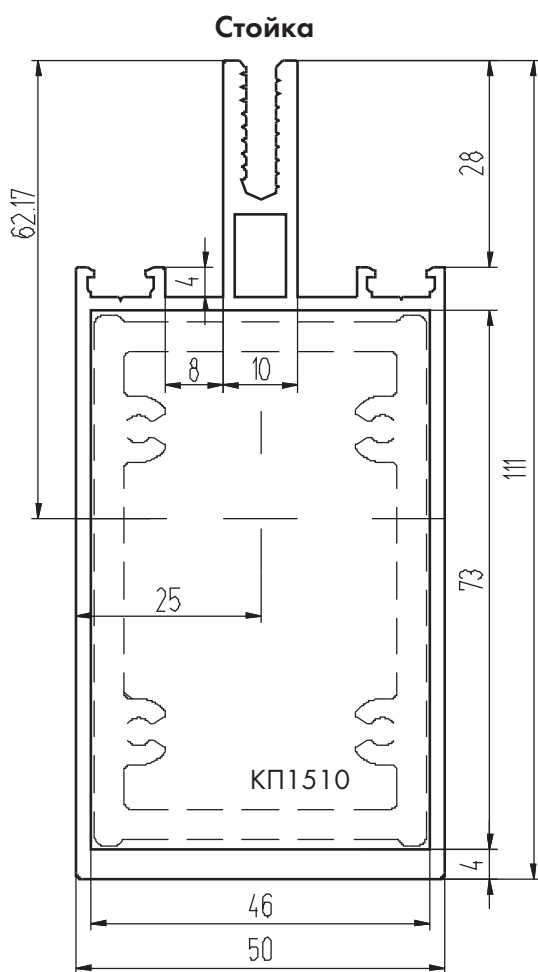
$I_x, \text{см}^4 - 28,43$

$I_y, \text{см}^4 - 105,29$

$W_x, \text{см}^3 - 11,37$

$W_y, \text{см}^3 - 21,71$

Профили трехуровневого фасада



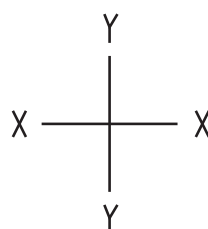
КП45394 (2,129 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 109,36$

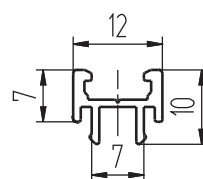
$I_y, \text{см}^4 - 24,43$

$W_x, \text{см}^3 - 17,59$

$W_y, \text{см}^3 - 9,77$



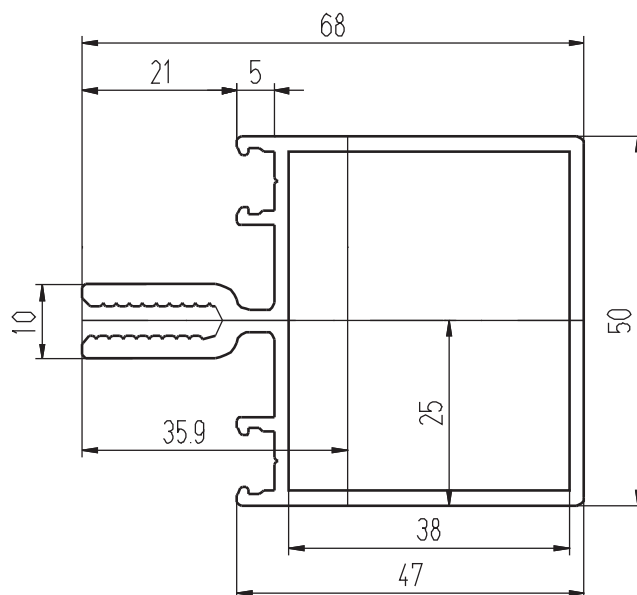
Штапик



КП45396

(0,111 кг/м.п.)

Ригель



КП45395 (1,446 кг/м.п.)

$I_x, \text{см}^4 - 14,52$

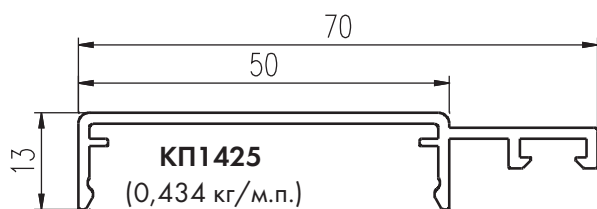
$I_y, \text{см}^4 - 23,42$

$W_x, \text{см}^3 - 5,81$

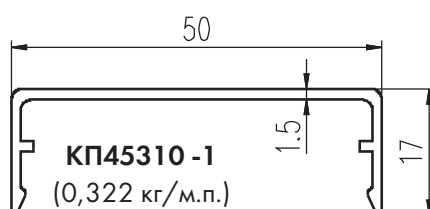
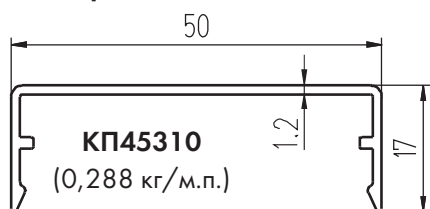
$W_y, \text{см}^3 - 6,52$

Профили крышек

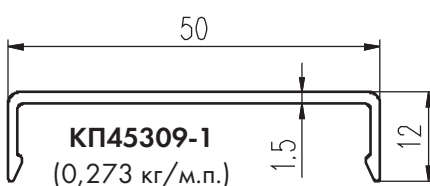
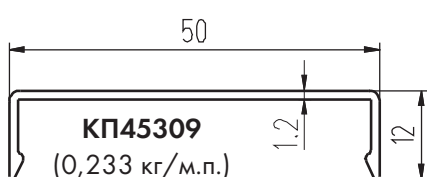
Крышка крайних ригеля и стойки



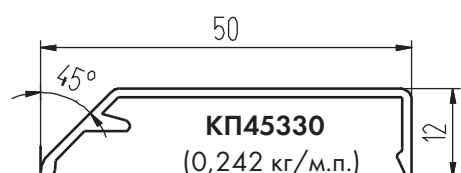
Крышки стойки



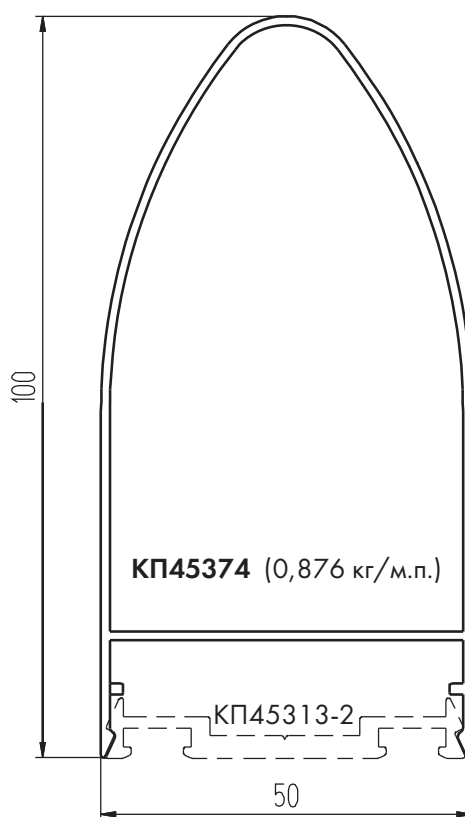
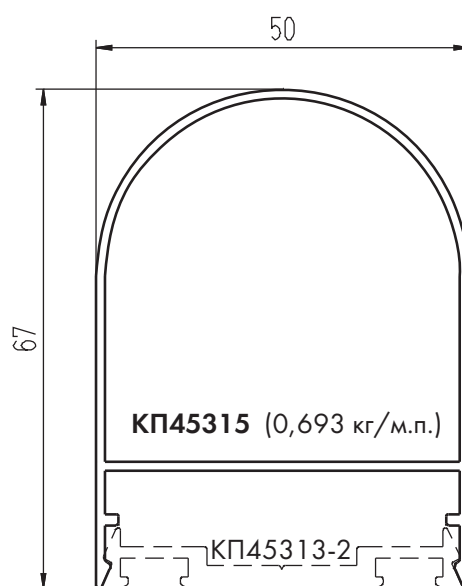
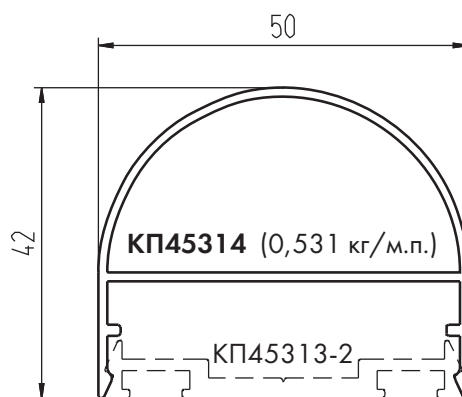
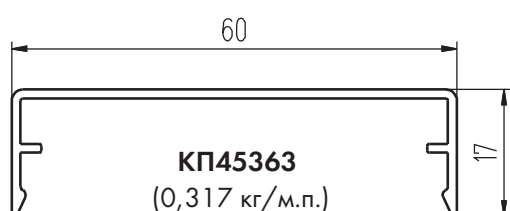
Крышки ригеля



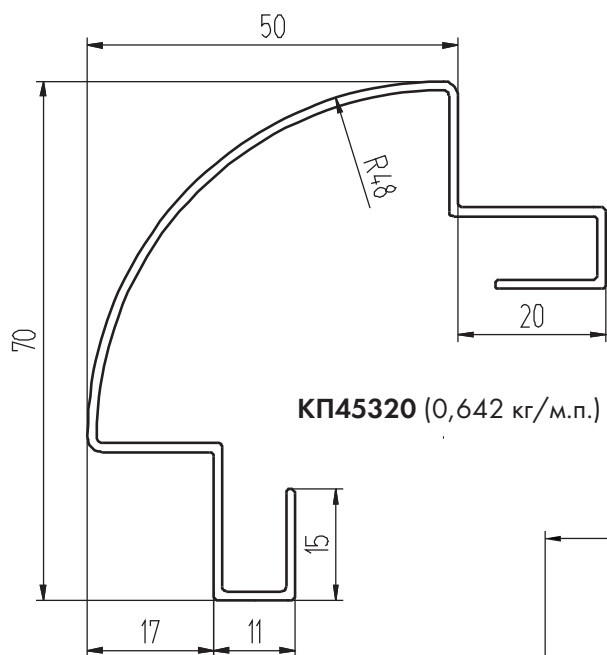
Крышка для держателя КП45329



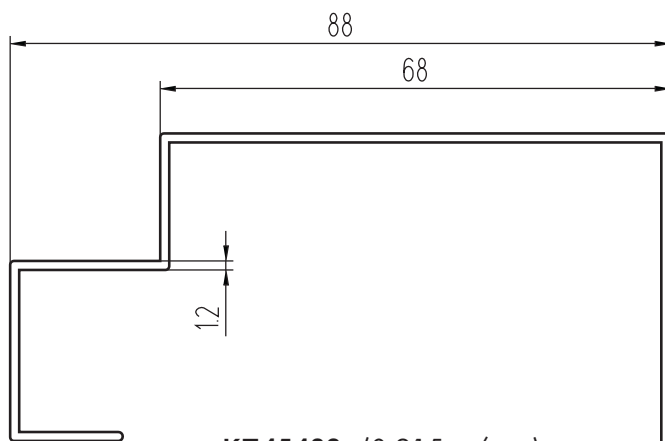
Крышка для держателей КП45360 и КПС 576



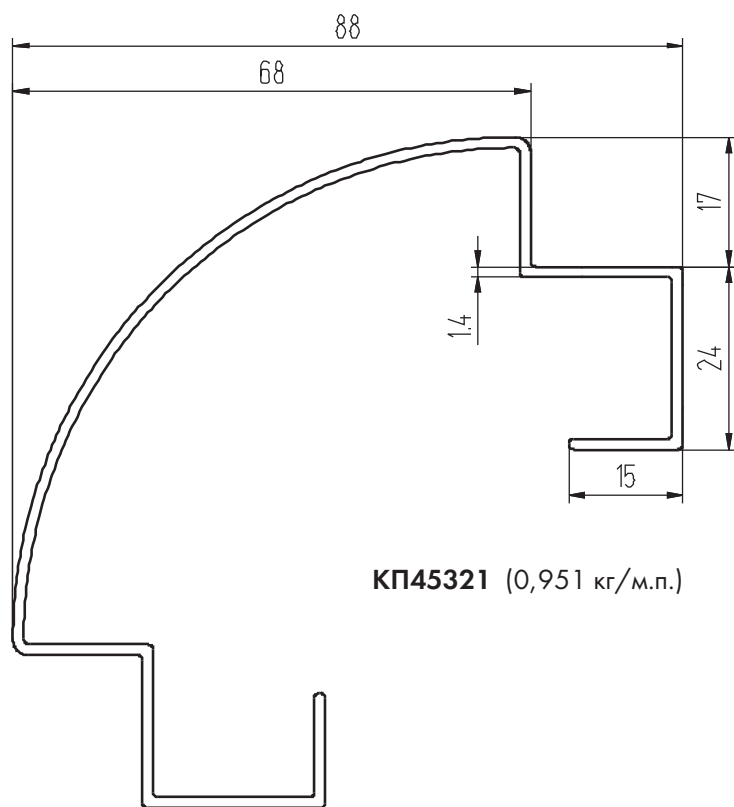
Угловые крышки



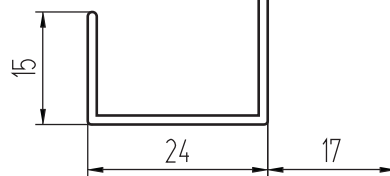
КП45320 (0,642 кг/м.п.)



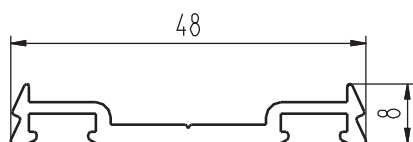
КП45483 (0,915 кг/м.п.)



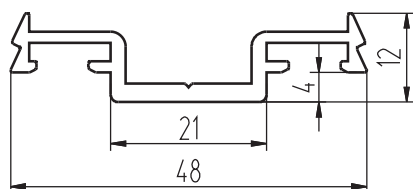
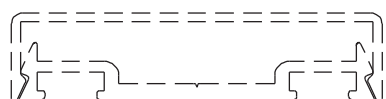
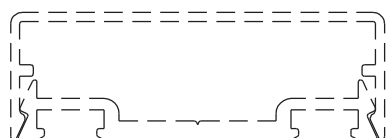
КП45321 (0,951 кг/м.п.)



Держатели ригеля и стойки

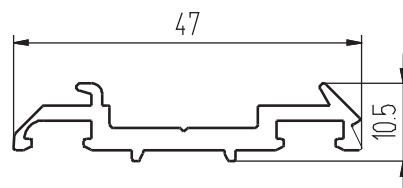


КП45313-2 (0,355 кг/м.п.)

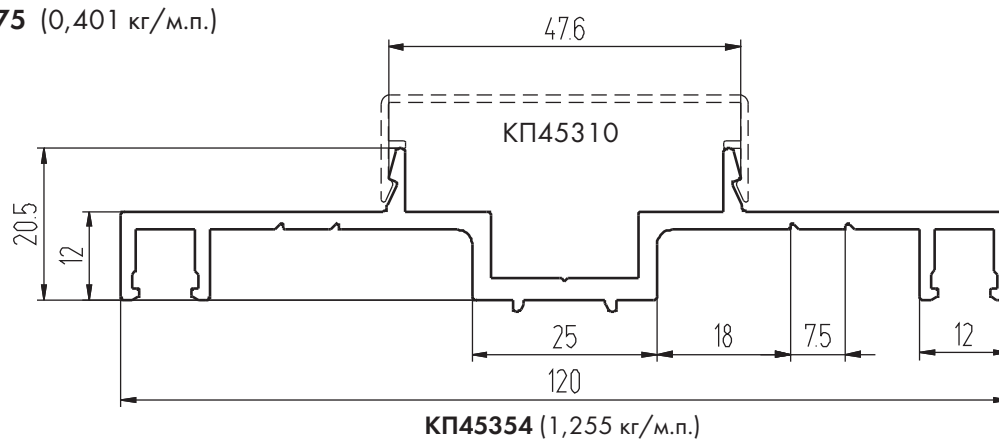


КПС 575 (0,401 кг/м.п.)

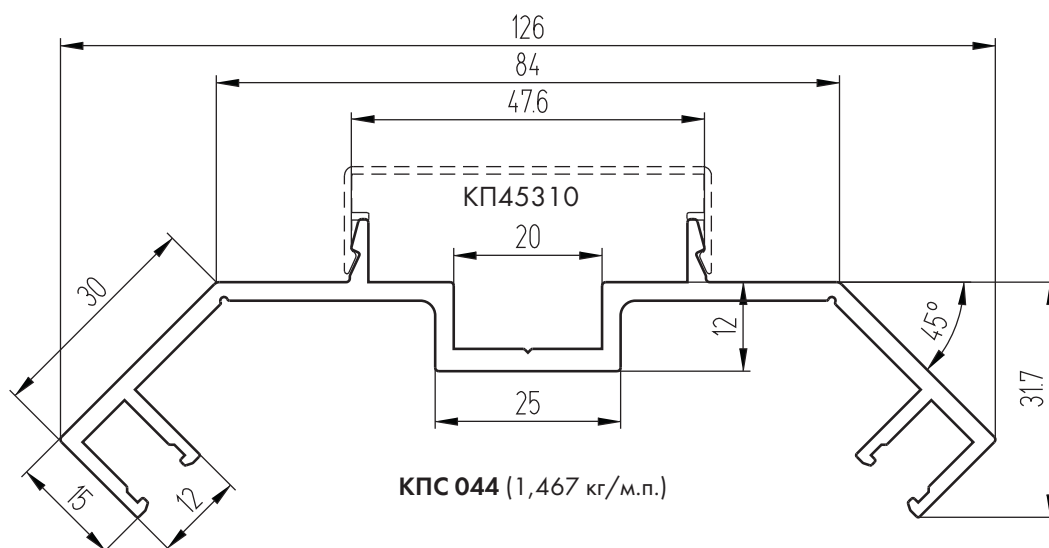
Держатель ригеля



КП45329 (0,428 кг/м.п.)

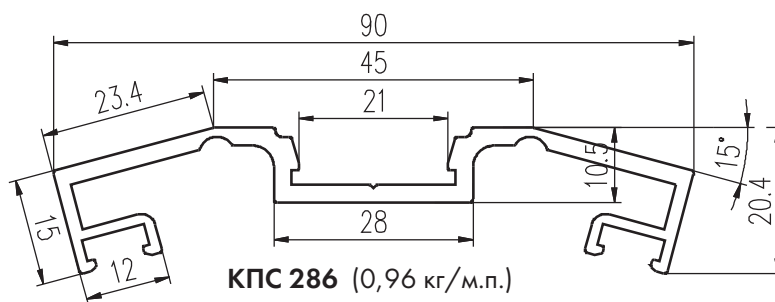


Держатель стойки для угловых заворотов на 90°



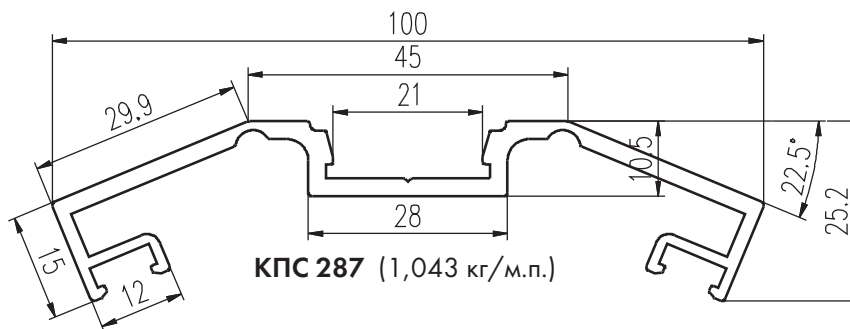
Держатели стойки для поворота витража на две стороны

Для углов
7,5° - 15°



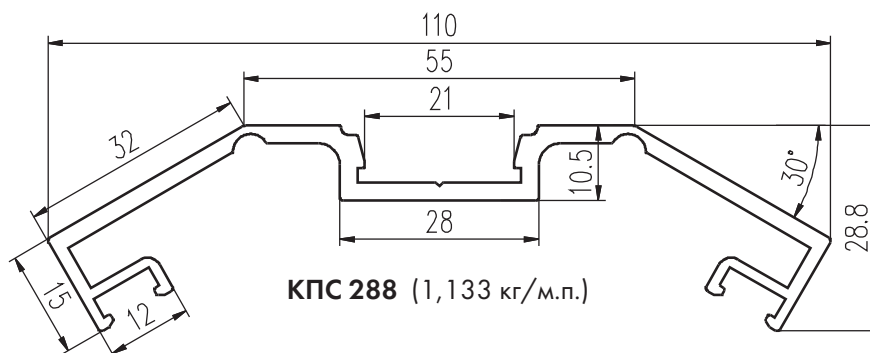
КПС 286 (0,96 кг/м.п.)

Для углов
15° - 22,5°



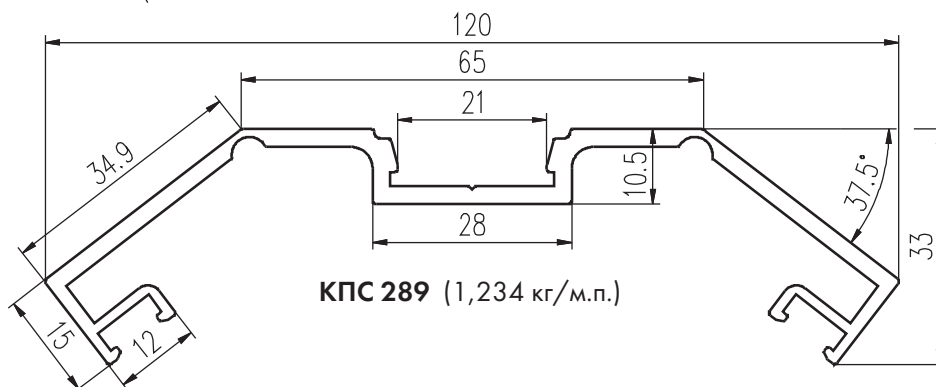
КПС 287 (1,043 кг/м.п.)

Для углов
22,5° - 30°



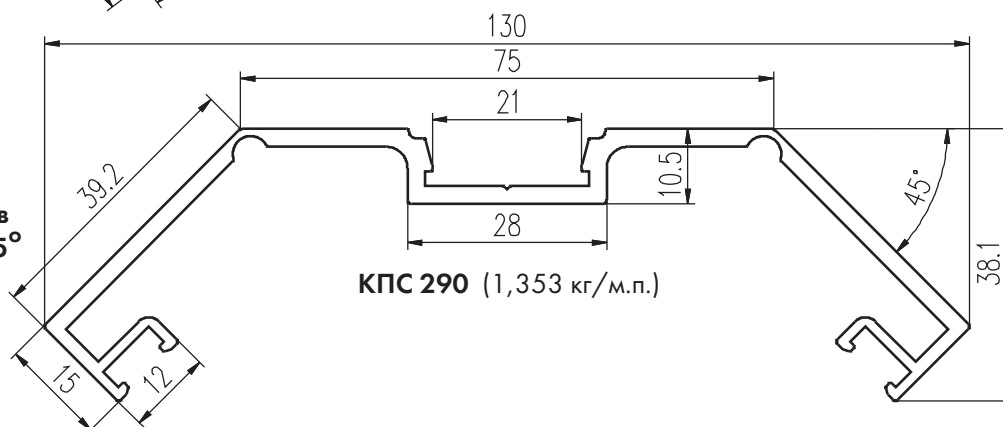
КПС 288 (1,133 кг/м.п.)

Для углов
30° - 37,5°



КПС 289 (1,234 кг/м.п.)

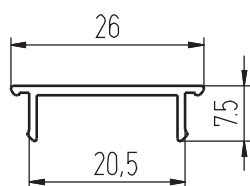
Для углов
37,5° - 45°



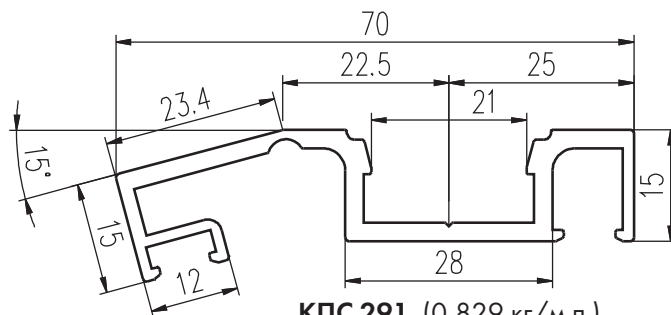
КПС 290 (1,353 кг/м.п.)

Держатели стойки для поворота витража на одну сторону

Декоративная
крышка

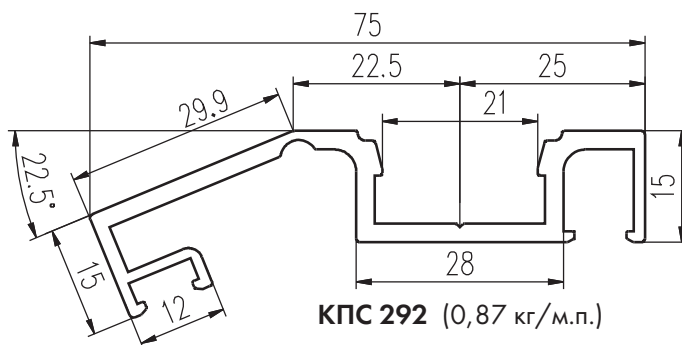


КП45326-1 (0,12 кг/м.п.)



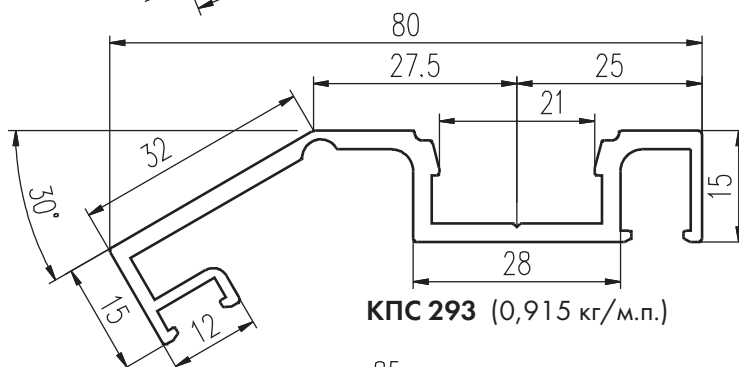
Для углов
7,5° - 15°

КПС 291 (0,829 кг/м.п.)



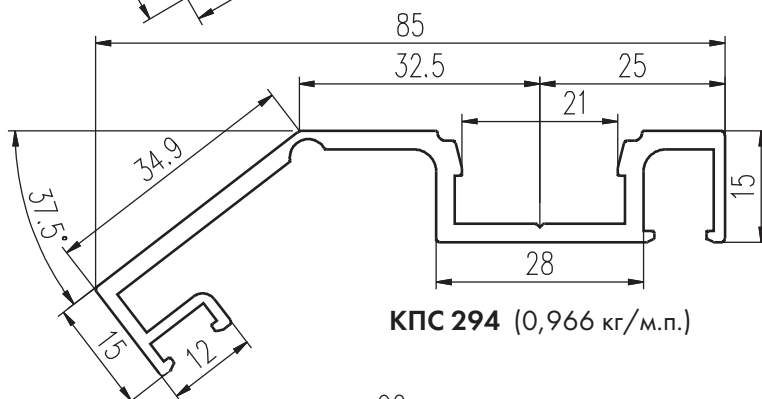
Для углов
15° - 22,5°

КПС 292 (0,87 кг/м.п.)



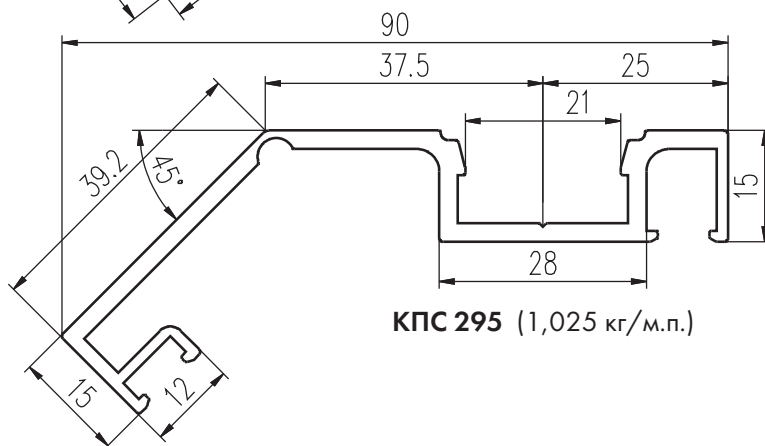
Для углов
22,5° - 30°

КПС 293 (0,915 кг/м.п.)



Для углов
30° - 37,5°

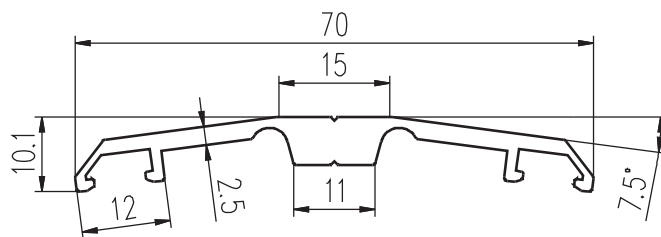
КПС 294 (0,966 кг/м.п.)



Для углов
37,5° - 45°

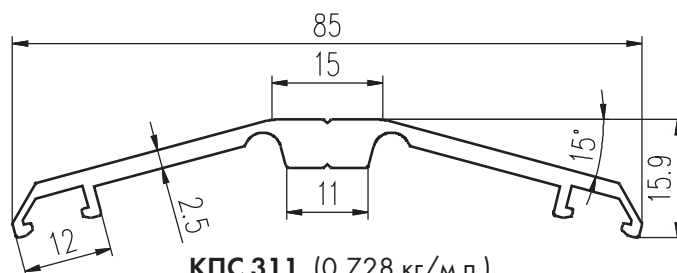
КПС 295 (1,025 кг/м.п.)

Держатели конькового ригеля



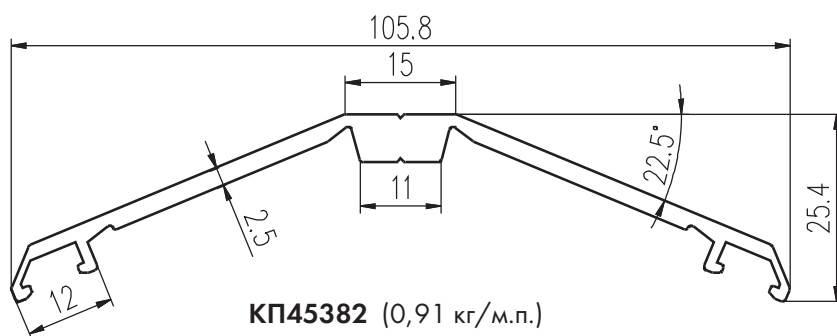
КПС 310 (0,607 кг/м.п.)

Для углов
0° - 7,5°



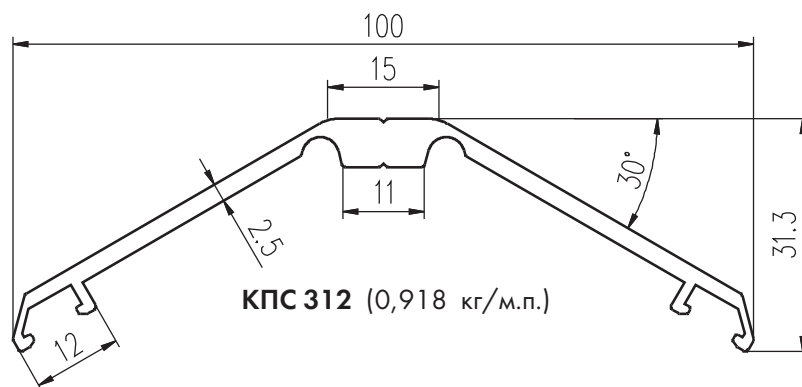
КПС 311 (0,728 кг/м.п.)

Для углов
7,5° - 15°



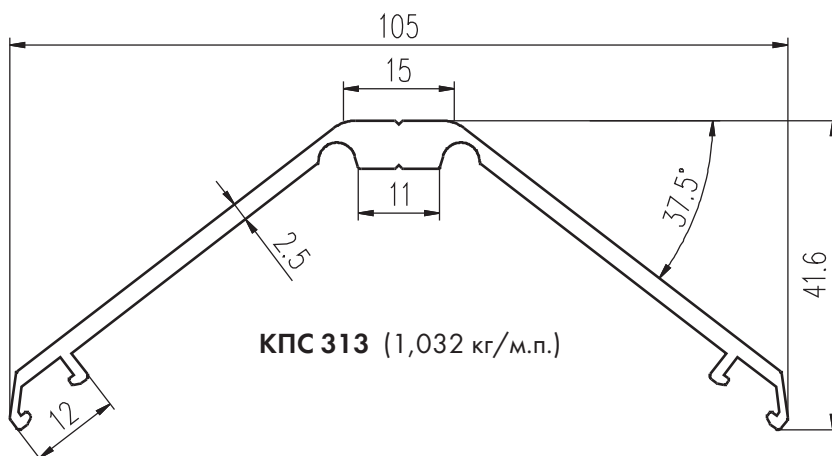
КП45382 (0,91 кг/м.п.)

Для углов
15° - 22,5°



КПС 312 (0,918 кг/м.п.)

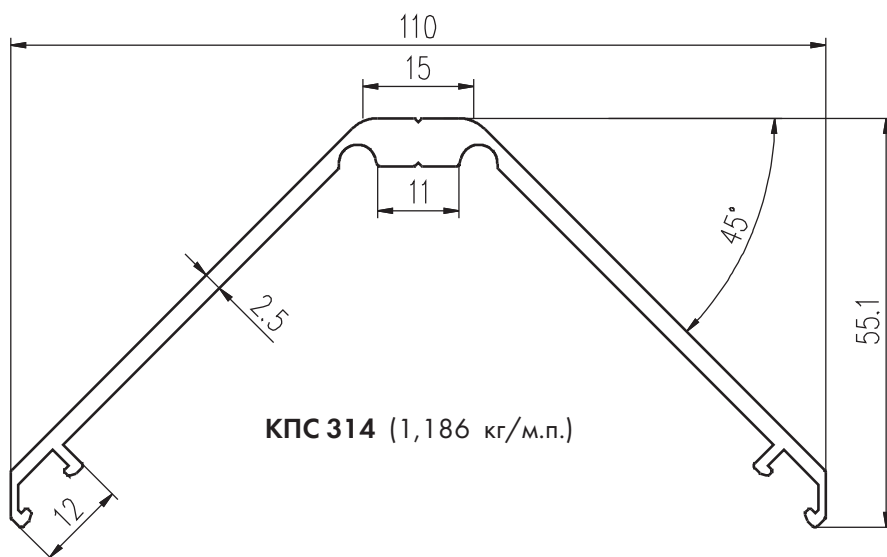
Для углов
22,5° - 30°



КПС 313 (1,032 кг/м.п.)

Для углов
30° - 37,5°

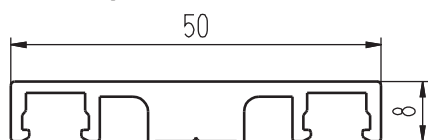
Держатель конькового ригеля



Для углов
37,5° - 45°

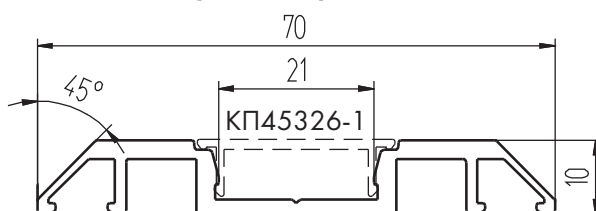
КПС 314 (1,186 кг/м.п.)

Держатель стойки



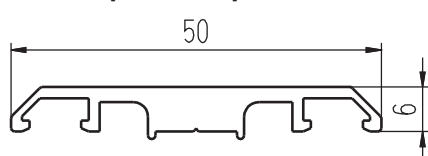
КП45331 (0,59 кг/м.п.)

Держатель ригеля

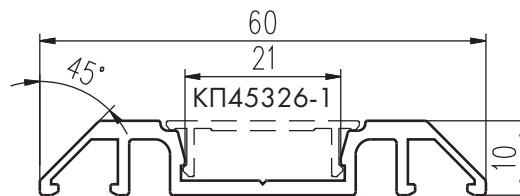


КП45357 (0,569 кг/м.п.)

Держатель ригеля

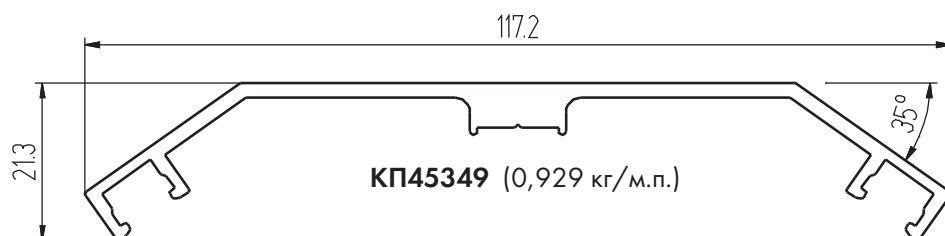


КП45332 (0,446 кг/м.п.)

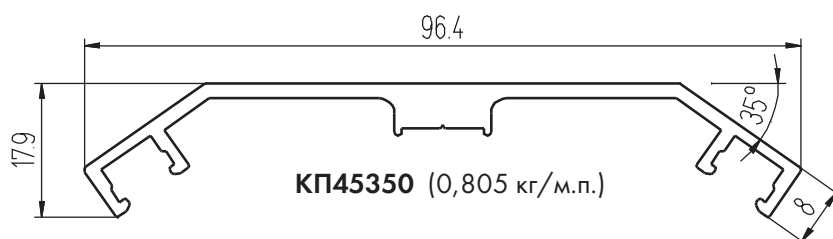


КП45324 (0,466 кг/м.п.)

Держатели стойки правильной пирамиды

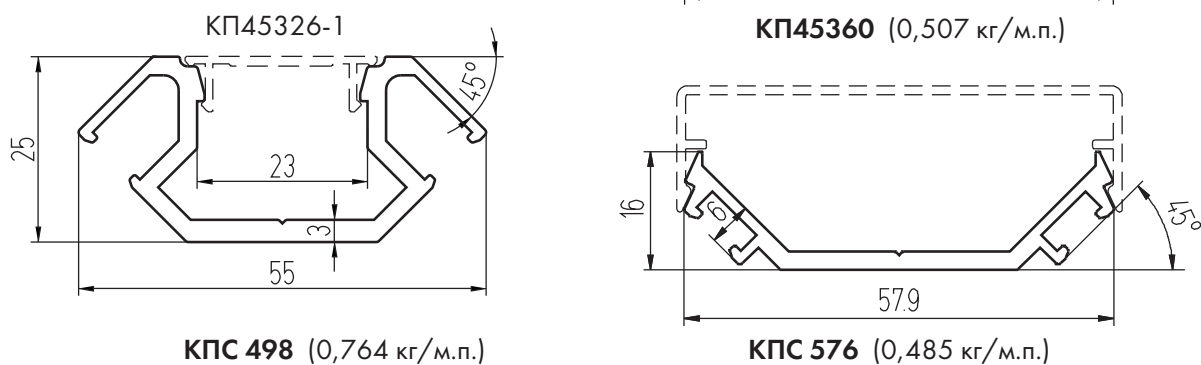
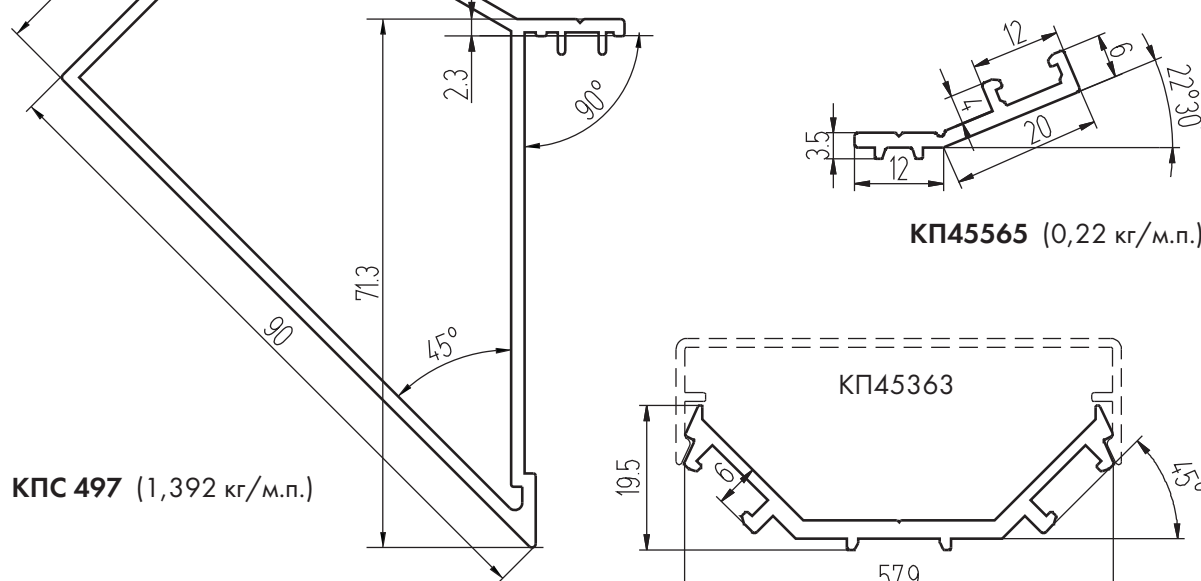
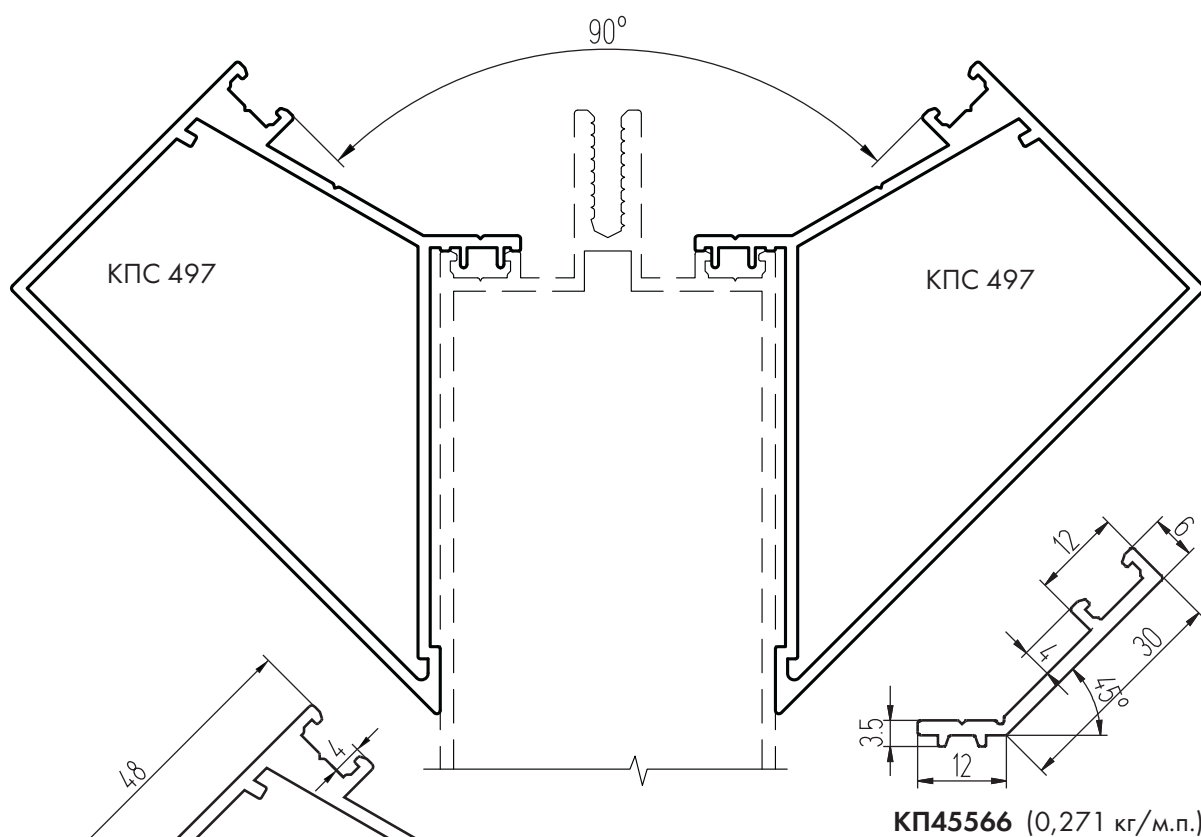


КП45349 (0,929 кг/м.п.)

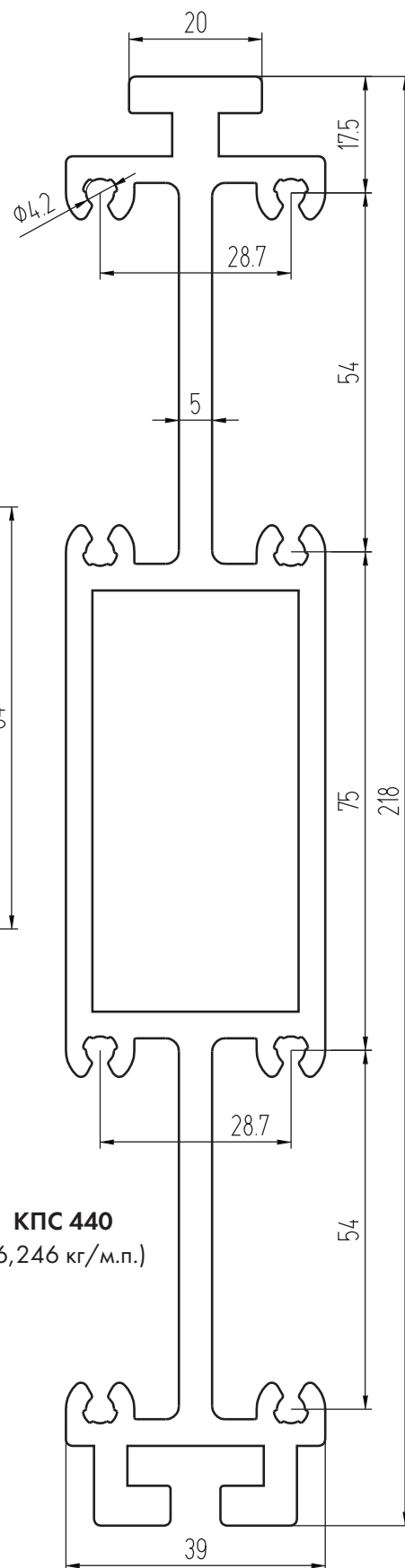
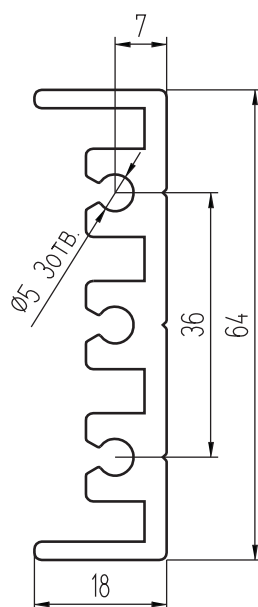
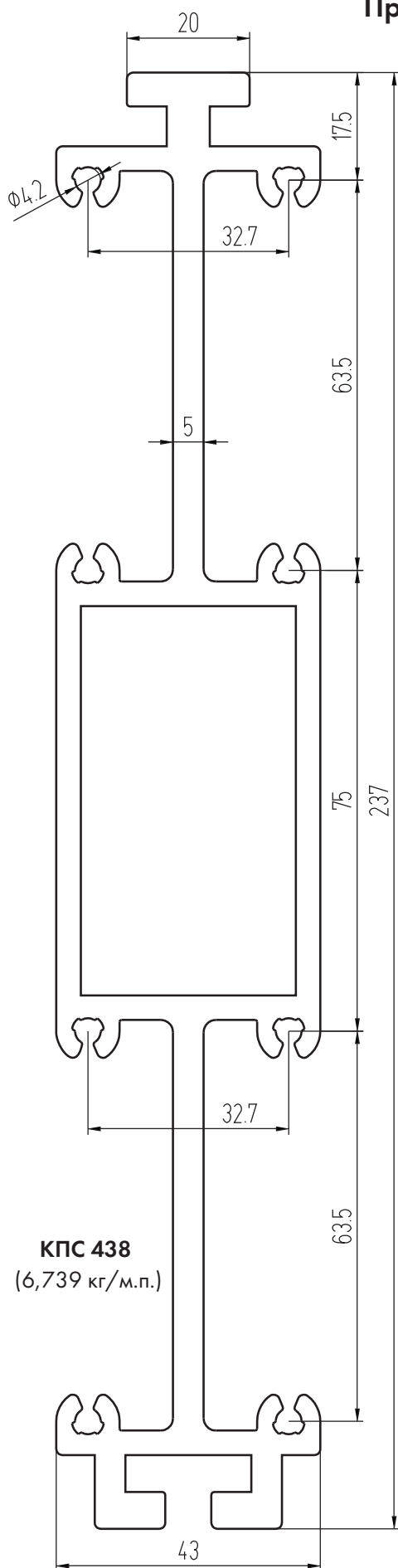


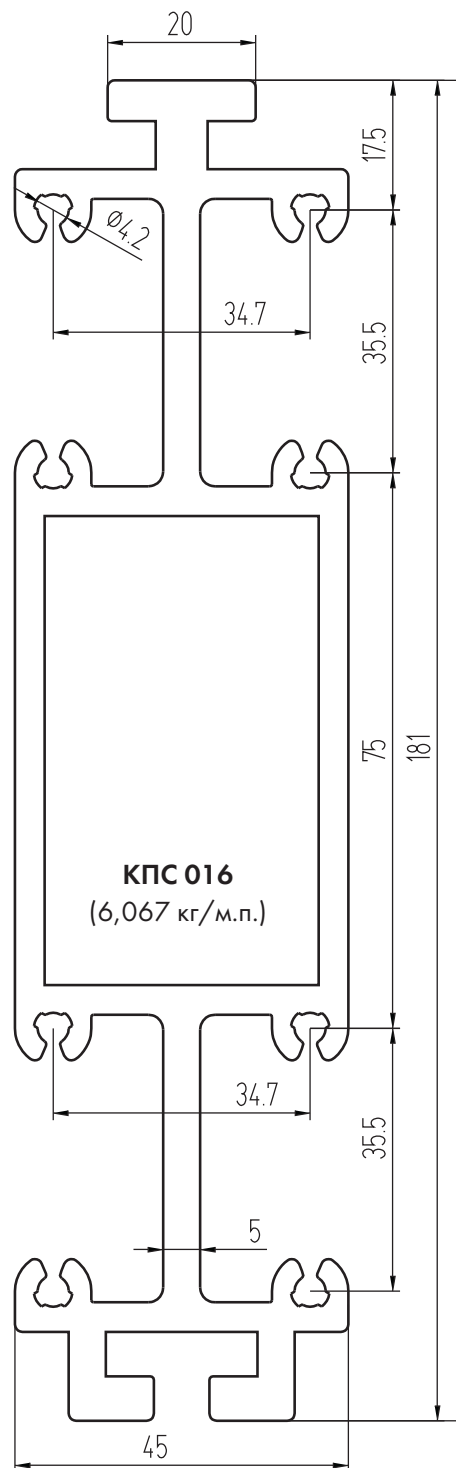
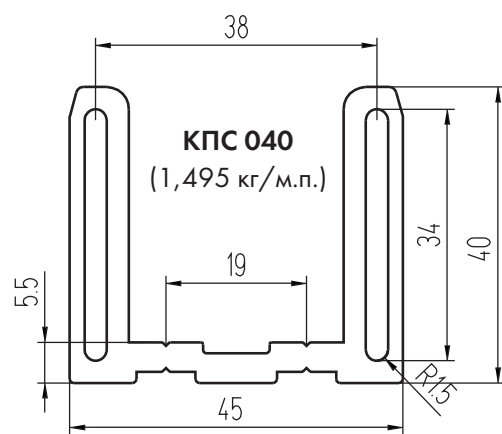
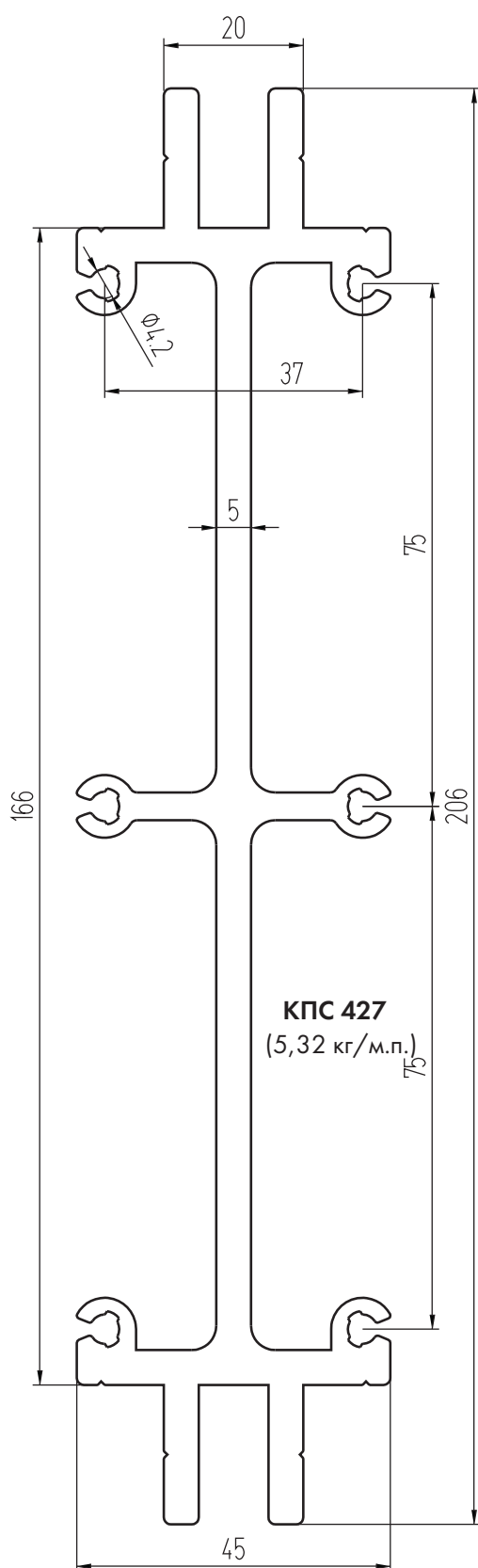
КП45350 (0,805 кг/м.п.)

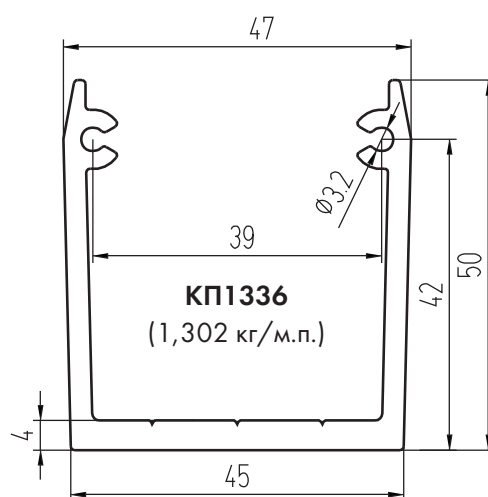
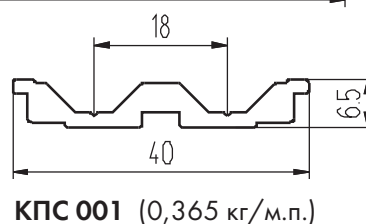
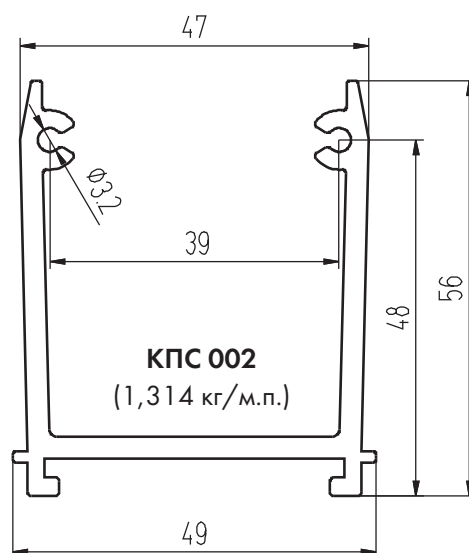
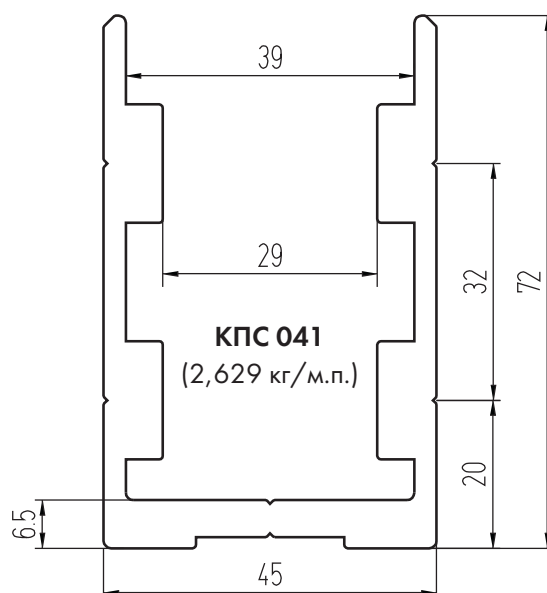
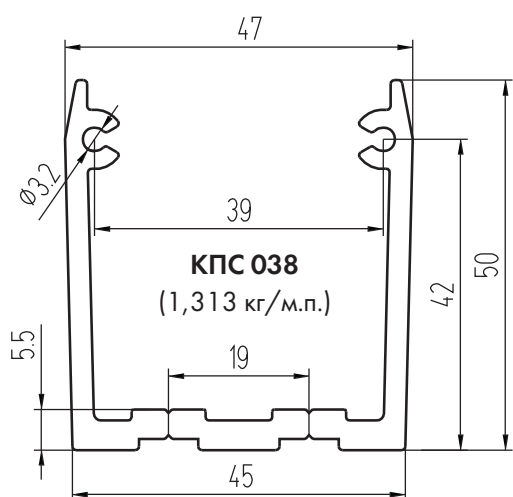
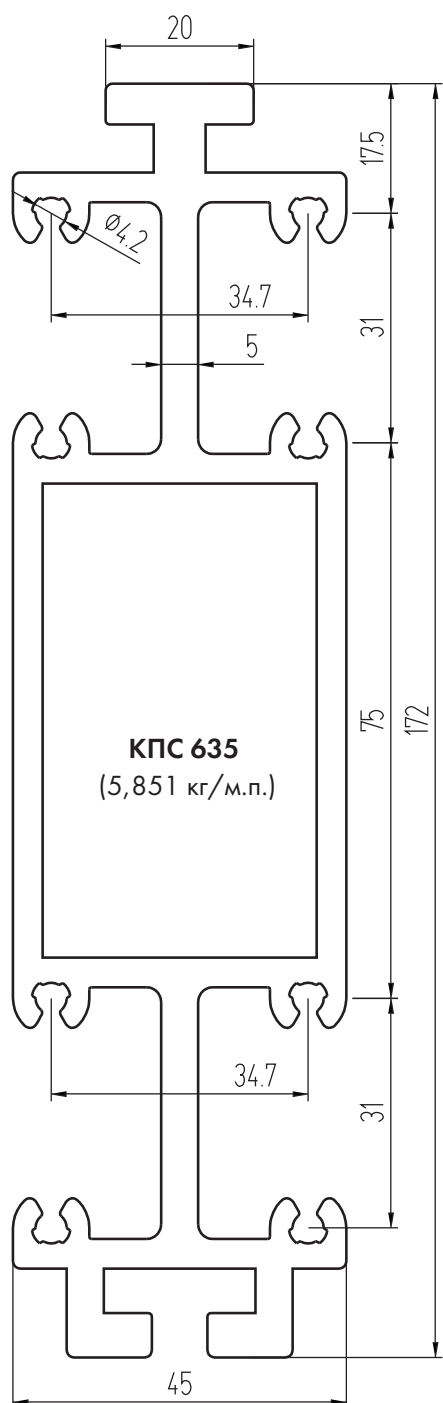
Профили для внутреннего поворота витража на 90° и 135°



Профили закладных

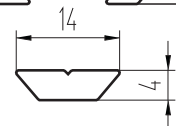
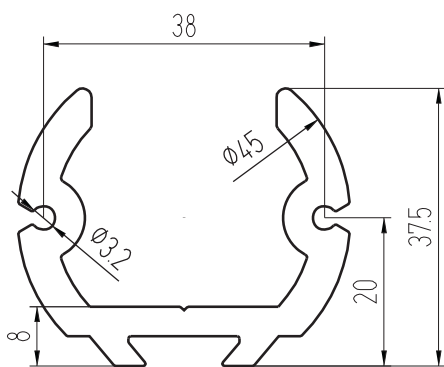






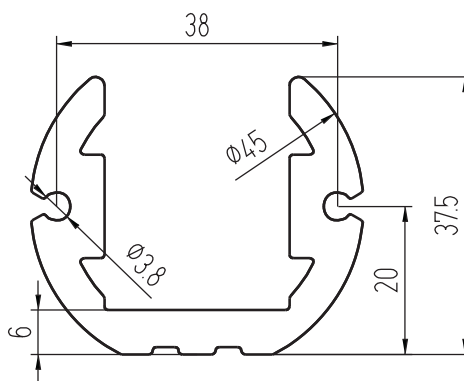
КП45489

(1,394 кг/м.п.)



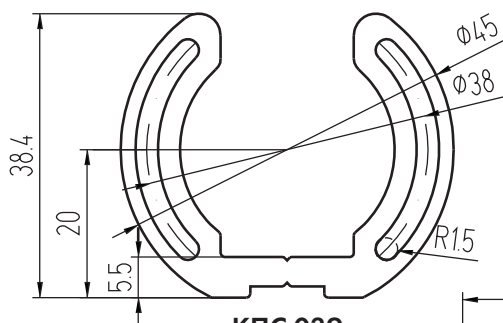
КП45490

(0,122 кг/м.п.)



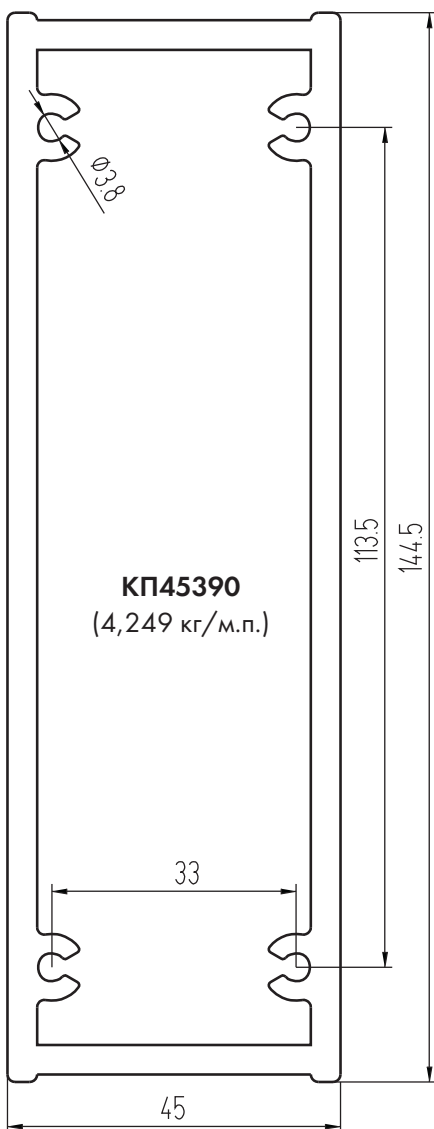
КП45102

(1,6 кг/м.п.)



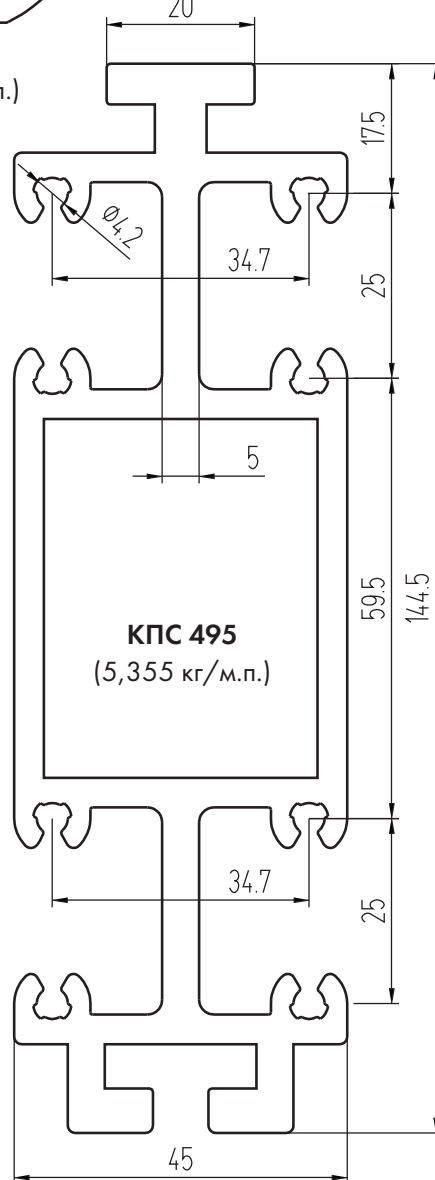
КПС 039

(1,365 кг/м.п.)



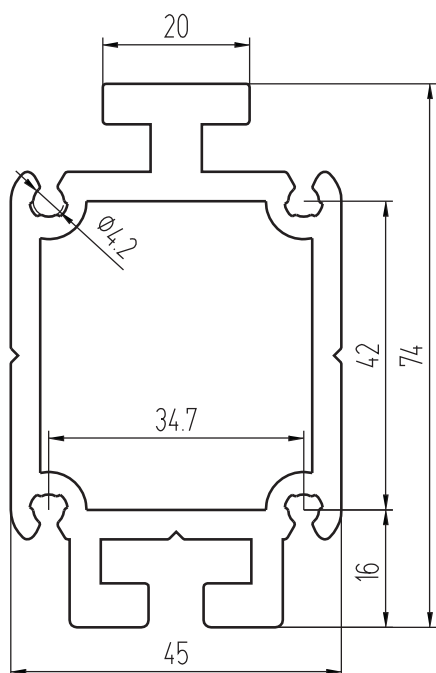
КП45390

(4,249 кг/м.п.)

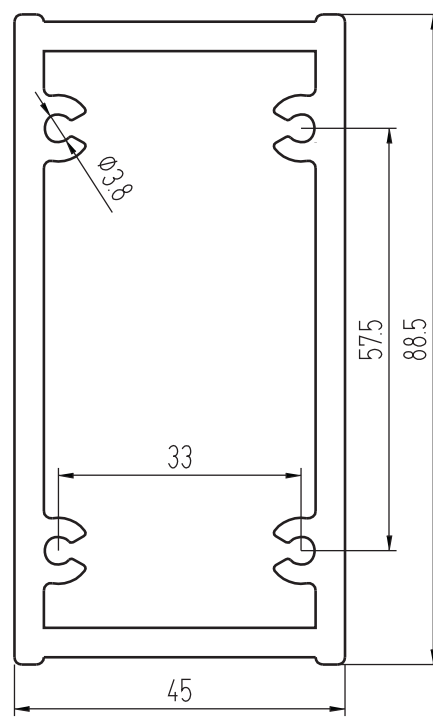


КПС 495

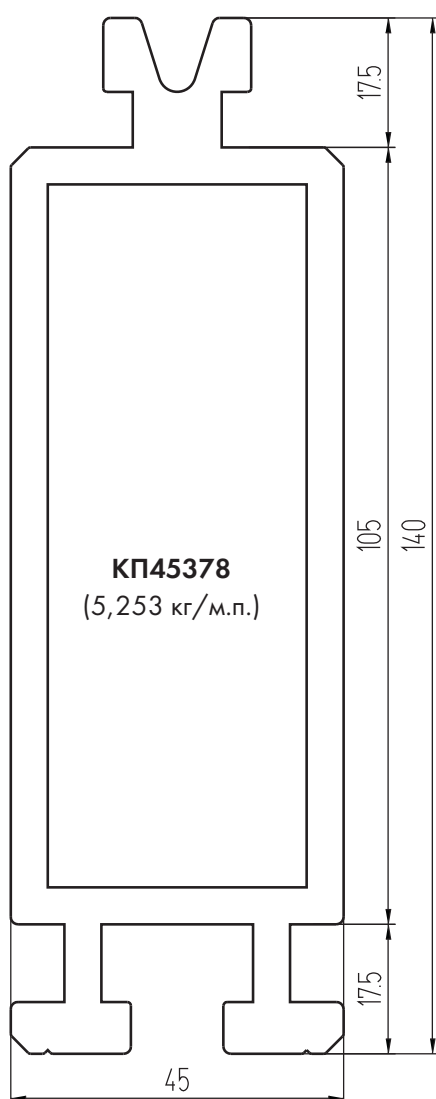
(5,355 кг/м.п.)



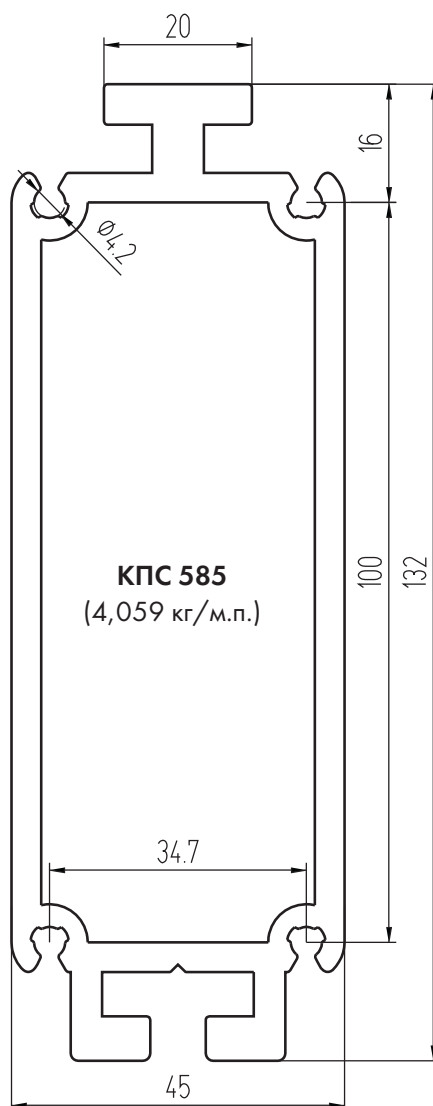
КПС 608 (2,797 кг/м.п.)



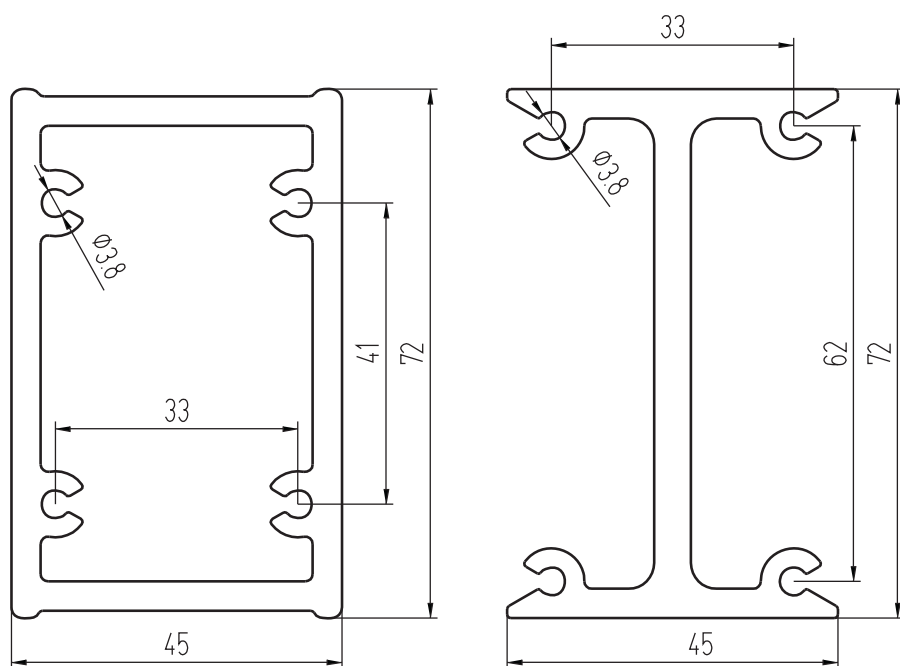
КП45549 (3,036 кг/м.п.)



КП45378
(5,253 кг/м.п.)



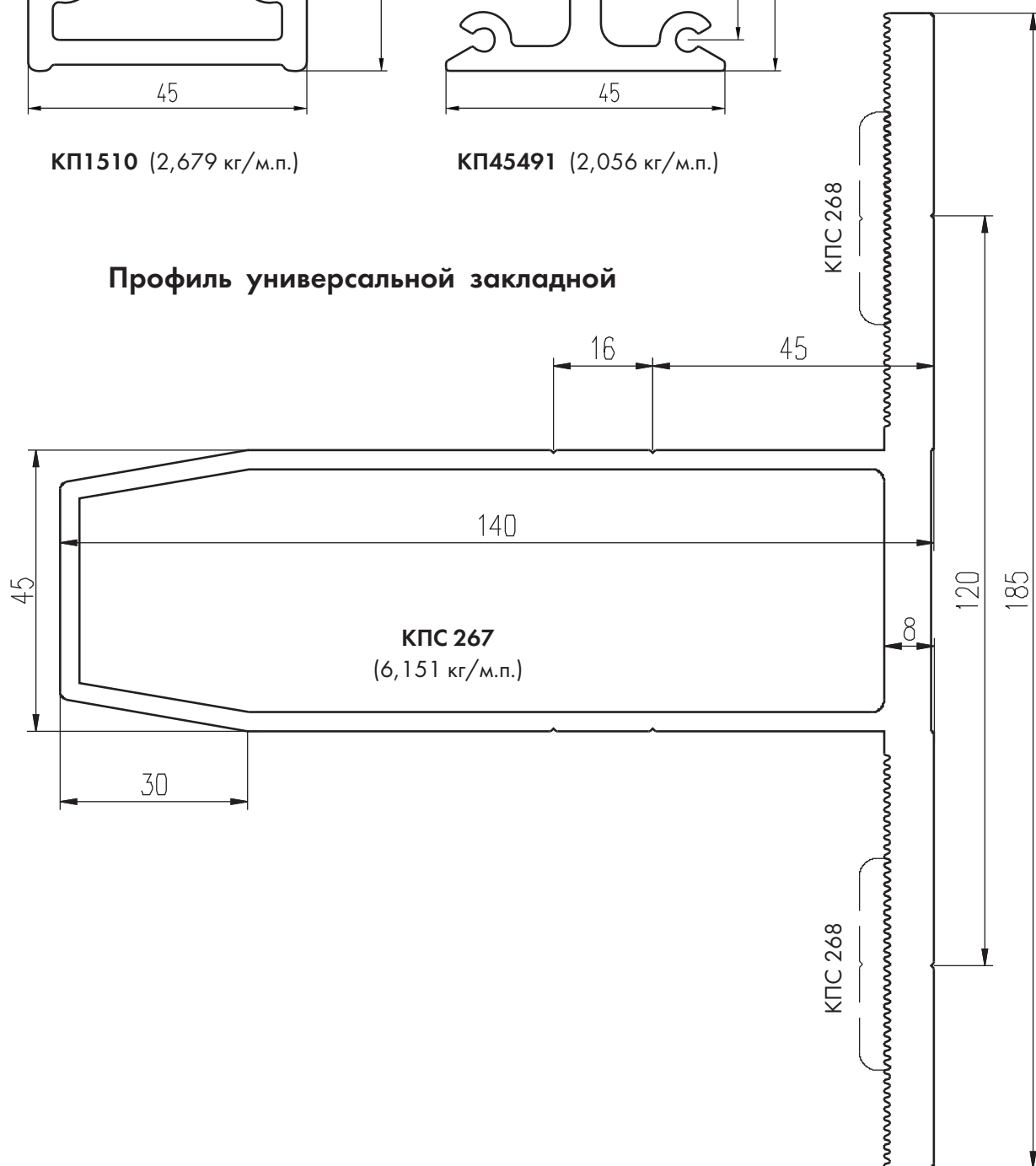
КПС 585
(4,059 кг/м.п.)



КП1510 (2,679 кг/м.п.)

КП45491 (2,056 кг/м.п.)

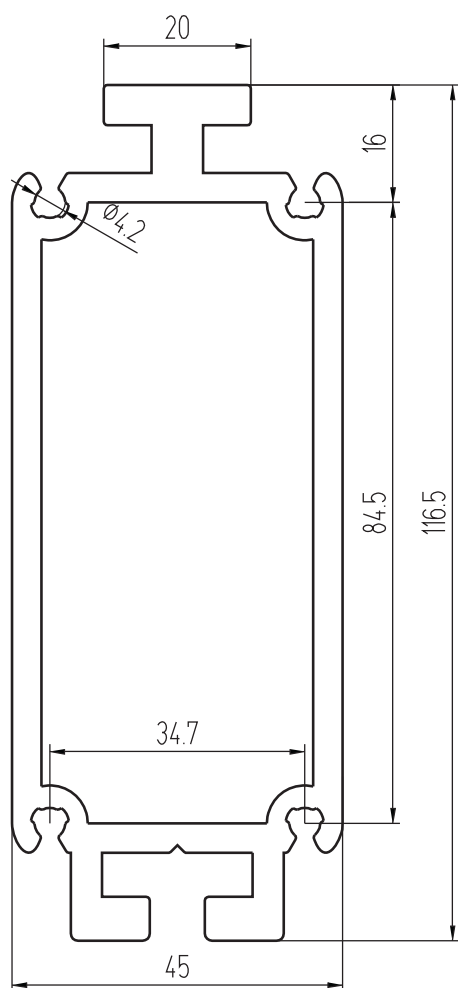
Профиль универсальной закладной



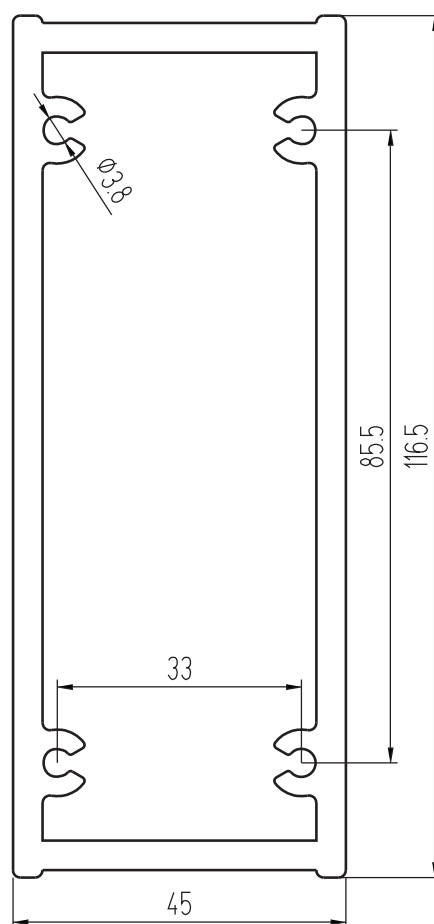
КПС 267
(6,151 кг/м.п.)

КПС 268

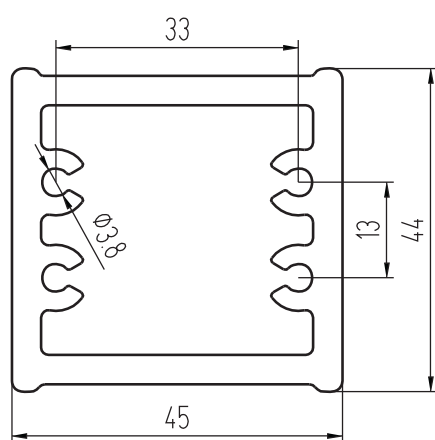
КПС 268



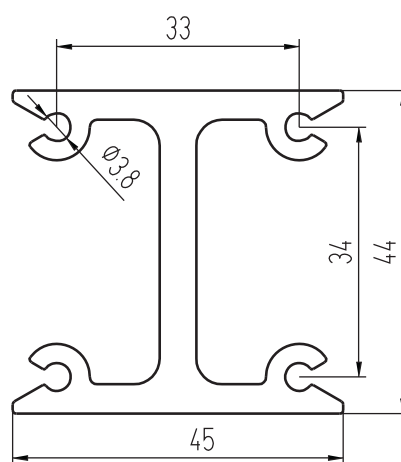
КПС 493 (3,723 кг/м.п.)



КП45377 (3,642 кг/м.п.)

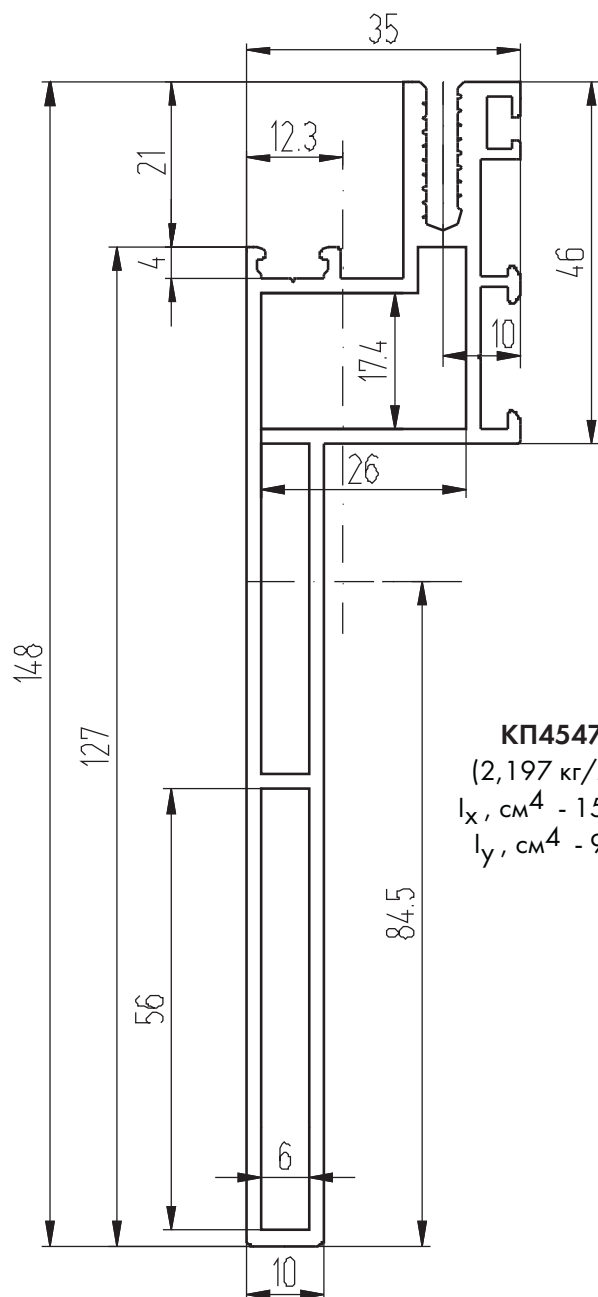
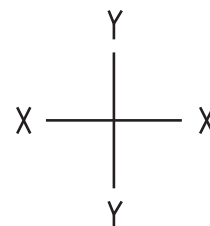


КП1511 (2,072 кг/м.п.)

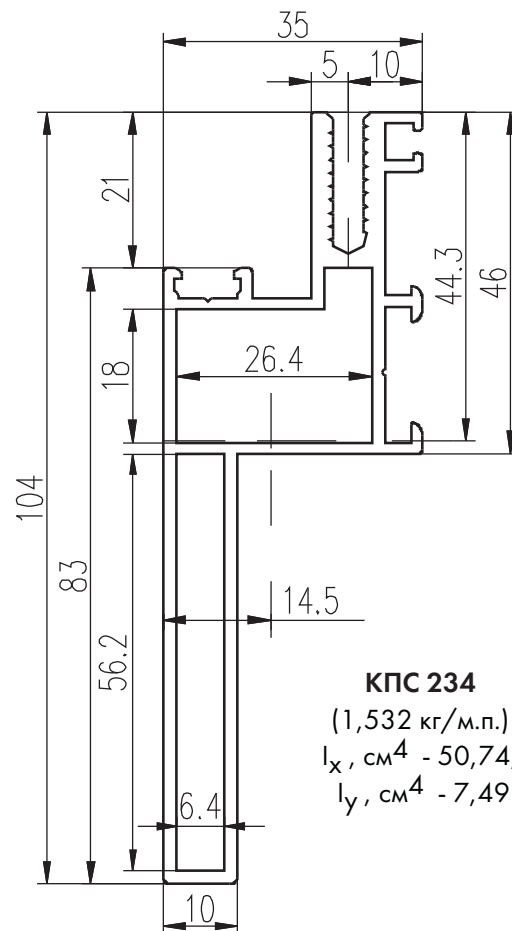


КП45492 (1,677 кг/м.п.)

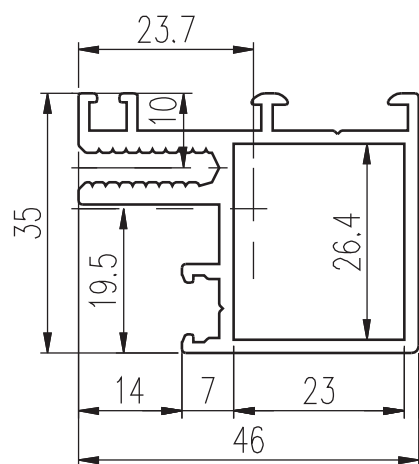
Профили скрытой створки



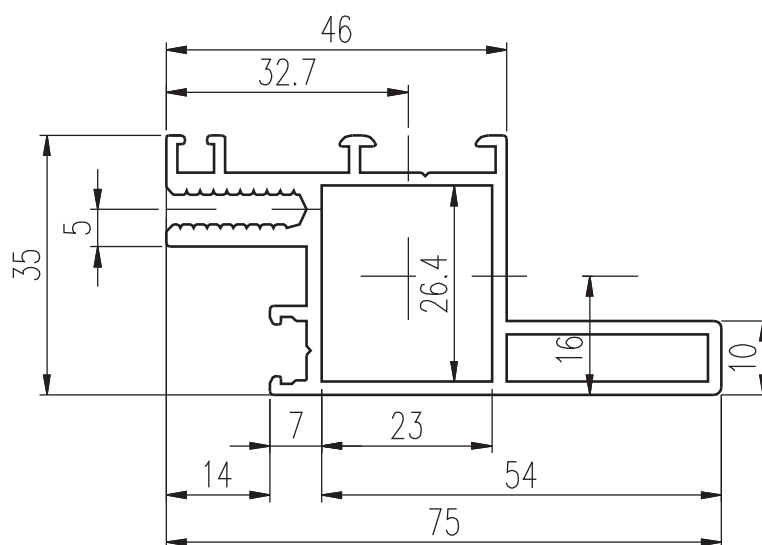
КП45479
(2,197 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 156,54$
 $I_y, \text{см}^4 - 9,86$



КПС 234
(1,532 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 50,74$
 $I_y, \text{см}^4 - 7,49$



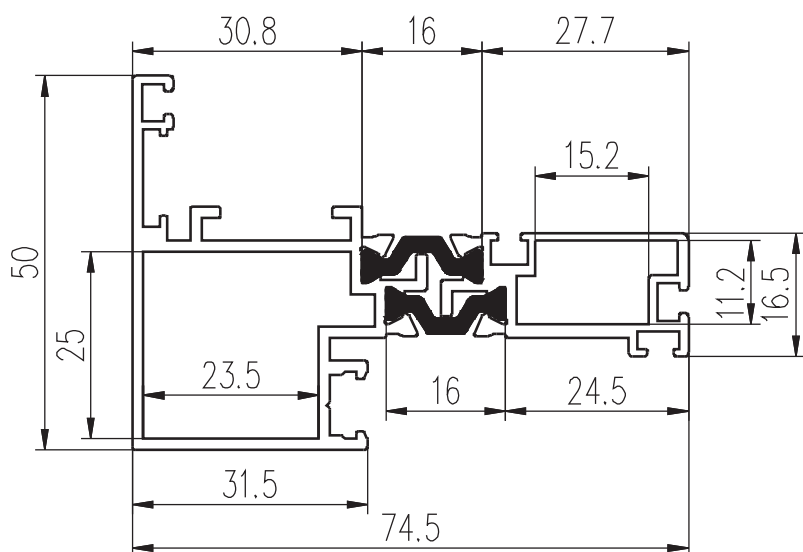
КПС 238 (1,009 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 4,55$, $I_y, \text{см}^4 - 7,61$



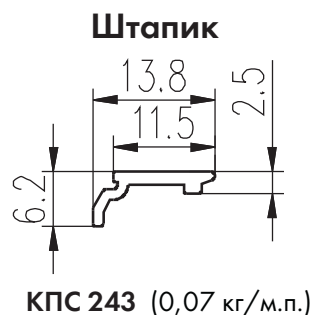
КПС 237 (1,323 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 6,57$, $I_y, \text{см}^4 - 21,36$

Профили скрытой створки

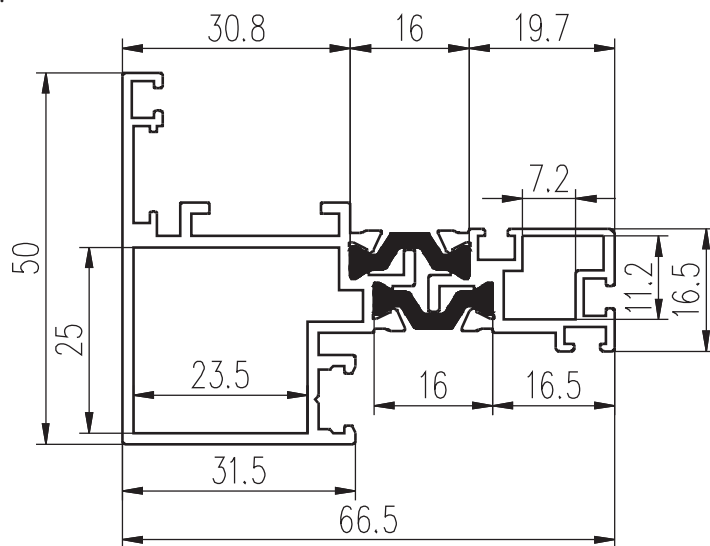
Профиль створки (ст/п 32 мм)



КПТ7435 (1,343 кг/м.п.)
Вес ал. 1,226 кг/м.п.

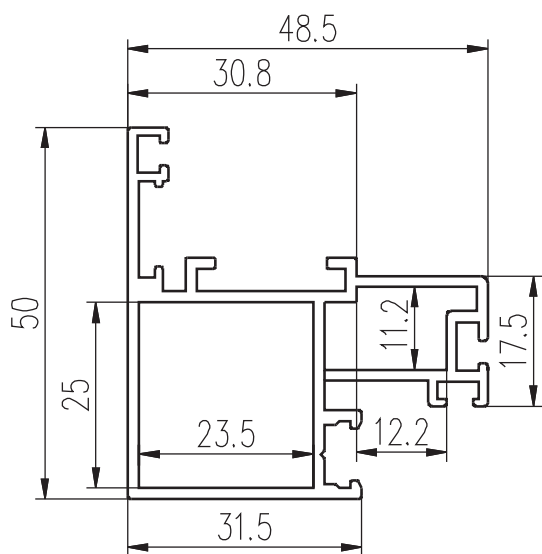


Профиль створки (ст/п 24 мм)



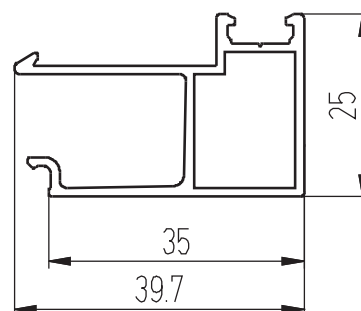
КПТ7434 (1,282 кг/м.п.)
Вес ал. 1,165 кг/м.п.

Профиль створки (ст. 6 мм)



КПС 242 (0,93 кг/м.п.)

Штапик



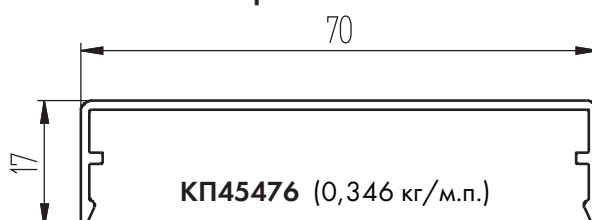
КП45474 (0,441 кг/м.п.)

Профили скрытой створки



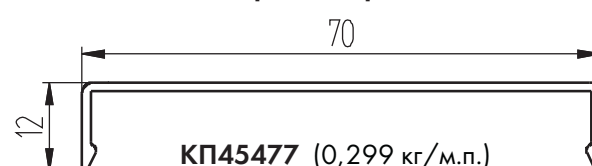
КП45475 (0,489 кг/м.п.)

Крышка стойки

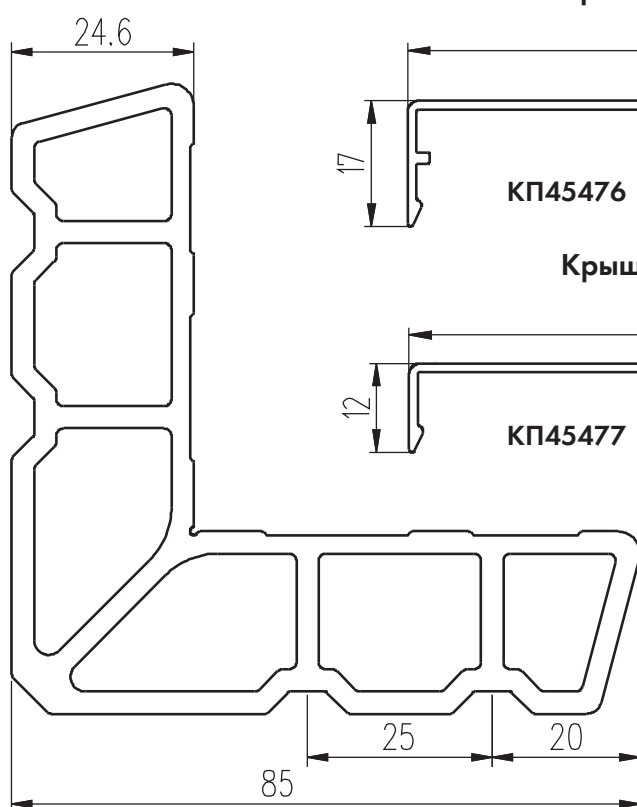


КП45476 (0,346 кг/м.п.)

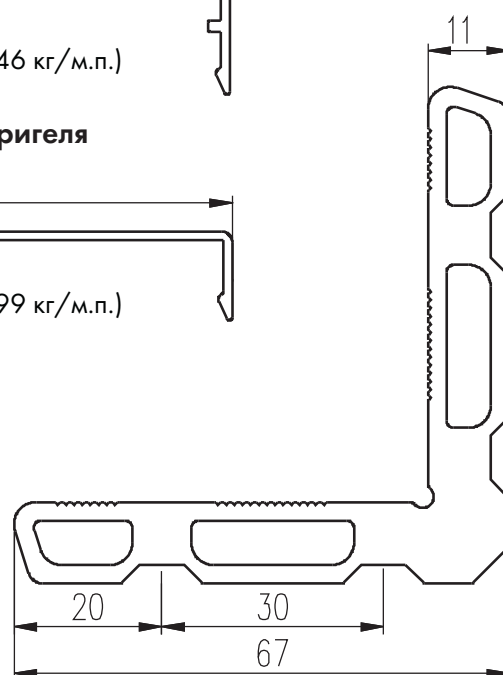
Крышка ригеля



КП45477 (0,299 кг/м.п.)

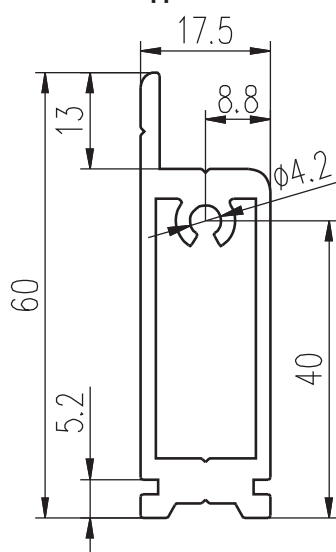


КП45543 (3,3 кг/м.п.)



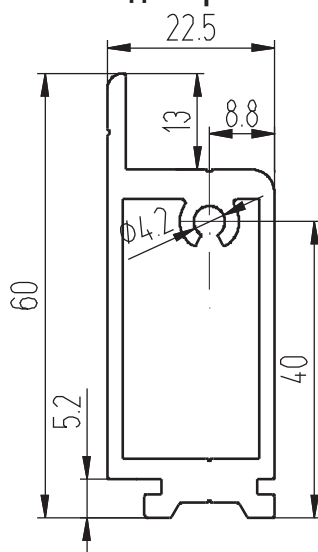
КП45522 (2,225 кг/м.п.)

Закладная стойки



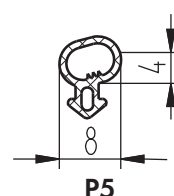
КПС 244 (1,024 кг/м.п.)

Закладная ригеля

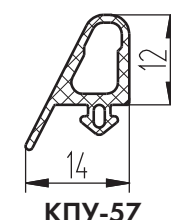


КП45478 (1,117 кг/м.п.)

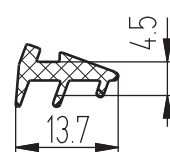
Уплотнители



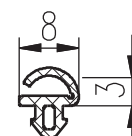
Р5
0,035 кг/м.п.



КПУ-57
0,086 кг/м.п.

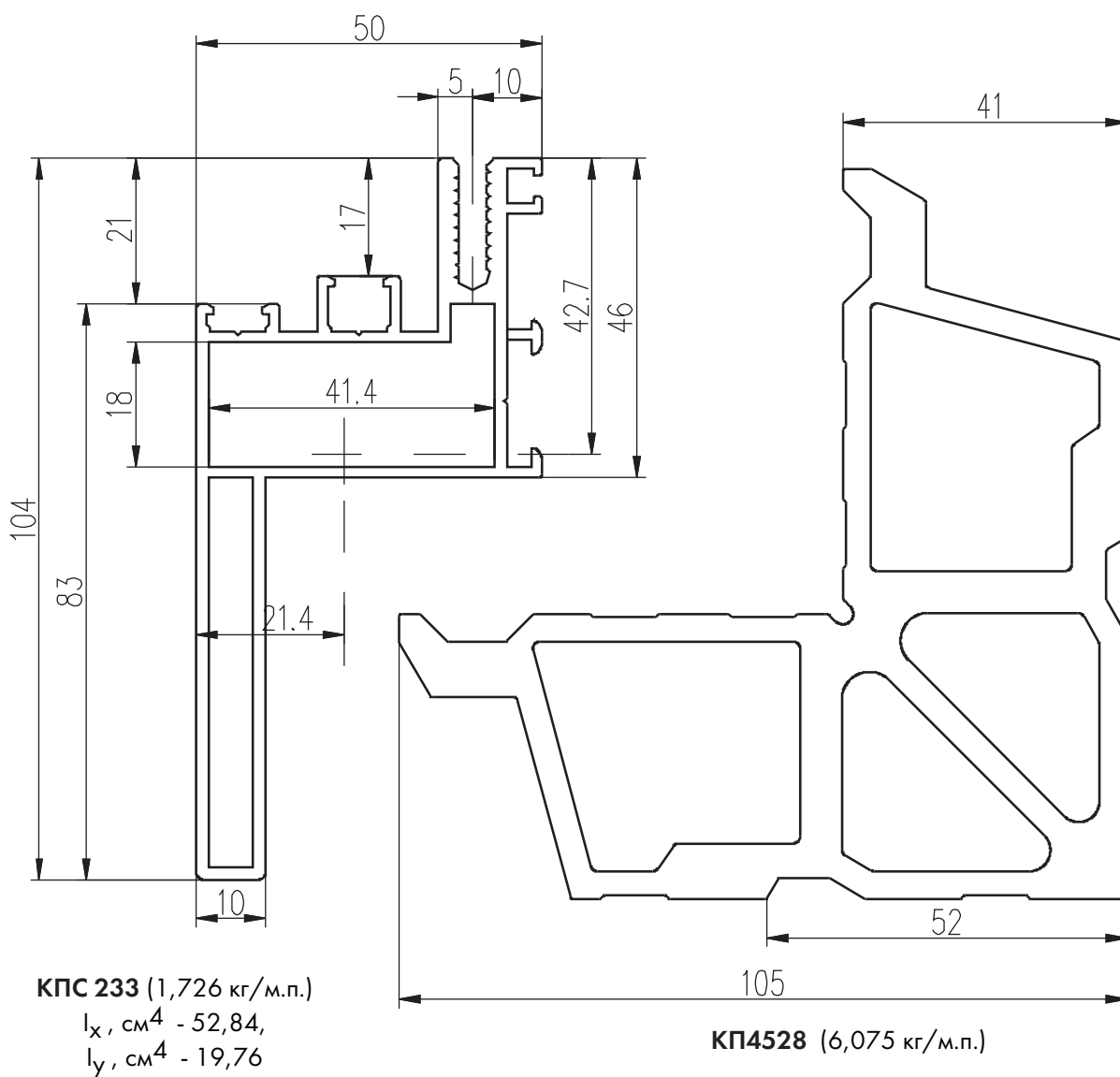


ТПУ-004ММ
0,055 кг/м.п.

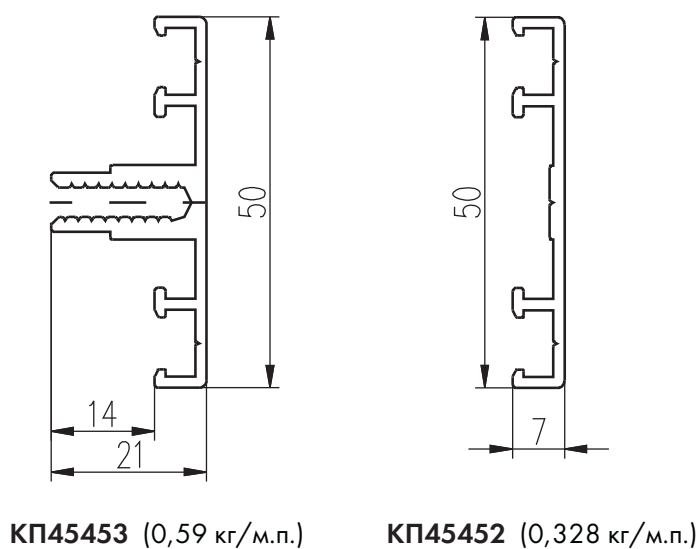


ТПУ-006ММ
0,031 кг/м.п.

Профили тепло-холодного фасада ("теплая зона") КП50К ТХ

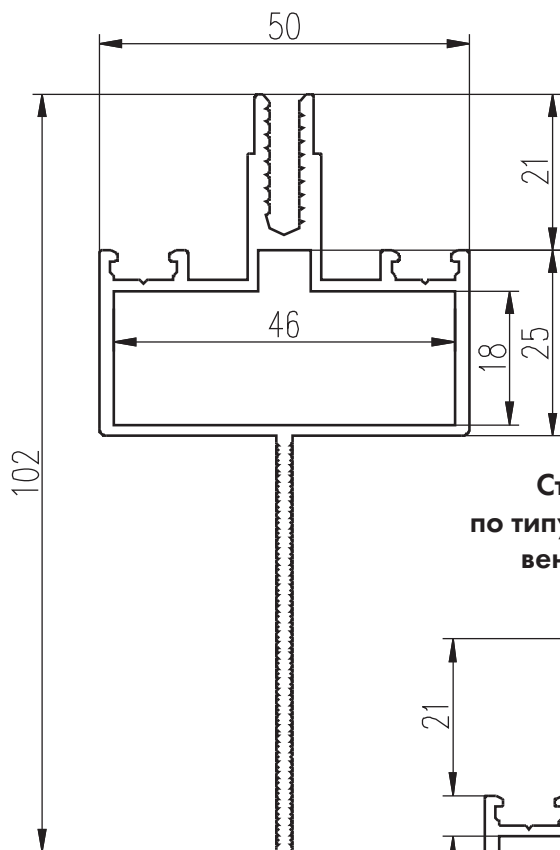


Профили холодной зоны



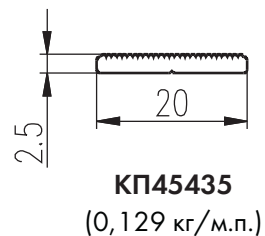
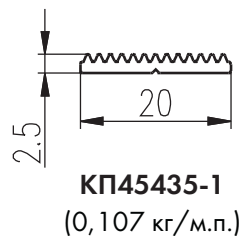
Профили тепло-холодного фасада ("холодная" зона) КП50К ТХ

Стойка для крепления
по типу Г-образного навесного
вентилируемого фасада

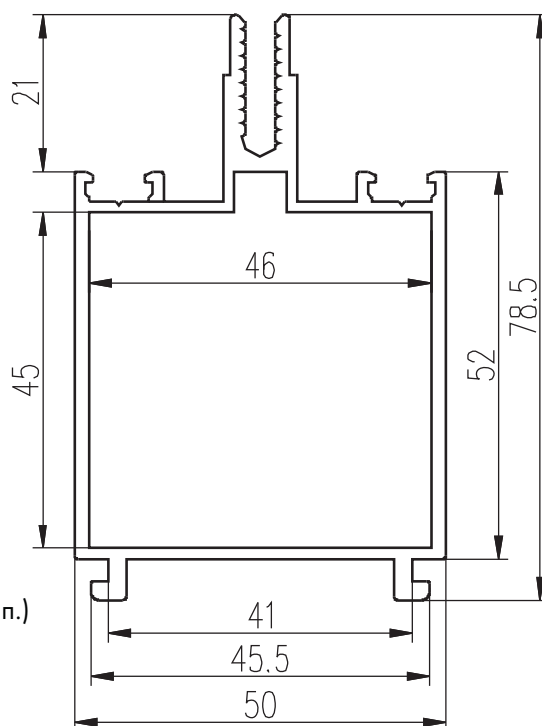


КПС 236 (1,305 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 28,26,$
 $I_y, \text{см}^4 - 8,55$

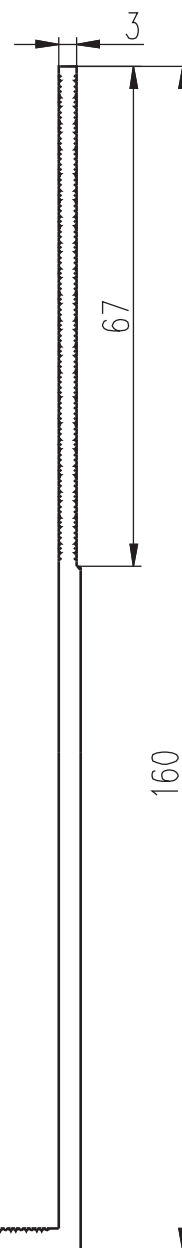
Прижимные планки



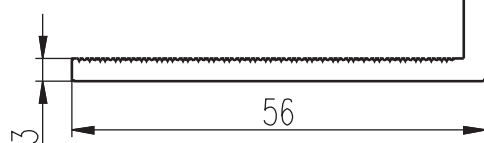
Стойка для крепления
по типу П-образного навесного
вентилируемого фасада



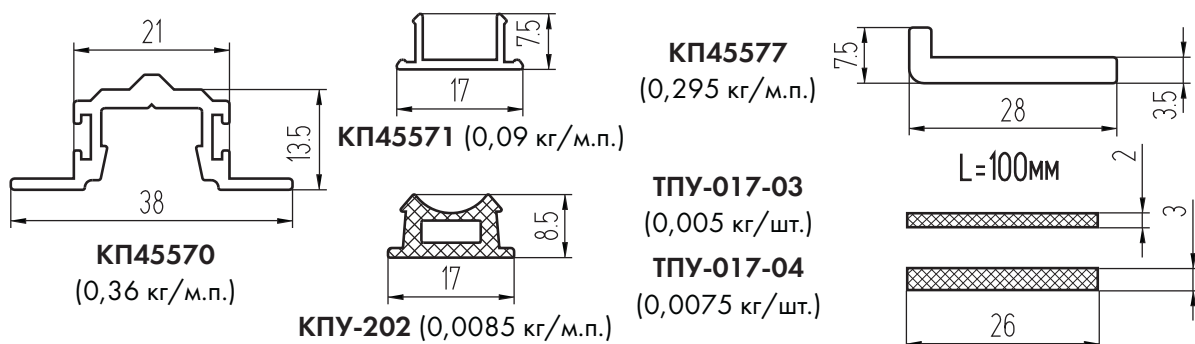
КПС 235 (1,395 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 29,08,$
 $I_y, \text{см}^4 - 16,31$



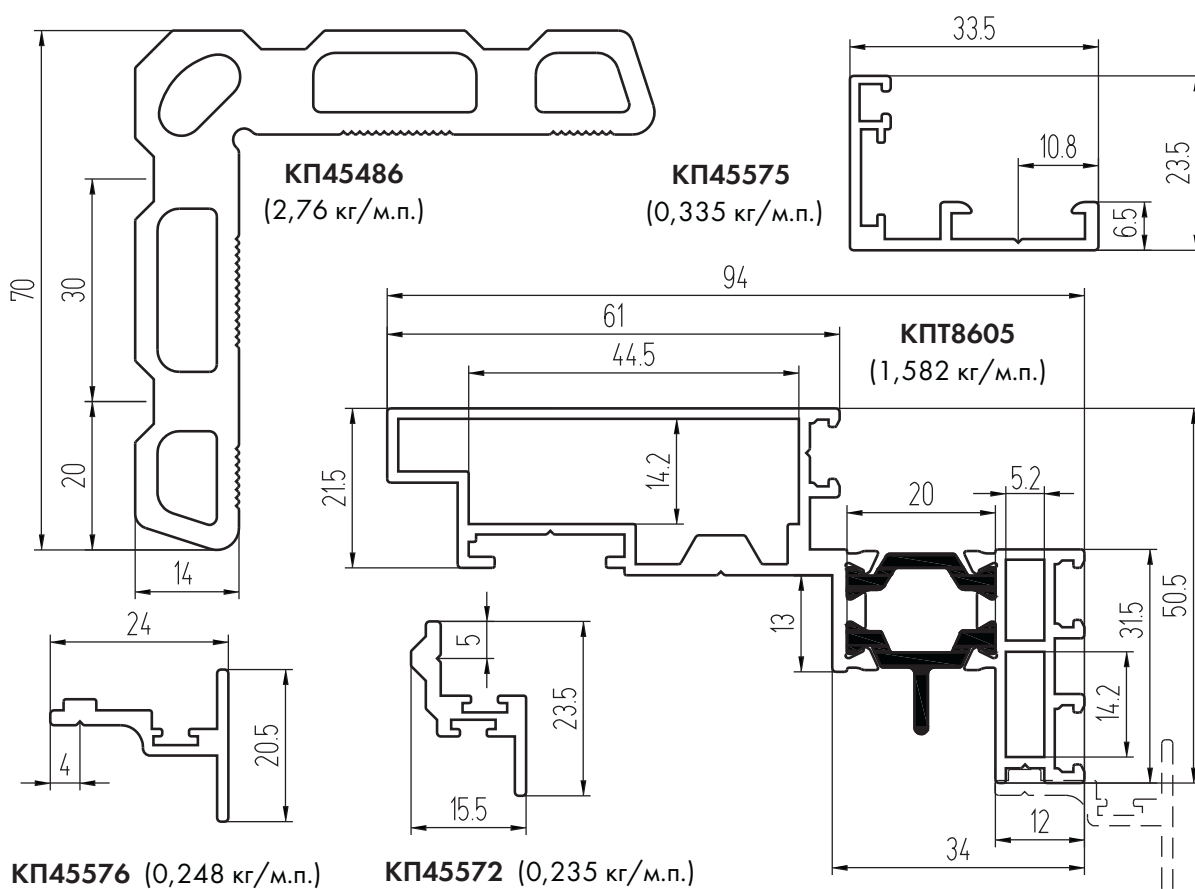
КПС 303 (1,592 кг/м.п.)
 $I_x, \text{см}^4 - 151,64,$
 $I_y, \text{см}^4 - 12,51$



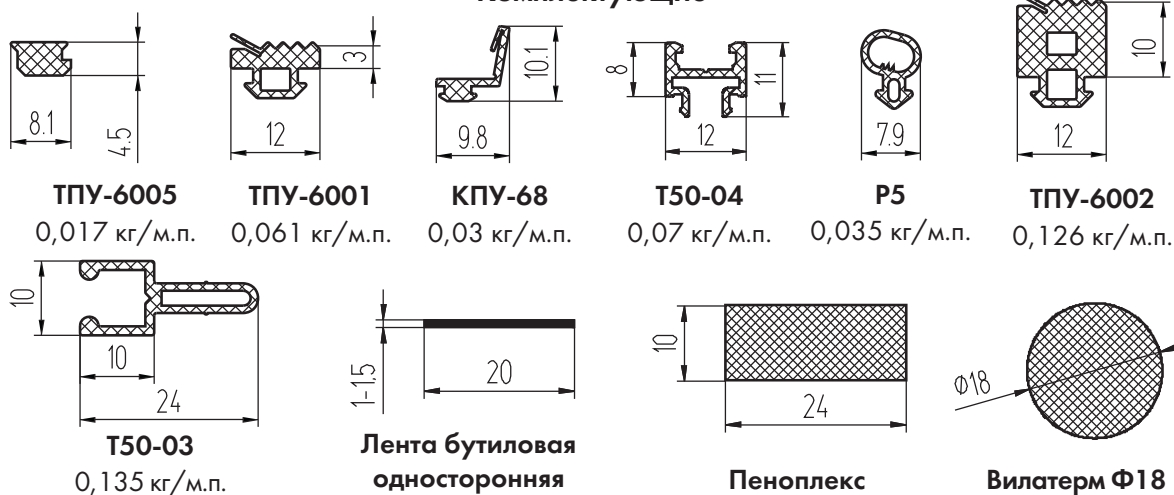
Профили "плоского" фасада (с полуструктурным остеклением) КП50КП



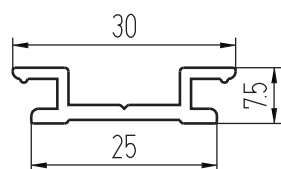
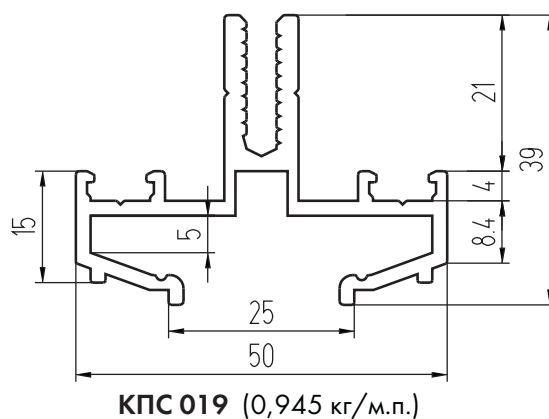
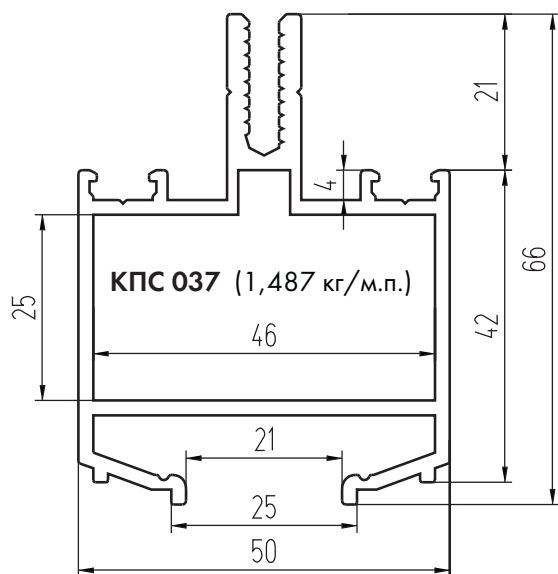
Профили створки "плоского" фасада (с полуструктурным остеклением)



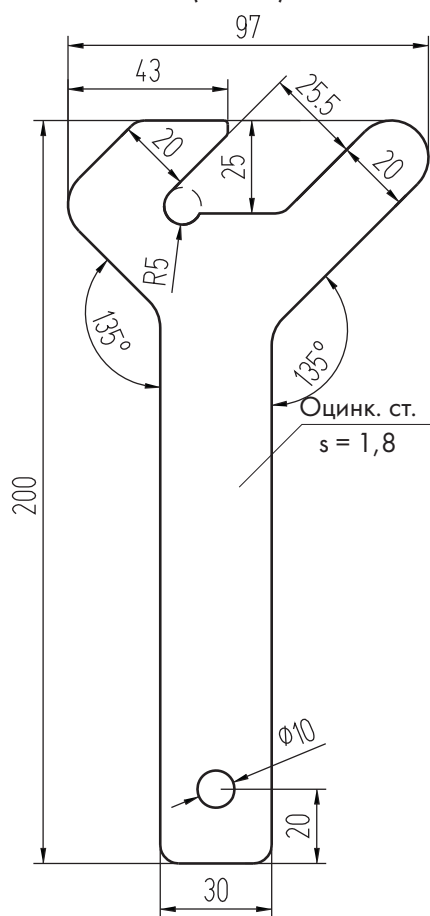
Комплектующие



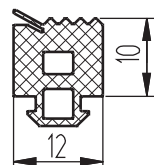
Профили для монтажа витражей по металлокаркасу КП50КМ



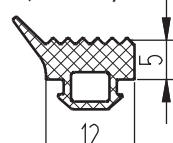
Ключ для монтажа профилей
(М 1:2)



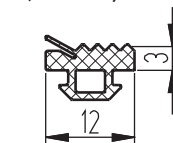
Уплотнители



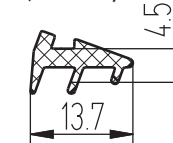
ТПУ-6002
0,126 кг/м.п.



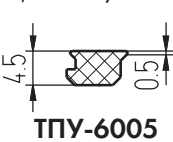
ТПУ-007ММ
0,085 кг/м.п.



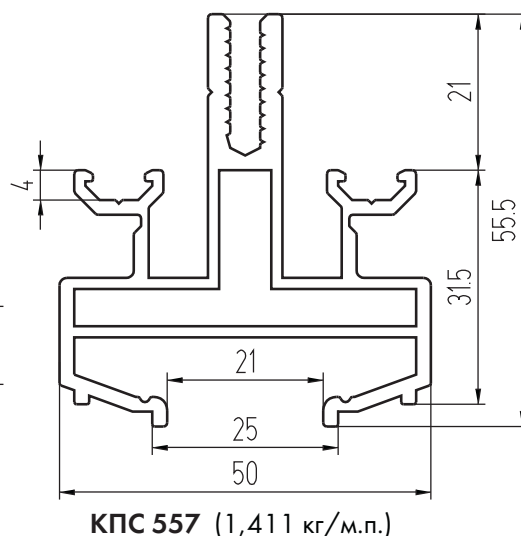
ТПУ-6001
0,061 кг/м.п.



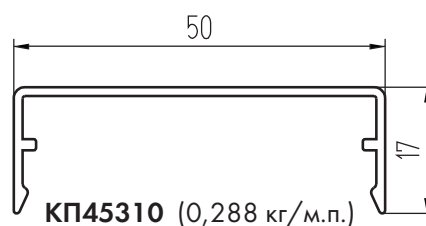
ТПУ-004ММ
0,055 кг/м.п.



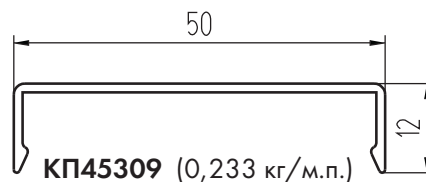
ТПУ-6005
0,017 кг/м.п.



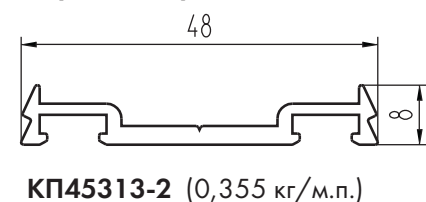
Крышка стойки



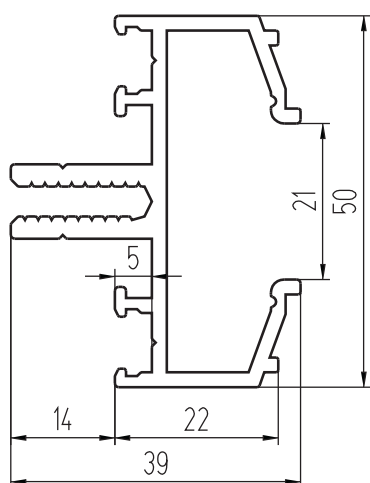
Крышка ригеля



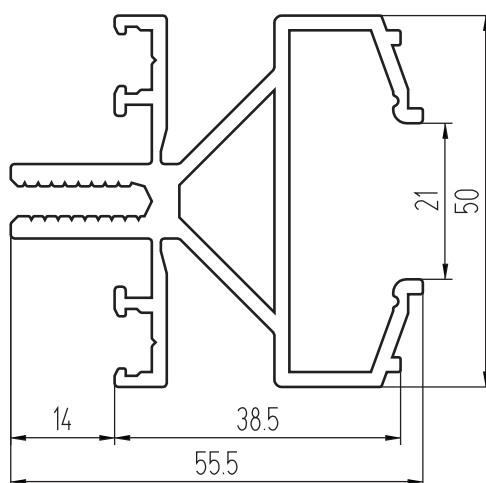
Держатель ригеля и стойки



Профили для монтажа витражей по металлокаркасу КП50КМ

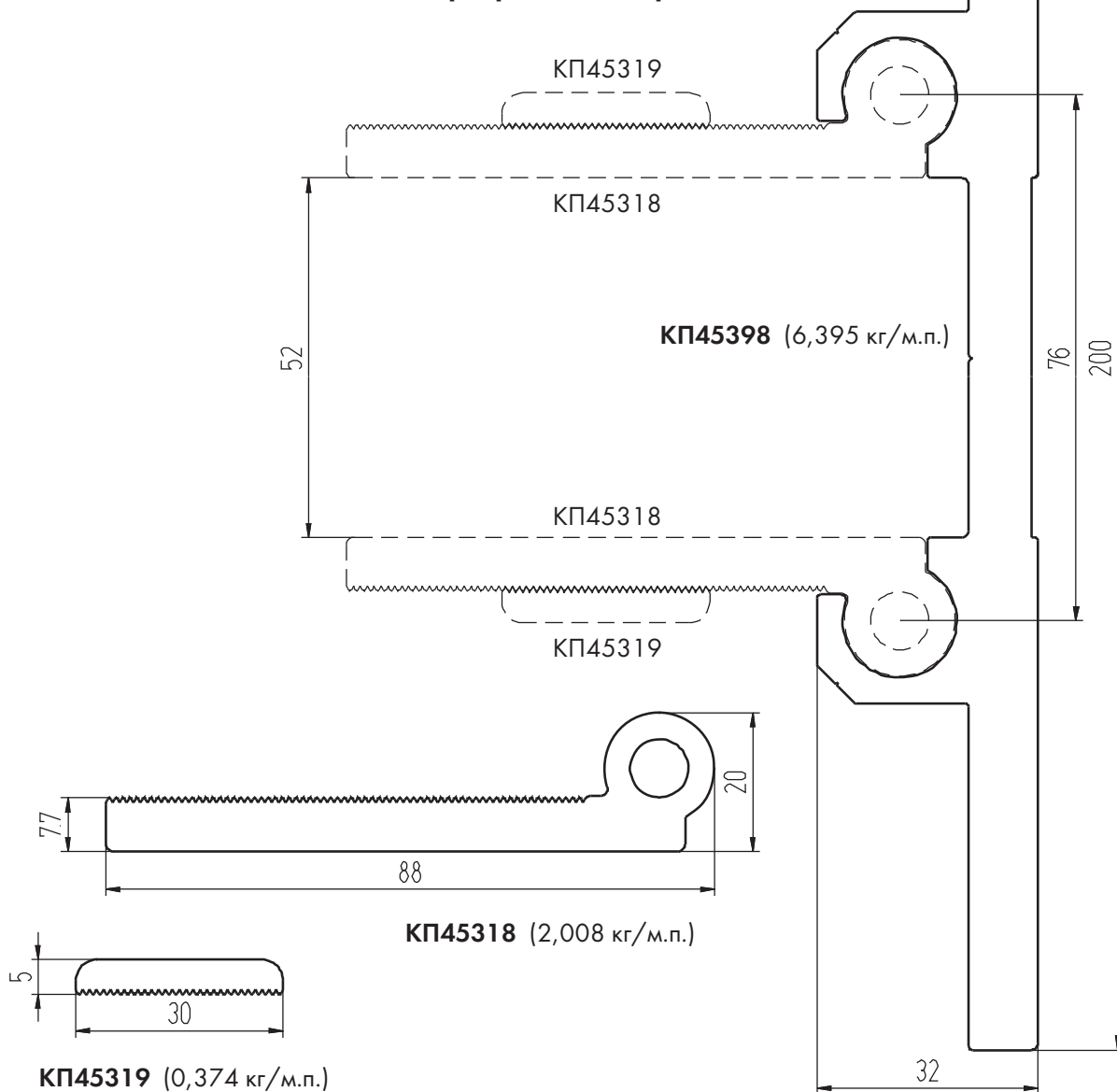


КПС 020 (0,996 кг/м.п.)

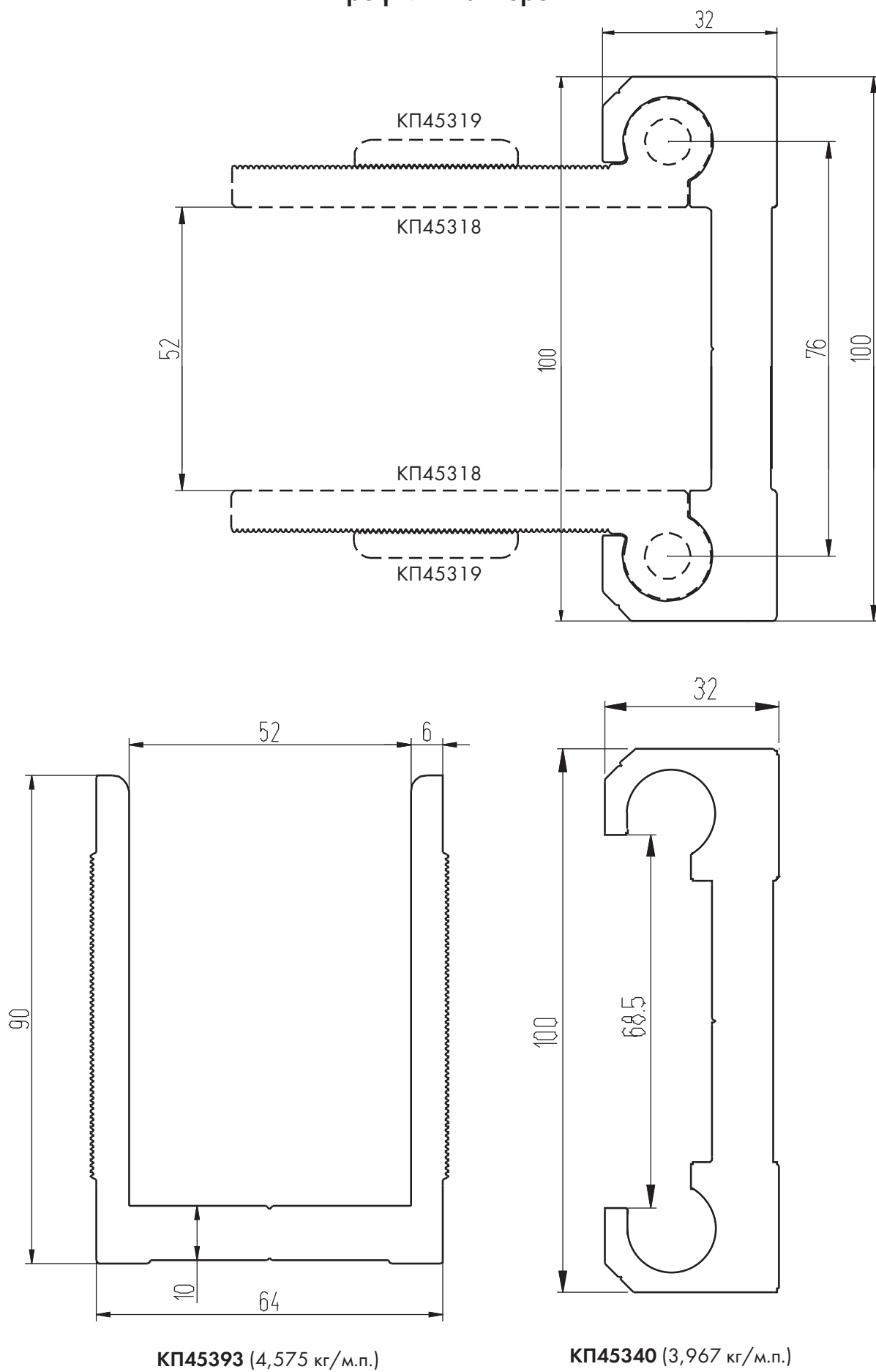


КПС 500 (1,495 кг/м.п.)

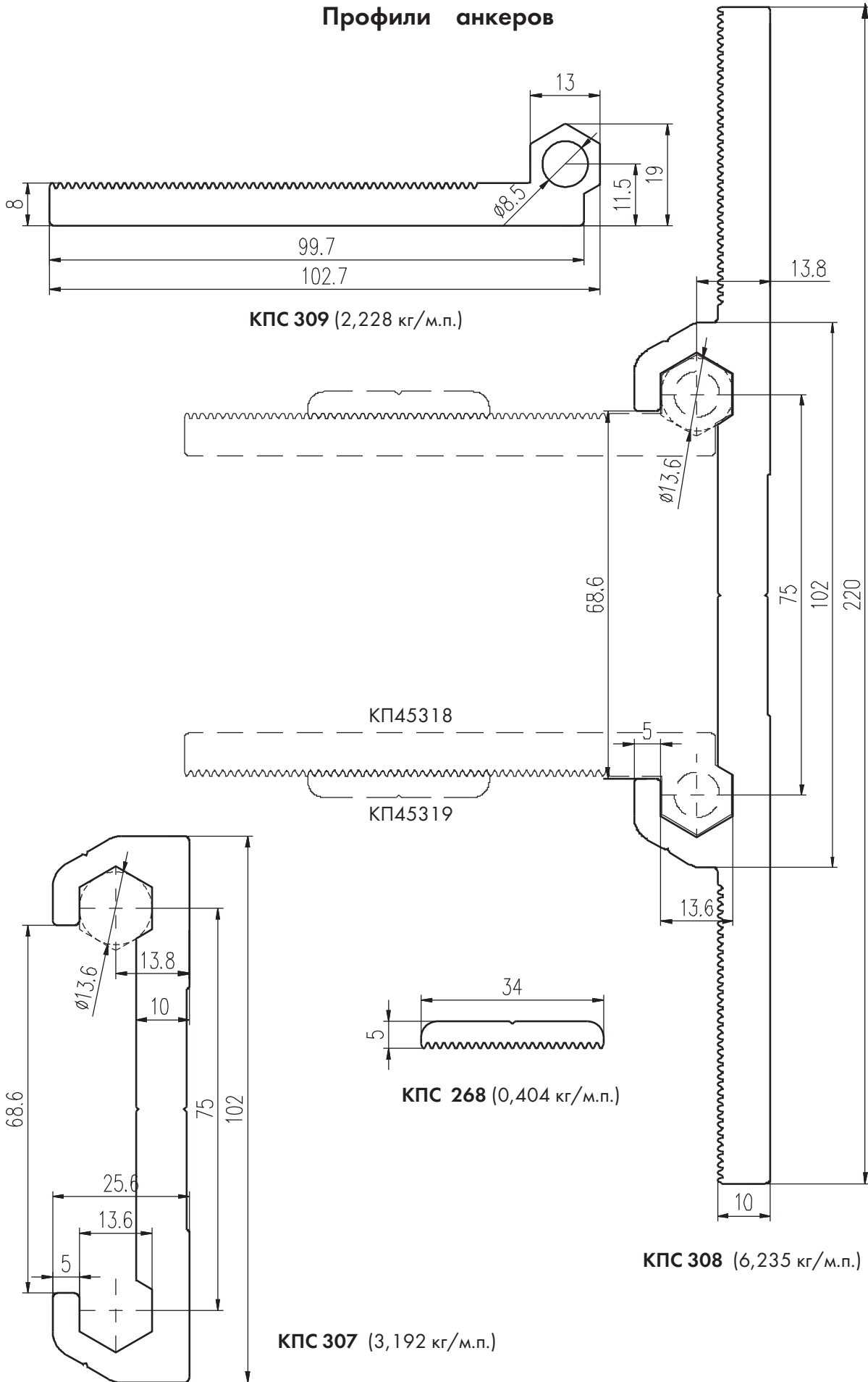
Профили анкеров



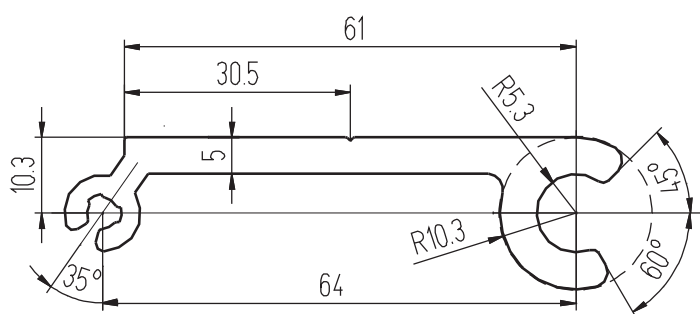
Профили анкеров



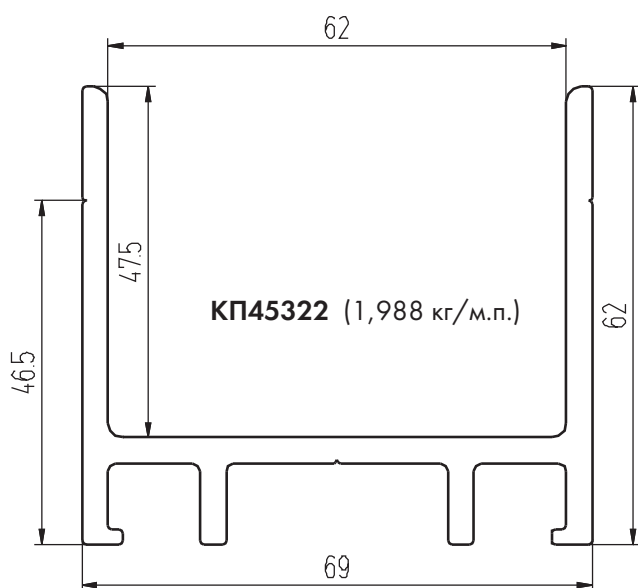
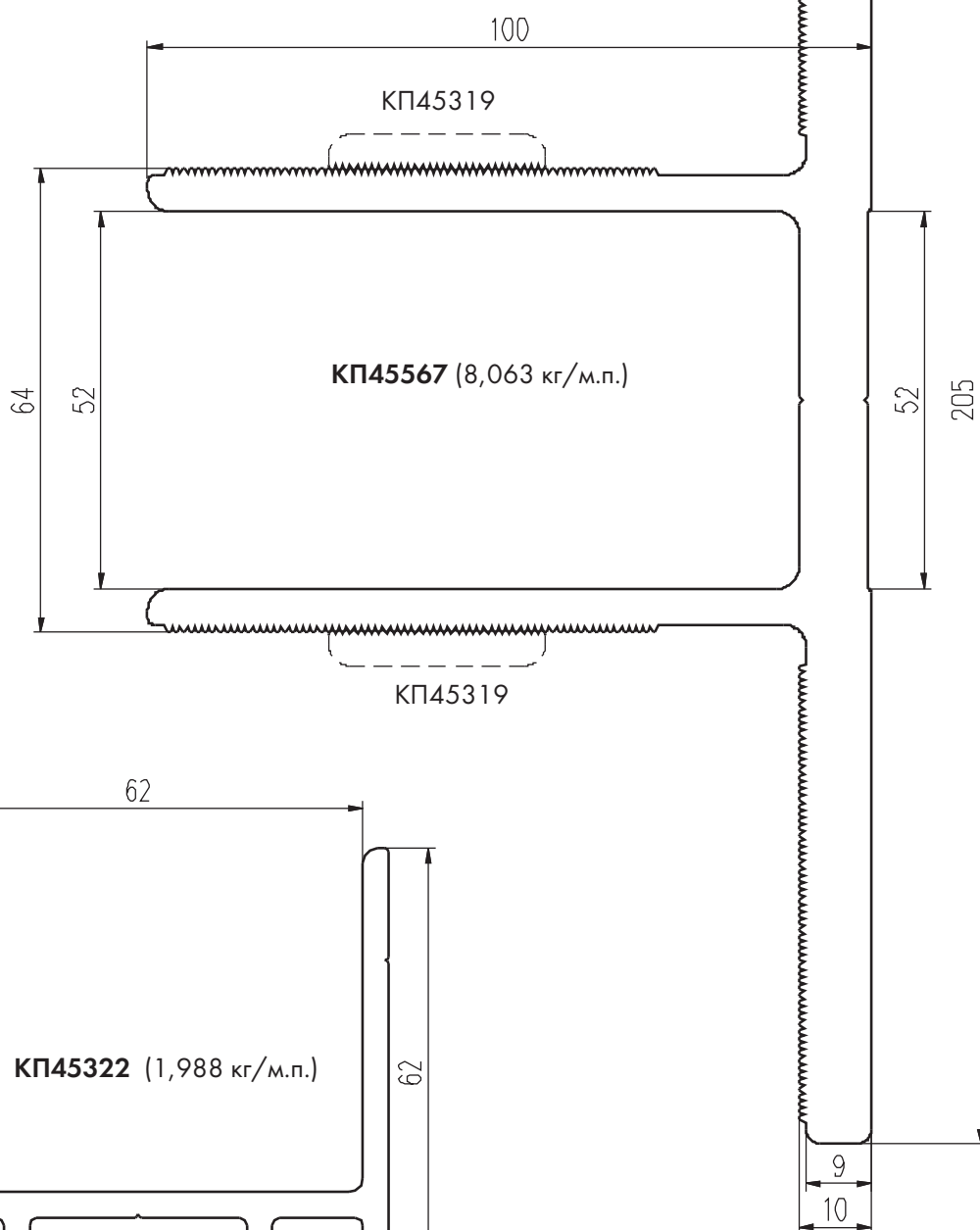
Профили анкеров



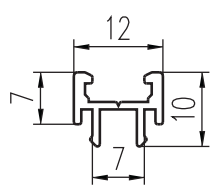
Профили анкеров



КПС 008
(1,387 кг/м.п.)

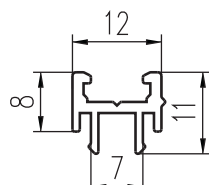


Штапики



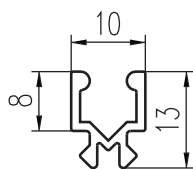
КП45396

(0,111 кг/м.п.)



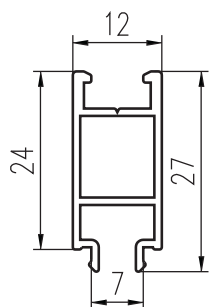
КПС 296

(0,133 кг/м.п.)



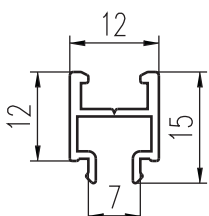
КП45306

(0,127 кг/м.п.)



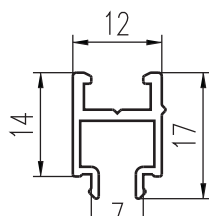
КПС 263

(0,234 кг/м.п.)



КП45339

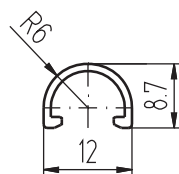
(0,141 кг/м.п.)



КПС 297

(0,167 кг/м.п.)

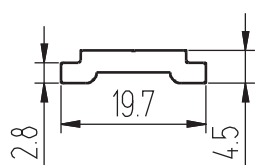
Адаптер



КП45397

(0,072 кг/м.п.)

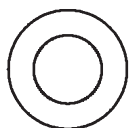
Фурнитурная планка



КП4511

(0,172 кг/м.п.)

Трубы



Труба 16*3,4

(0.371 кг/м.п.)



Труба 11,65*1,5

(0.129 кг/м.п.)

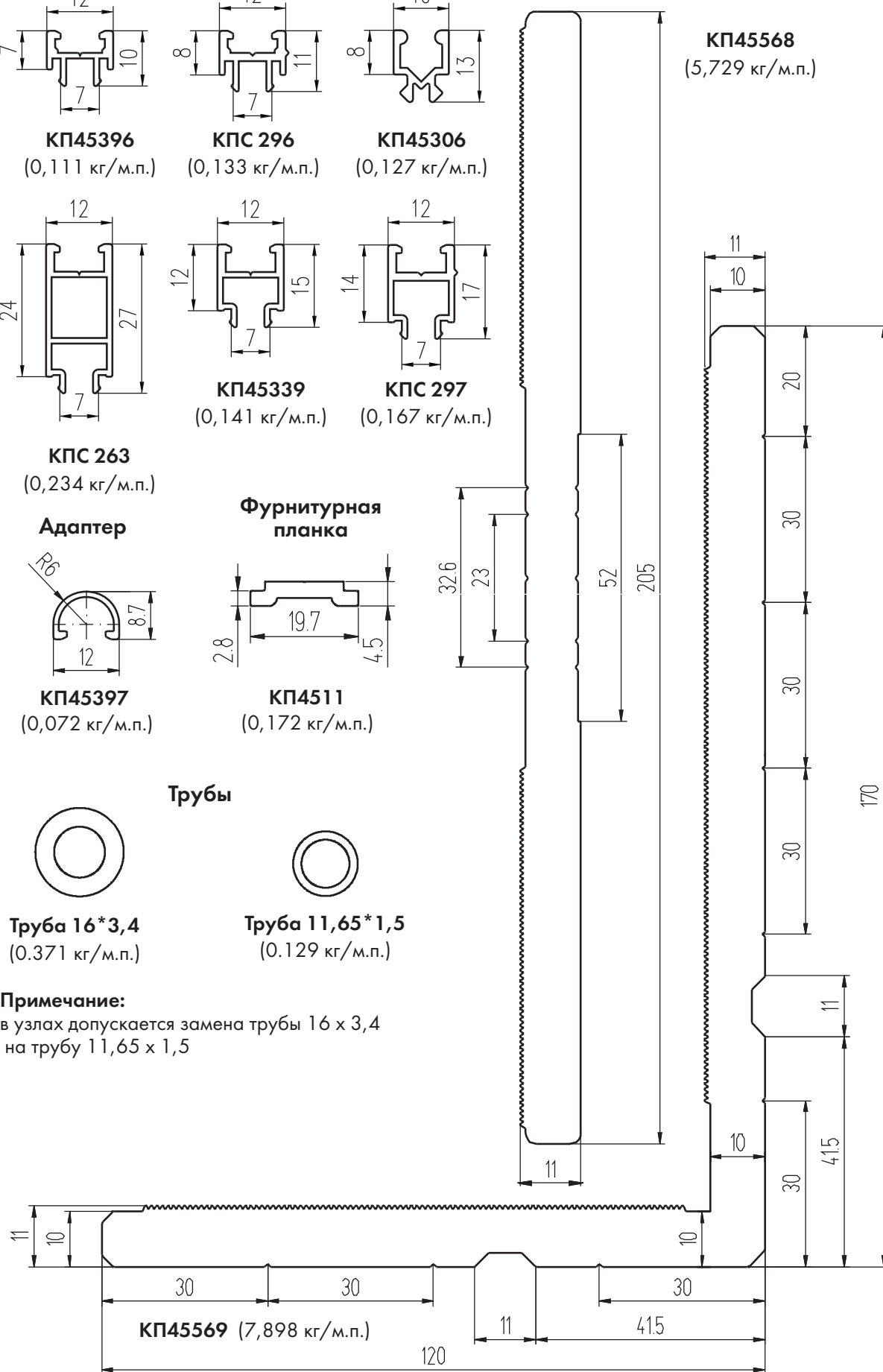
Примечание:

в узлах допускается замена трубы 16 х 3,4 на трубу 11,65 х 1,5

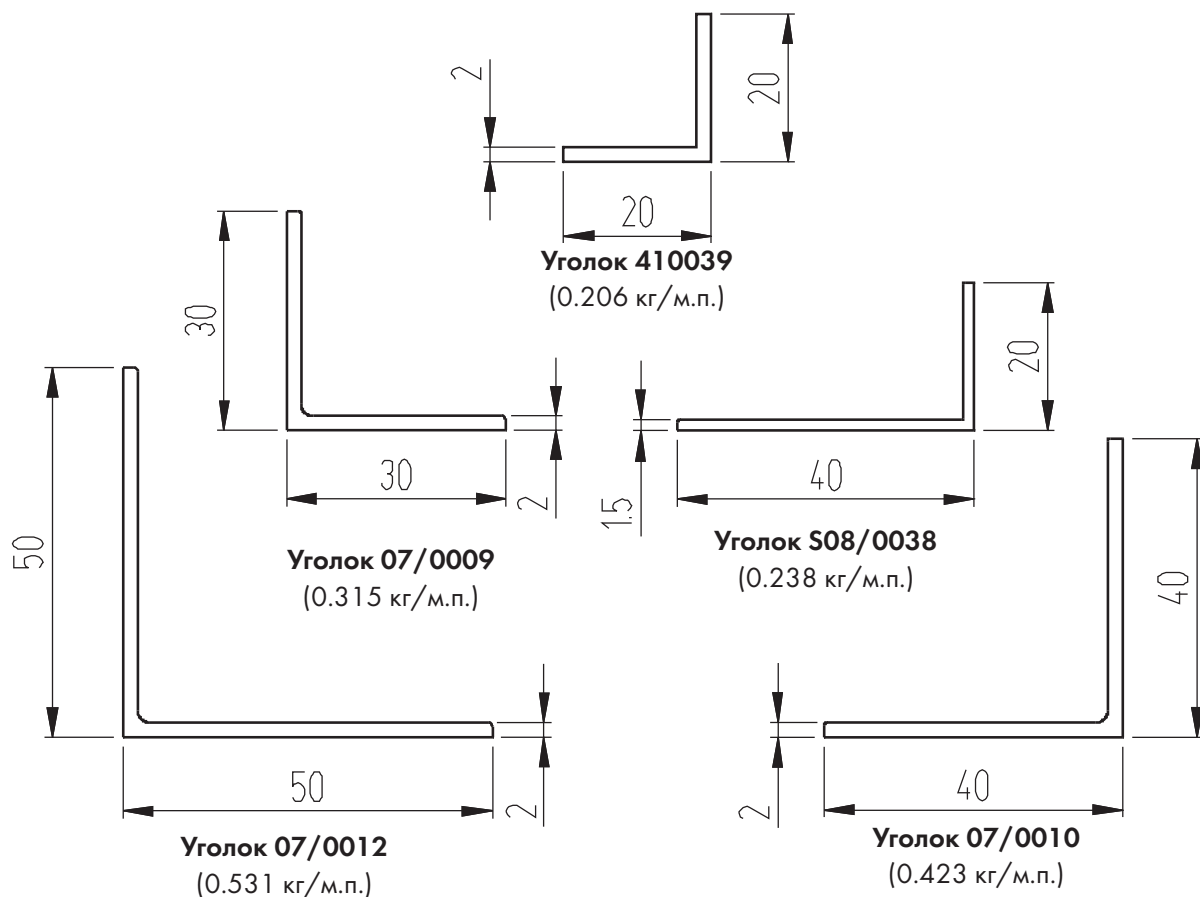
Профили анкеров

КП45568

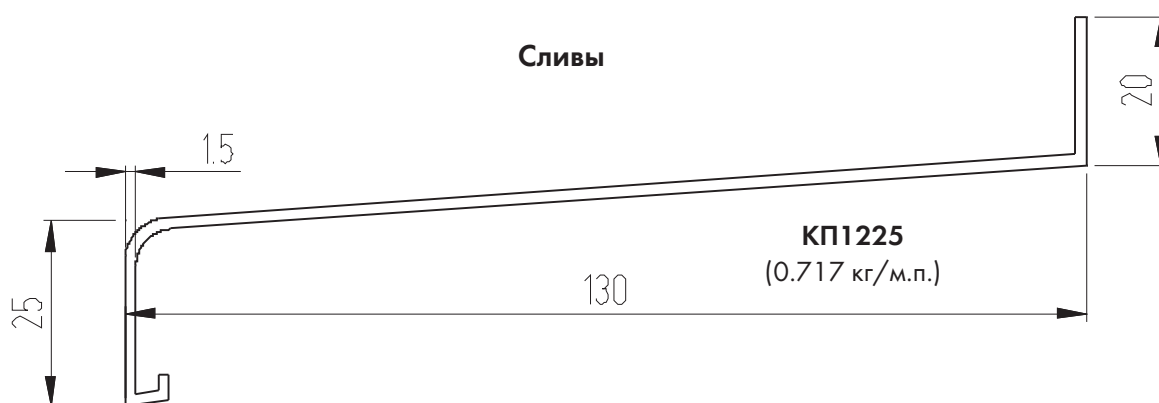
(5,729 кг/м.п.)



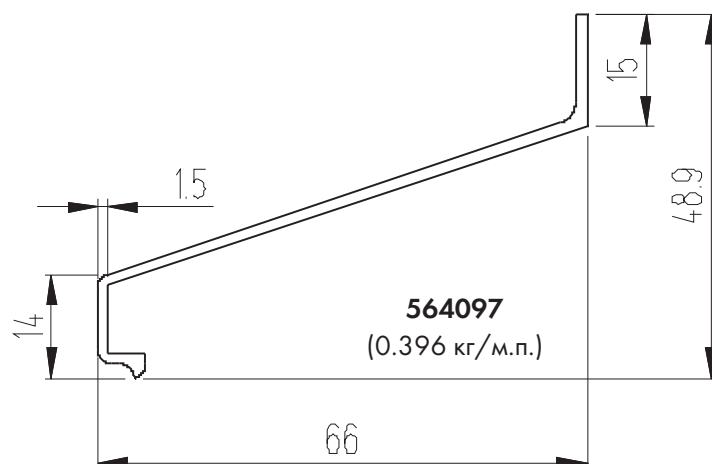
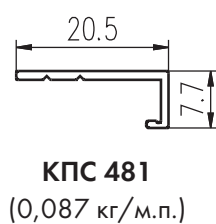
Нащельники



Сливы

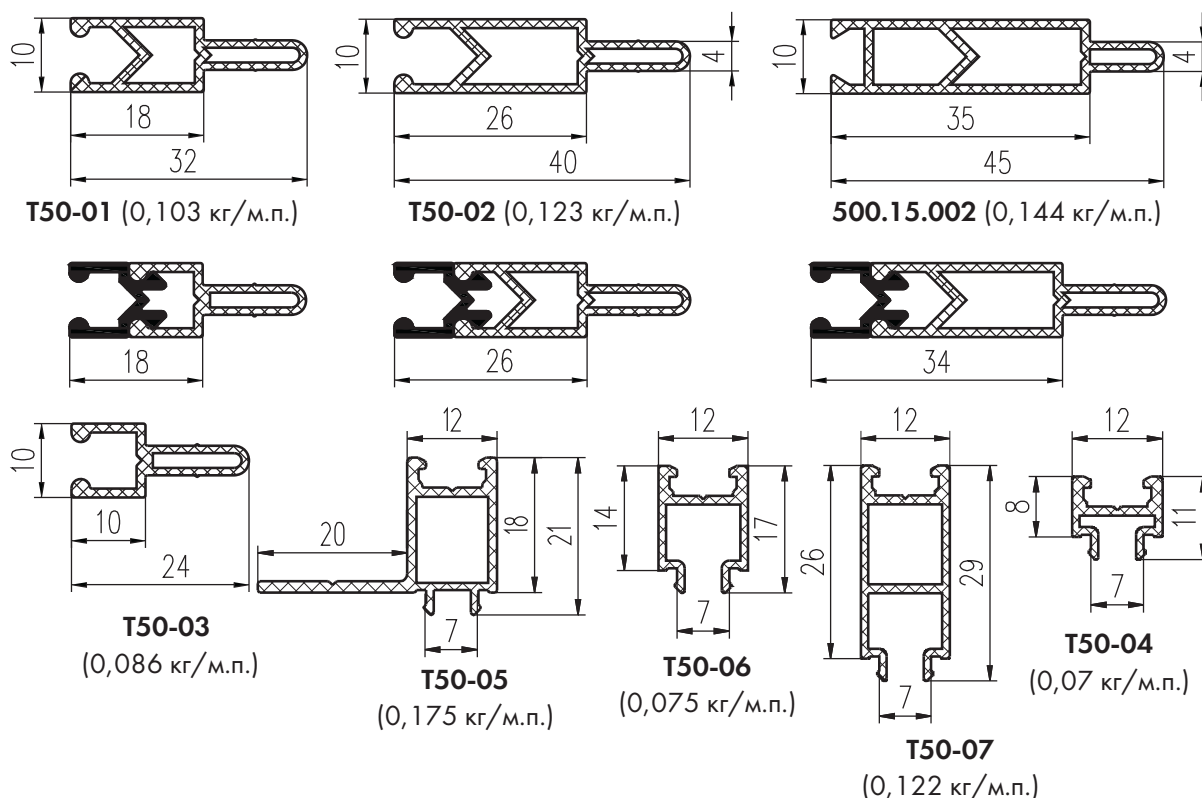


Дренаж

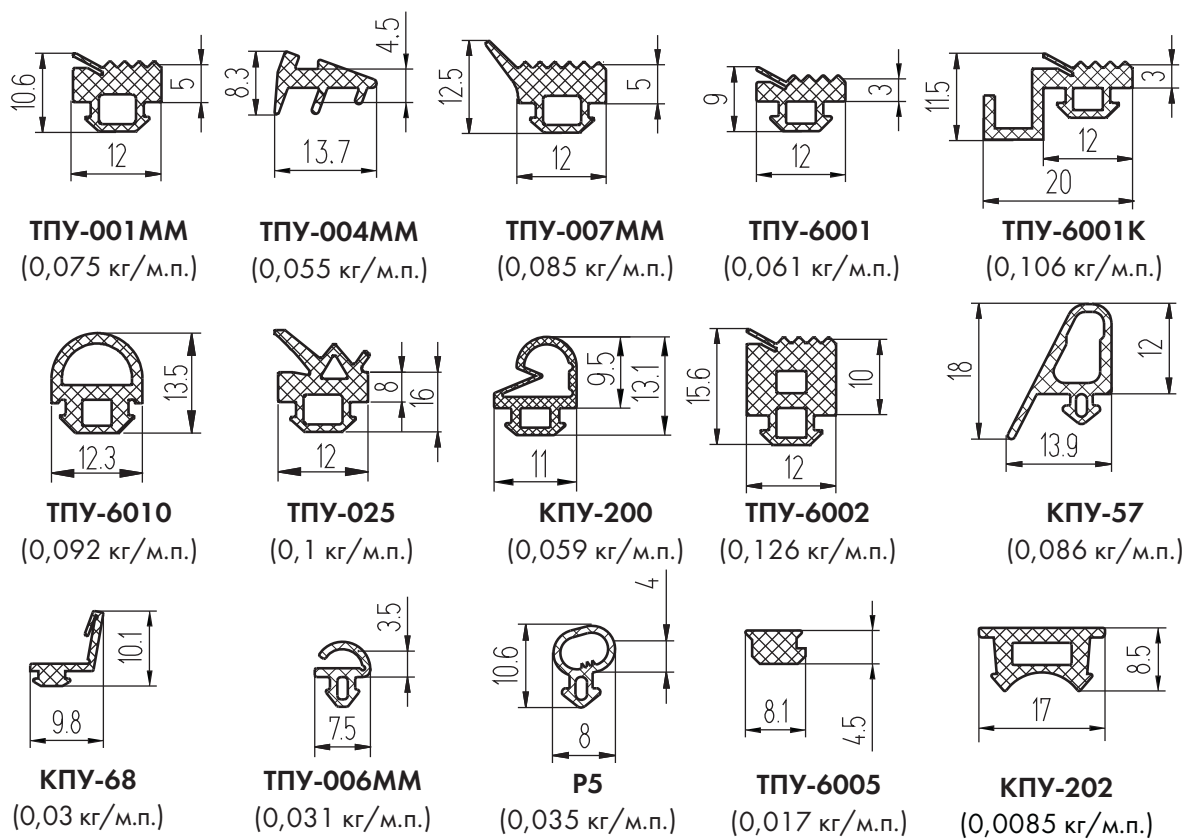


КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Термовставки



Уплотнители

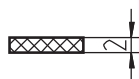


КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

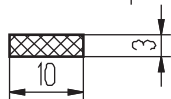
Подкладки

L = 100 мм

КПП-22-2
(0,0025 кг/шт.)



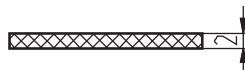
КПП-22-3
(0,00375 кг/шт.)



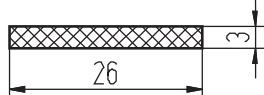
ТПУ-017-01
(0,0025 кг/шт.)



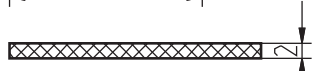
ТПУ-017-03
(0,0050 кг/шт.)



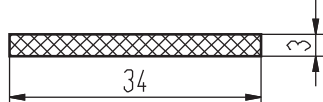
ТПУ-017-04
(0,0075 кг/шт.)



ТПУ-017-05
(0,0065 кг/шт.)



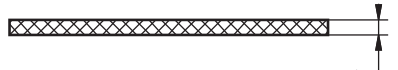
ТПУ-017-06
(0,0098 кг/шт.)



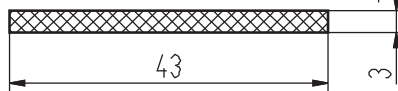
КПП-18-1
(0,0054 кг/шт.)



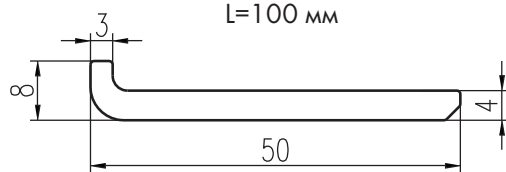
КПП-18-2
(0,0108 кг/шт.)



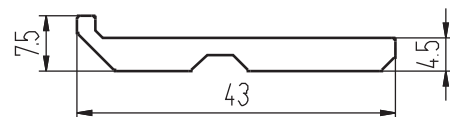
КПП-18-3
(0,0161 кг/шт.)



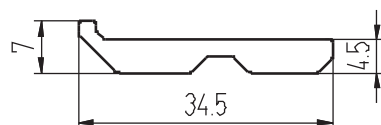
L=100 мм



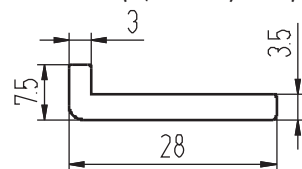
КПС 030 (0,559 кг/м.п.)



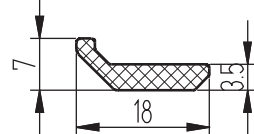
КП45391 (0,469 кг/м.п.)



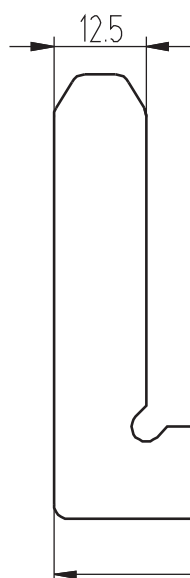
КП45109 (0,364 кг/м.п.)



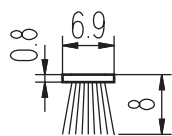
КП45577 (0,295 кг/м.п.)



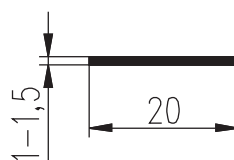
ТПУ-011 (0,0065 кг/шт.)



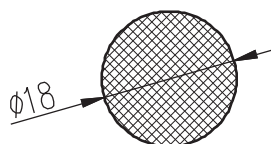
Стальной уголок КПМ.05.01
(0,02 кг/шт.)



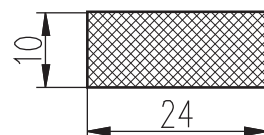
Щеточный уплотнитель
RB69 800-3P



Лента бутиловая
односторонняя

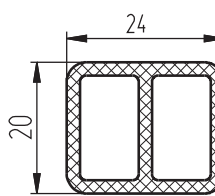


Вилатерм Ф18

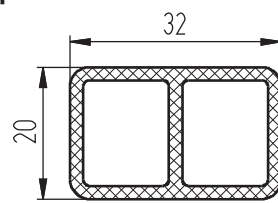


Пеноплекс

Спейсеры

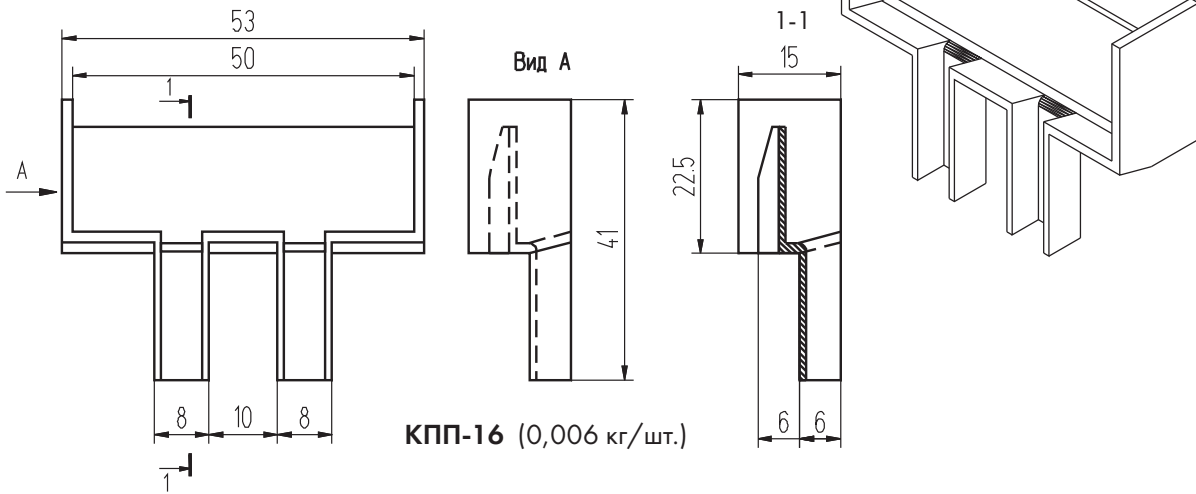


Спейсер 24
(0,262 кг/м.п.)

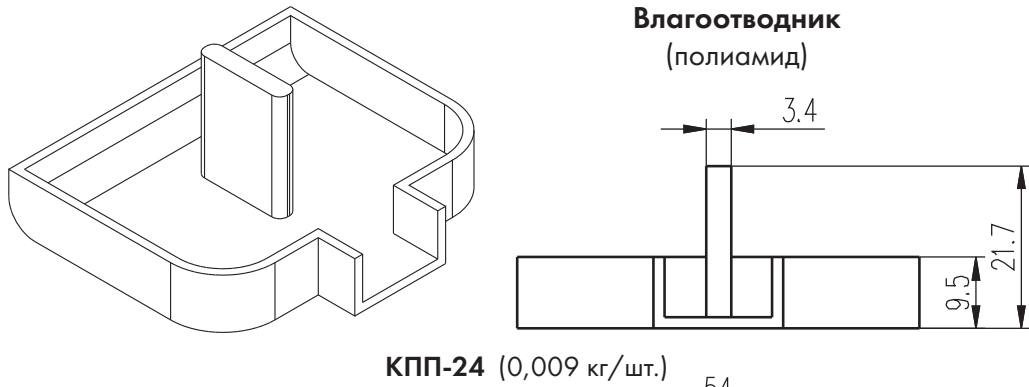


Спейсер 32
(0,306 кг/м.п.)

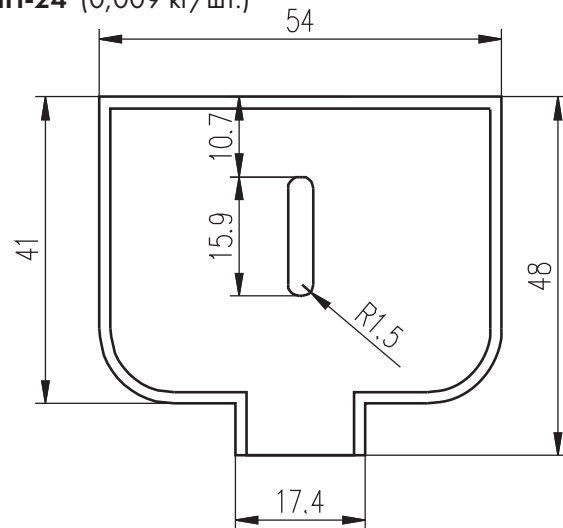
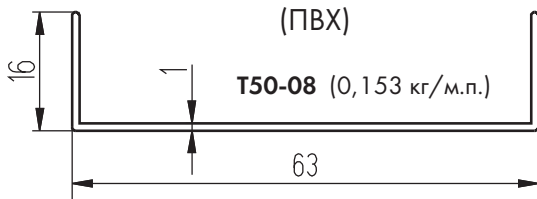
Вставка дренажная (полиамид)



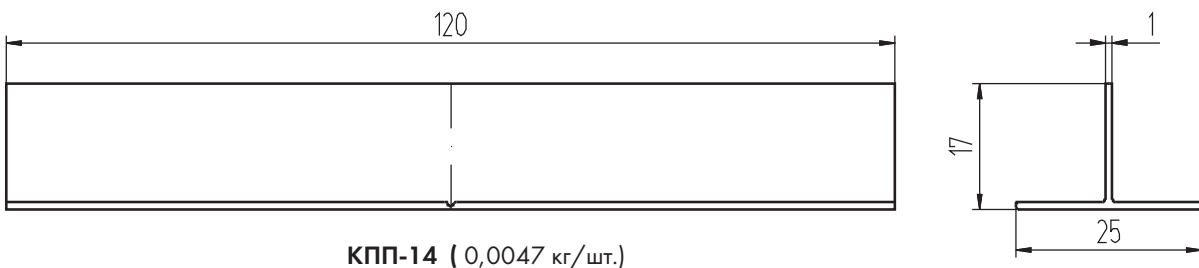
Влагоотводник (полиамид)



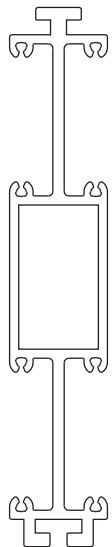
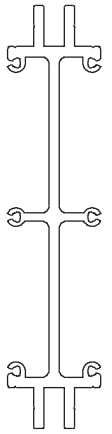
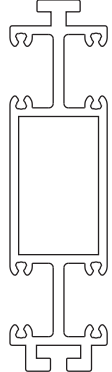
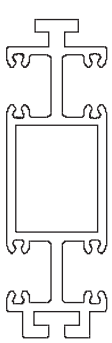
Лоток (ПВХ)



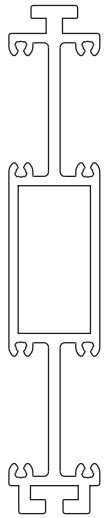
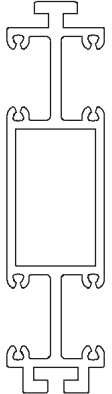
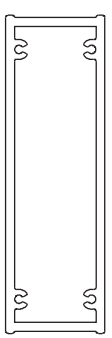
Заглушка крышки ригеля (полиэтилен)



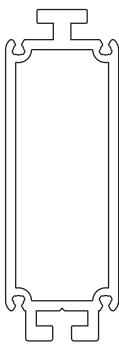
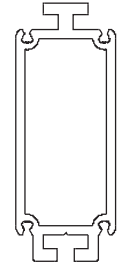
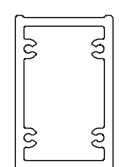
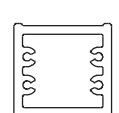
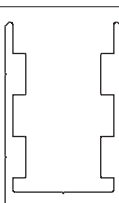
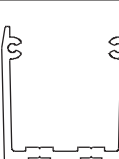
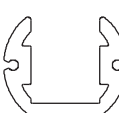
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М КГ
КПС 438	Закладная стоек КПС 437 и КПС 633		6,739
КПС 427	Закладная стойки КПС 370		5,32
КПС 635	Закладная стойки КПС 634		5,851
КПС 495	Закладная стойки КПС 494		5,355

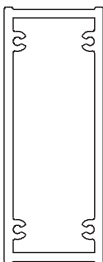
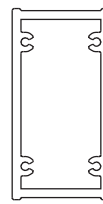
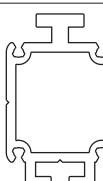
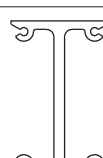
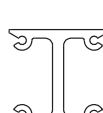
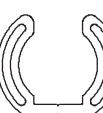
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М КГ
КПС 440	Закладная стойки КПС 439		6,246
КПС 016	Закладная стоек КПС370, КПС 014 и КПС 496		6,067
КП45390	Закладная стойки КП45392		4,249
КП45378	Закладная стоек, соединяемых под углом		5,253

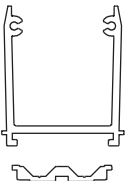
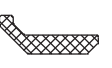
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М КГ
КПС 585	Закладная стойки КПС 584		4,059
КПС 493	Закладная стоек КПС 491, КПС 492		3,723
КП45564	Закладная компенса. стоек КП45380 и КП45381		1,285
КП1510	Закладная стоек КП45370, КП453563, КПС 298		2,679
КП1511	Закладная стоек КП45366, КП45376		2,072
КПС 041	Закладная ригеля		2,629
КПС 038	Закладная ригеля		1,313
КП45102	Закладная ригеля		1,6

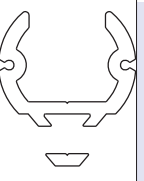
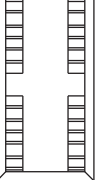
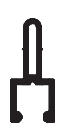
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М КГ
КП45377	Закладная стоек КП45372, КПС 491		3,642
КП45549	Закладная стоек КП45548, КПС 299		3,036
КПС 608	Закладная стоек КП45370, КП45563		2,797
КП45491	Верхняя закладная стоек КП45370, КП45563		2,056
КП45492	Верхняя закладная стоек КП453366, КП45376		1,677
КПС 040	Закладная ригеля		1,495
КП1336	Закладная ригеля		1,3
КПС 039	Закладная ригеля		1,365

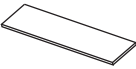
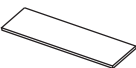
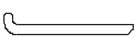
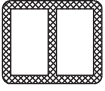
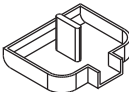
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М КГ
КПС 002 КПС 001	Компенси- онная закладная ригеля		1,314 0,365
РВ69 800-3Р	Щеточный уплотнитель компенси- онных стоек		
ТПУ-001ММ	Уплотнитель вitraжа		0,075
ТПУ-6002	Уплотнитель вitraжа		0,126
ТПУ-025	Уплотнитель вitraжа		0,1
ТПУ-004ММ	Уплотнитель вitraжа		0,055
КПУ-200	Уплотнитель вitraжа		0,059
500.15.002	Термо- вставка		0,144
Т50-01	Термо- вставка		0,103
ТП50-02	Термо- вставка		0,123
Т50-06	Термо- вставка		0,075
ТПУ-011	Подкладка фиксир. и опорная под стекло	L = 100 мм 	1 шт. 0,0065 кг

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М КГ
КП45489 КП45490	Компенси- онная закладная ригеля		1,394 0,122
ТПУ-6001К (пр-ва ООО "УЗЭМИК")	Уплотнитель вitraжа с отводом конденсата		0,106
ТПУ-007ММ	Уплотнитель вitraжа		0,085
ТПУ-6001	Уплотнитель вitraжа		0,061
ТПУ-6010 (пр-ва ООО "УЗЭМИК")	Уплотнитель вitraжа		0,092
ТПУ-6005	Уплотнитель вitraжа под ригель		0,017
КПУ-202	Декоратив. крышка для плоского фасада		0,017
КПУ-69	Уплотнитель примыкания ригеля		0,017
ТП50-03	Термо- вставка		0,086
Т50-07	Термо- вставка		0,122
ТП50-05	Термо- вставка		0,175
ТП50-04	Термо- вставка		0,07

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М (1 шт.), КГ
ТПУ-017-01 ТПУ-017-03 ТПУ-017-04	Подкладки под стекло 6 мм и стекло- пакет 24 мм	L = 100 мм 	1 шт. 0,0025 0,005 0,0075
ТПУ-017-05 ТПУ-017-06	Подкладки под стекло- пакет 32 мм	L = 100 мм 	1 шт. 0,0065 0,0098
КП45577	Подкладка опорная под стекло, стеклопакет	L = 100 мм 	1 шт. 0,03 кг
КПС 030	Подкладка опорная под стеклопакет 40,42	L = 100 мм 	1 шт. 0,056 кг
	Спейсер 24		0,262
КПП-24	Влагоотвод ник		1 шт. 0,009 кг
T50-08	Дренаж		0,153

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

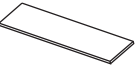
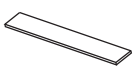
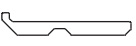
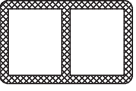
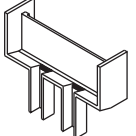
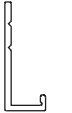
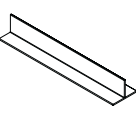
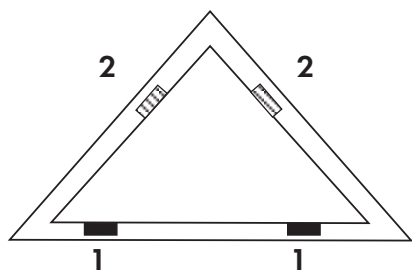
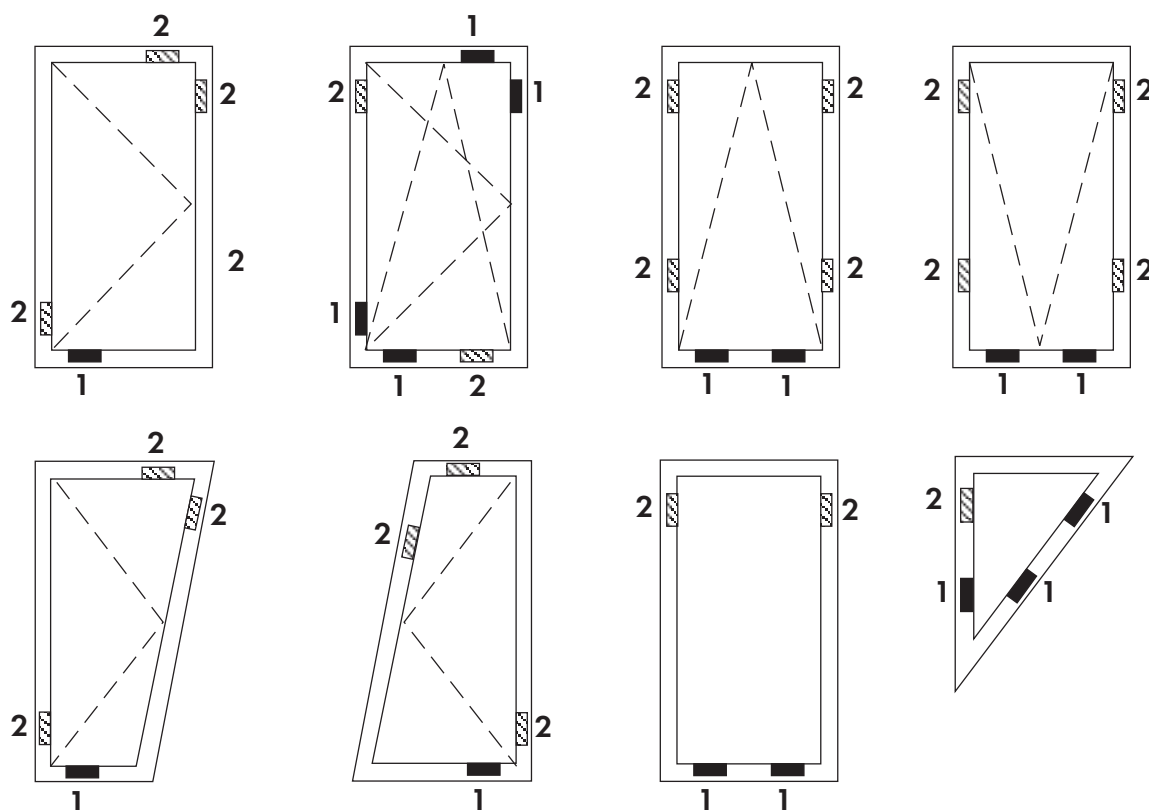
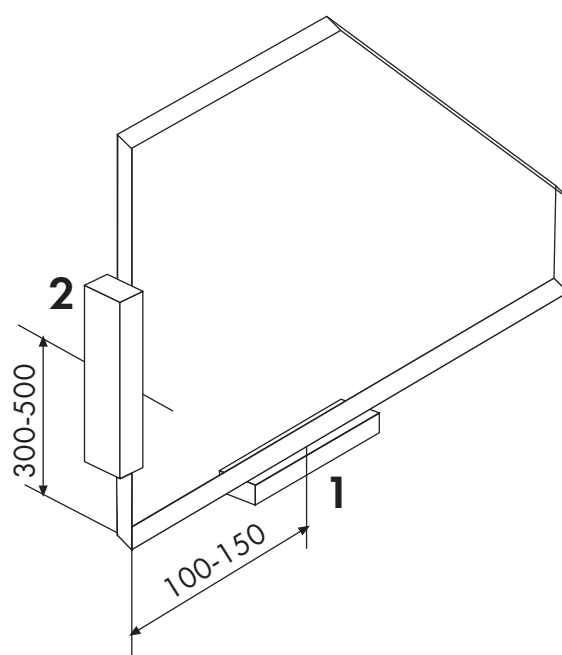
ШИФР	НАЗНАЧЕНИЕ	ВИД	МАССА 1П.М (1 шт.), КГ
КПП-18-1 КПП-18-2 КПП-18-3	Подкладки под стекло- пакет 40 и 42 мм	L = 100 мм 	1 шт. 0,0054 0,108 0,0161
КПП-22-2 КПП-22-3	Подкладки под стекло 6 мм	L = 100 мм 	1 шт. 0,0025 0,00375
КП45109	Подкладка опорная под стекло- пакет 24	L = 100 мм 	1 шт. 0,0364 кг
КП45391	Подкладка опорная под стекло- пакет 32	L = 100 мм 	1 шт. 0,047 кг
	Спейсер 32		0,306
КПП-16	Вставка дренажная		1 шт. 0,006 кг
КПС 481	Дренаж, 40мм		1 шт. 0,003 кг
КПП-14	Заглушка крышки ригеля на наклонной плоскости		1 шт. 0,0047 кг

Схема размещения подкладок под заполнение



-  1 - опорные подкладки
-  2 - фиксирующие подкладки

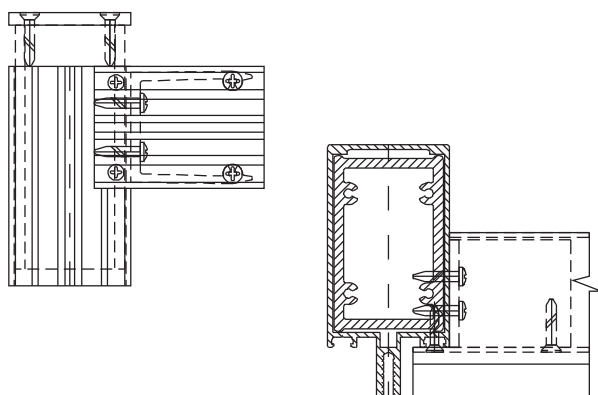




ТИПОВЫЕ СБОРОЧНЫЕ УЗЛЫ

Крепление ригеля 45369 к стойке 45370

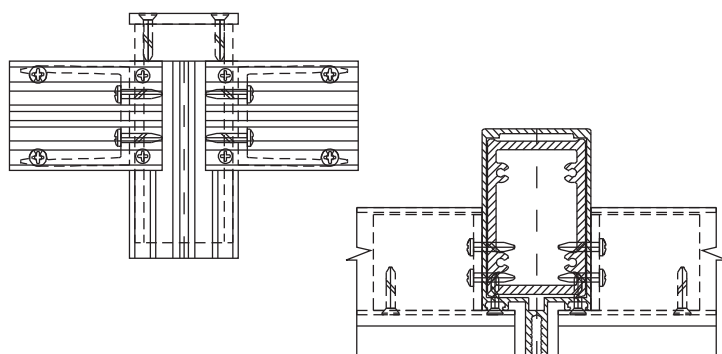
КТУ-70-69во



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45370	1	1852	КР-1	1	0.294
КП45369	1	1445			
КП1336-44-1	1	0.057			
КП1510-100-3	1	0.244			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.613	0.301
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

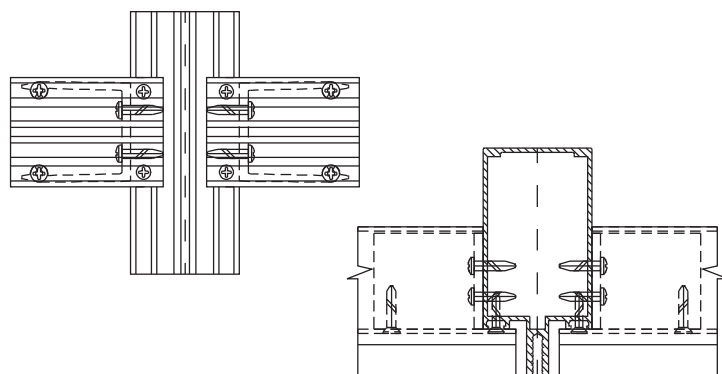
КТУ-70-69вд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45370	1	1852	КР-1	1	0.294
КП45369	2	1445			
КП1336-44-1	2	0.114			
КП1510-100-3	1	0.244			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.682	0.358
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

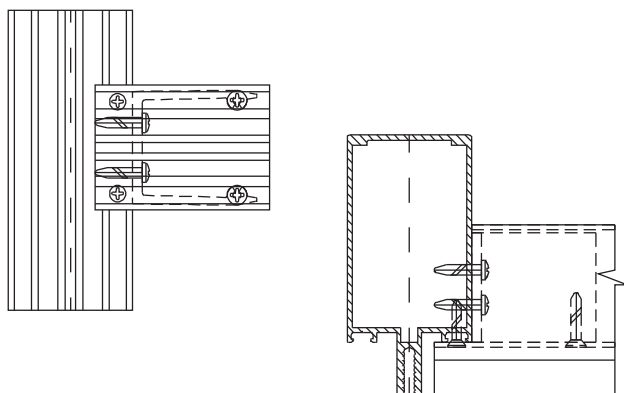
КТУ-70-69сд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45370	1	1852			
КП45369	2	1445			
КП1336-44-1	2	0.114			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012	0.138	0.114
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

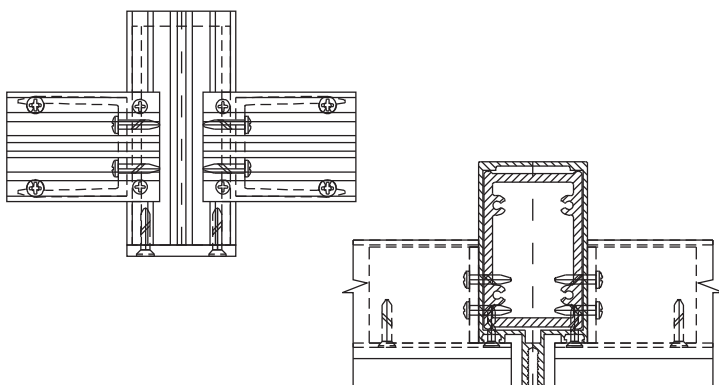
КТУ-70-69со



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45370	1	1.852			
КП45369	1	1.445			
КП1336-44-1	1	0.057			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.069	0.057
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

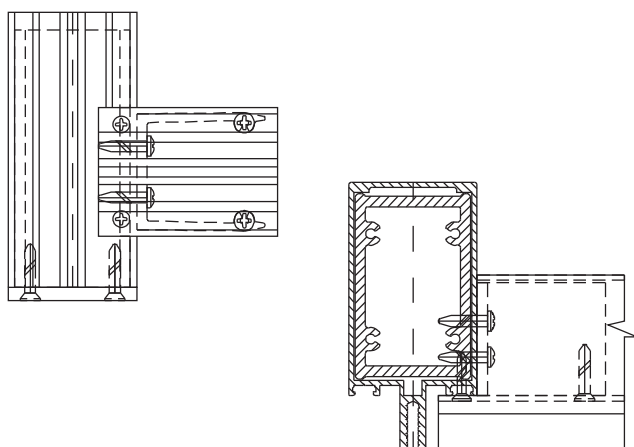
КТУ-70-69нд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45370	1	1.852	КР-1	1	0.294
КП45369	2	1.445			
КП1336-44-1	2	0.114			
КП1510-100-1	1	0.268			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.706	0.382
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-70-69но

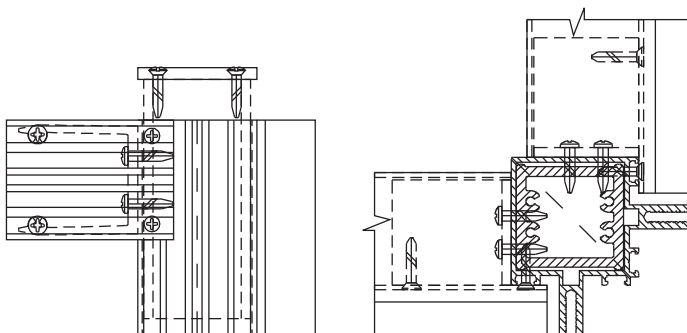


Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45370	1	1.852	КР-1	1	0.294
КП45369	1	1.445			
КП1336-44-1	1	0.057			
КП1510-100-1	1	0.268			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.637	0.325
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

Крепление ригеля 45369 к стойке 45376

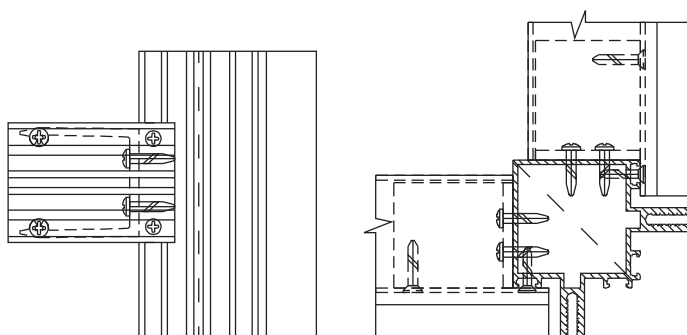
КТУ-76-69в



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45376	1	1894	КР-2	1	0.239
КП45369	2	1445			
КП1336-44-1	2	0.114			
КП1511-100-4	1	0.198			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.581	0.312
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

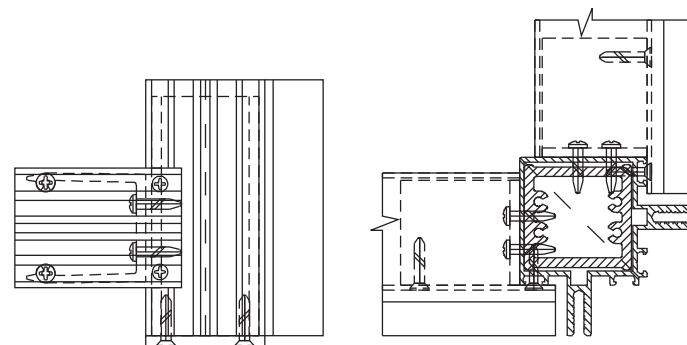
КТУ-76-69с



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45376	1	1894			
КП45369	2	1445			
КП1336-44-1	2	0.114			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012	0.138	0.114
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-76-69н

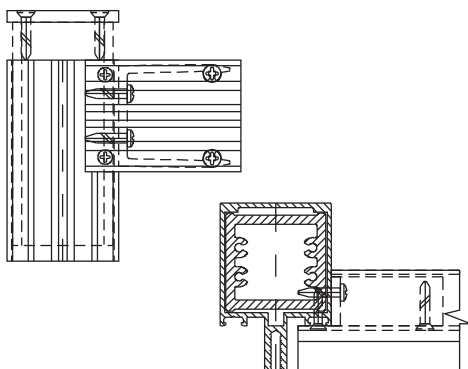


Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45376	1	1894	КР-2	1	0.239
КП45369	2	1445			
КП1336-44-1	2	0.114			
КП1511-100-1	1	0.207			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.59	0.321
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

Крепление ригеля 45371 к стойке 45366

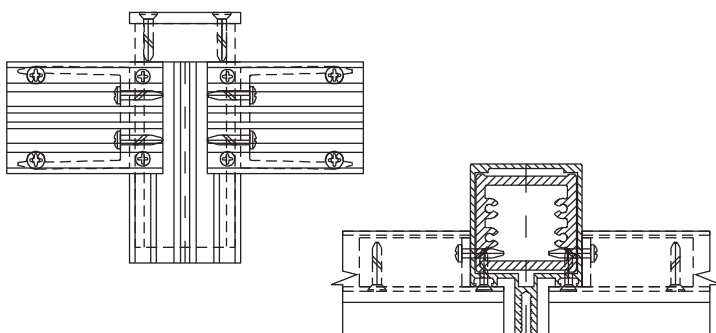
КТУ-66-71во



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45366	1	1549	КР-2	1	0.239
КП45371	1	1.186			
КП1336-22	1	0.028			
КП1511-100-3	1	0.197			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.479	0.225
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	2	0.003		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

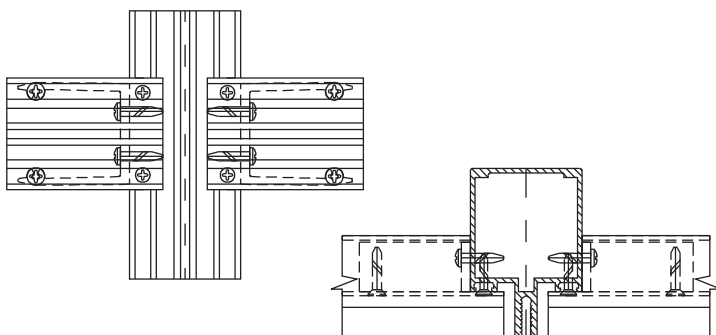
КТУ-66-71вд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45366	1	1549	КР-2	1	0.239
КП45371	2	1186			
КП1336-22	2	0.056			
КП1511-100-3	1	0.197			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.516	0.253
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

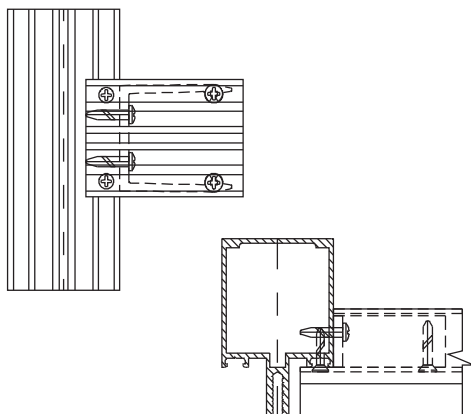
КТУ-66-71сд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45366	1	1549			
КП45371	2	1186			
КП1336-22	2	0.056			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.074	0.056
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

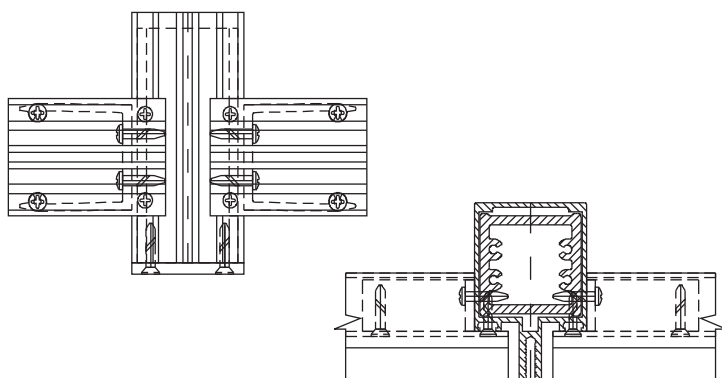
КТУ-66-71co



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45366	1	1549			
КП45371	1	1186			
КП1336-22	1	0.028			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	2	0.003	0.037	0.028
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

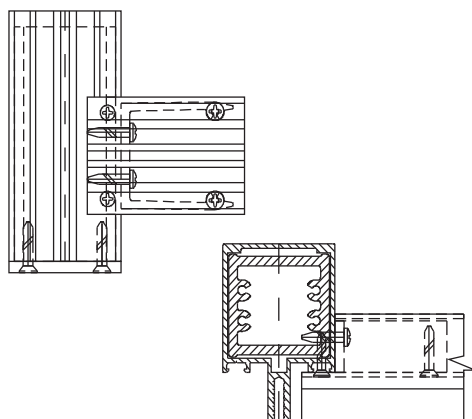
КТУ-66-71нд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45366	1	1549	КР-2	1	0.239
КП45371	2	1.186			
КП1336-22	2	0.056			
КП1511-100-1	1	0.207			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.526	0.263
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-66-71но

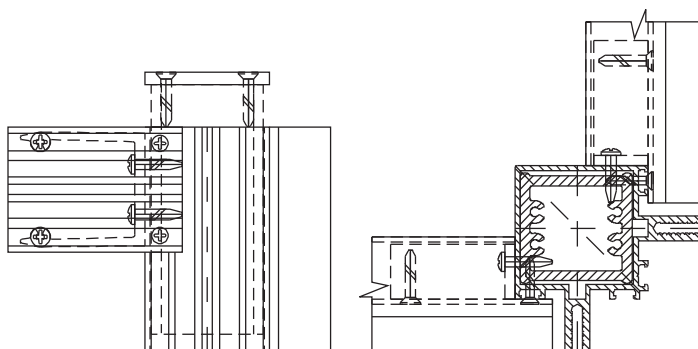


Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45366	1	1549	КР-2	1	0.239
КП45371	1	1.186			
КП1336-22	1	0.028			
КП1511-100-1	1	0.207			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.489	0.235
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	2	0.003		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

Крепление ригеля 45371 к стойке 45376

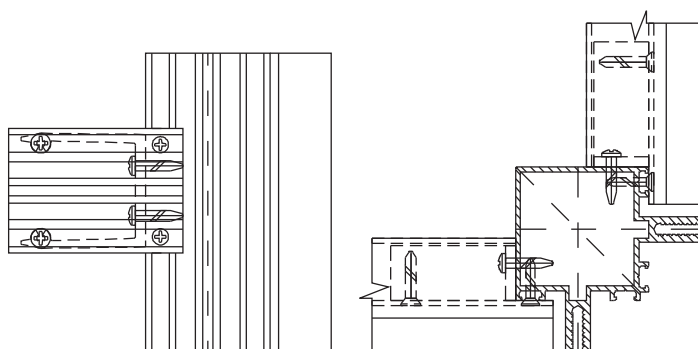
КТУ-76-71в



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45376	1	1.894	КР-2	1	0.239
КП45371	2	1.186			
КП1336-22	2	0.056			
КП1511-100-4	1	0.198			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.517	0.254
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

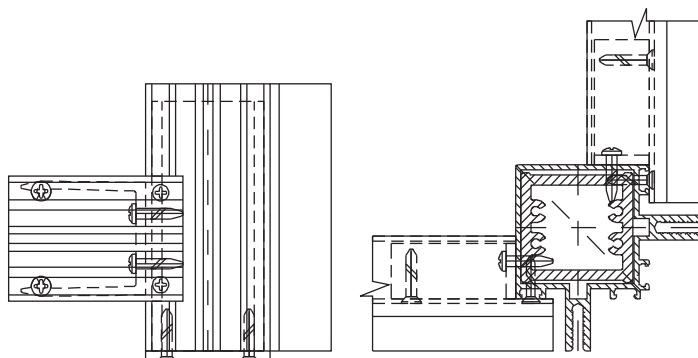
КТУ-76-71с



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45376	1	1.894			
КП45371	2	1.186			
КП1336-22	2	0.056			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.074	0.056
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-76-71н

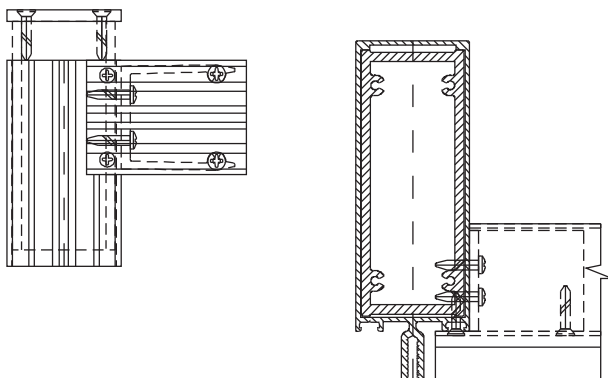


Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45376	1	1894	КР-2	1	0.239
КП45371	2	1186			
КП1336-22	2	0.056			
КП1511-100-1	1	0.207			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.526	0.263
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

Крепление ригеля 45369 к стойке 45372

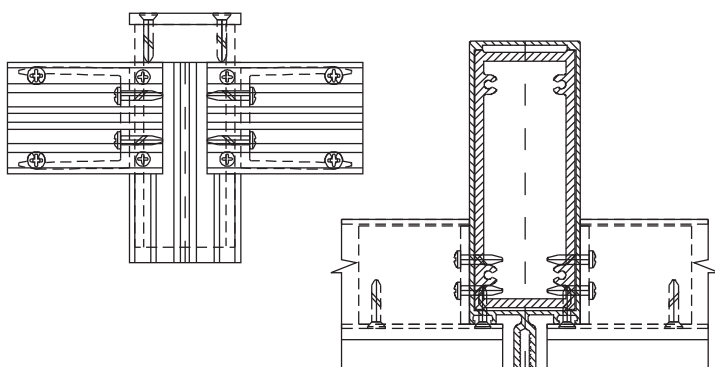
КТУ-72-69во



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45372	1	2.304	КР-4	1	0.383
КП45369	1	1.445			
КП1336-44-1	1	0.057			
КП45377-100-3	1	0.334			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.792	0.391
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

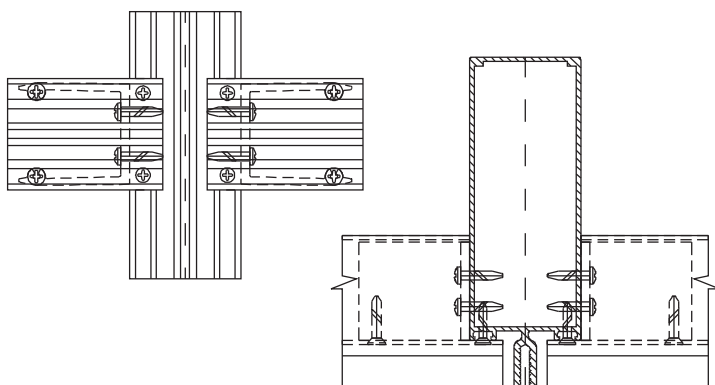
КТУ-72-69вд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45372	1	2.304	КР-4	1	0.383
КП45369	2	1.445			
КП1336-44-1	2	0.114			
КП45377-100-3	1	0.334			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.861	0.448
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

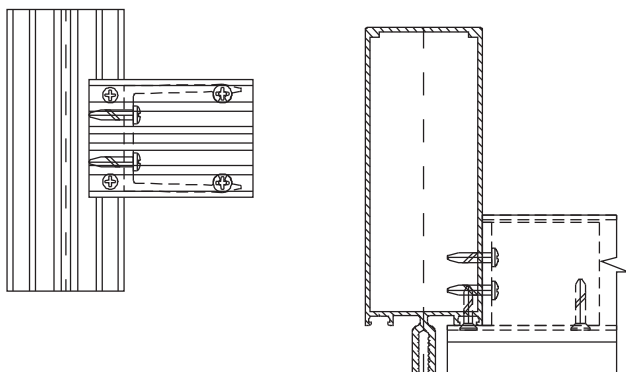
КТУ-72-69сд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45372	1	2.304			
КП45369	2	1.445			
КП1336-44-1	2	0.114			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012	0.138	0.114
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

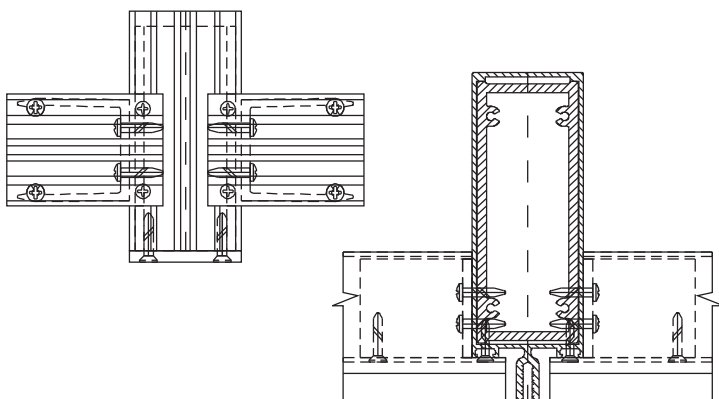
КТУ-72-69со



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45372	1	2.304			
КП45369	1	1.445			
КП1336-44-1	1	0.057			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.069	0.057
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

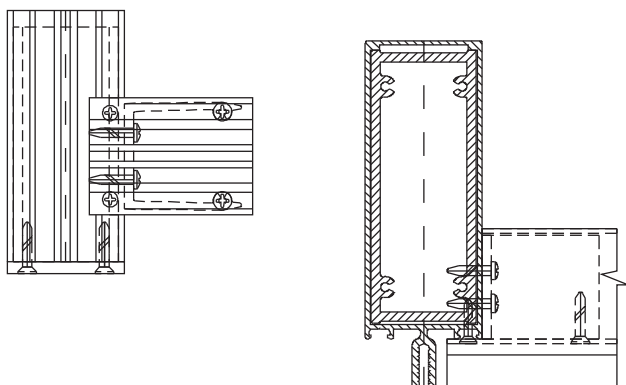
КТУ-72-69нд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45372	1	2.304	КР-4	1	0.383
КП45369	2	1.445			
КП1336-44-1	2	0.114			
КП45377-100-1	1	0.364			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.891	0.478
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-72-69но

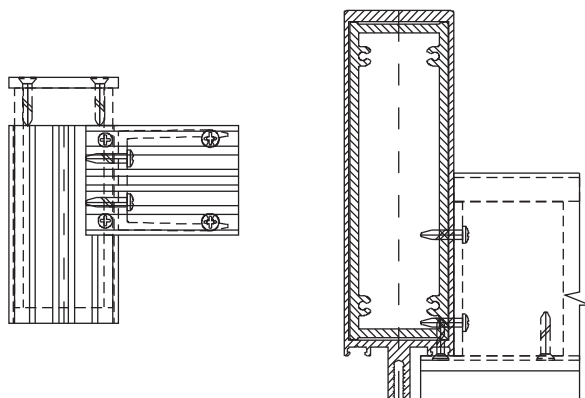


Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45372	1	2.304	КР-4	1	0.383
КП45369	1	1.445			
КП1336-44-1	1	0.057			
КП45377-100-1	1	0.364			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.822	0.421
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

Крепление ригеля 45368 к стойке 45392

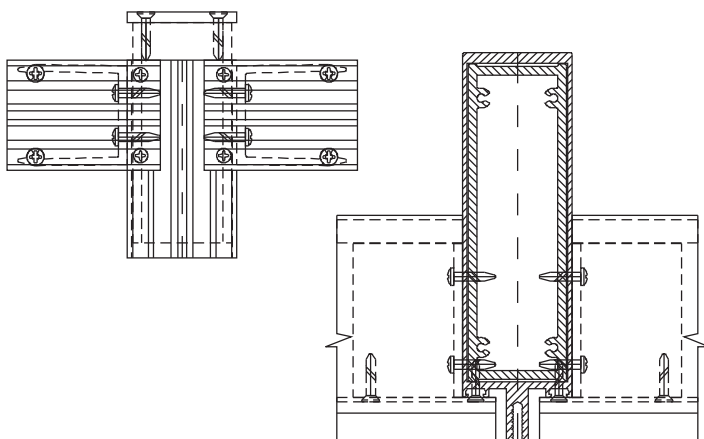
КТУ-92-68во



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45392	1	3.276	КР-5	1	0.436
КП45368	1	1.973			
КП1336-70-2	1	0.09			
КП45390-100-3	1	0.397			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.941	0.487
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

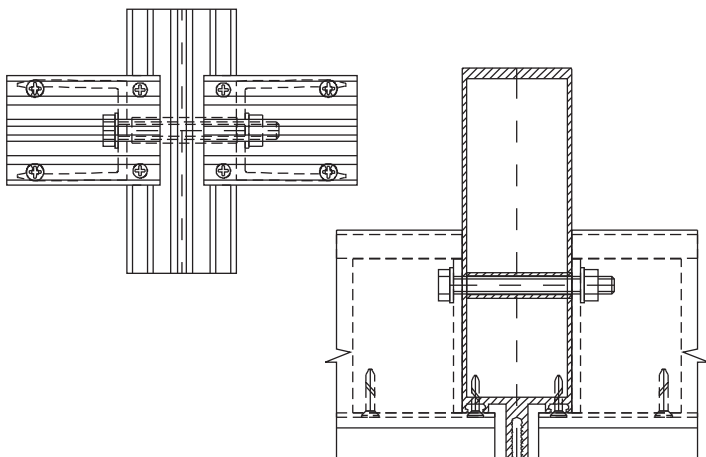
КТУ-92-68вд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45392	1	3.276	КР-5	1	0.436
КП45368	2	1.973			
КП1336-70-2	2	0.18			
КП45390-100-3	1	0.397			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	1.043	0.577
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

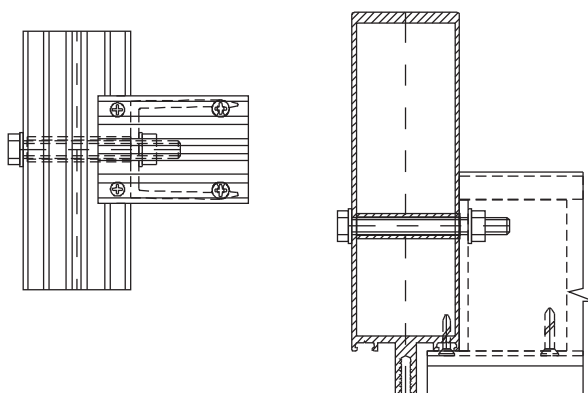
КТУ-92-68сд



Детали							
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг		
КП45392	1	3.276					
КП45368	2	1.973					
КП1336-70-1	2	0.182					
Труба Ø1165x15x48	1	0.006					
Уплотнители	Кол-во	Масса кг					
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002					

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
Болт DIN 931 A2 M8x80	1	0.035	0.245	0.188
Гайка DIN 934 A2 M8	1	0.005		
Шайба DIN 125 A2 M8	2	0.005		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

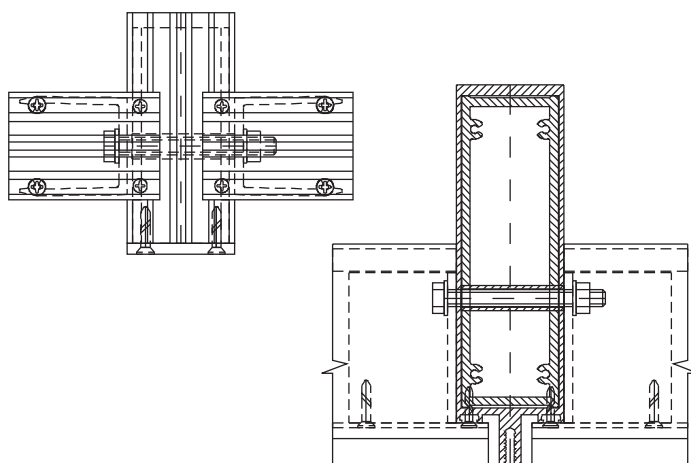
КТУ-92-68со



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45392	1	3.276			
КП45368	1	1.973			
КП1336-70-1	1	0.091			
Труба $\varnothing 1165 \times 15 \times 48$	1	0.006			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
Болт DIN 931 A2 M8x80	1	0.035	0.148	0.097
Гайка DIN 934 A2 M8	1	0.005		
Шайба DIN 125 A2 M8	2	0.005		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

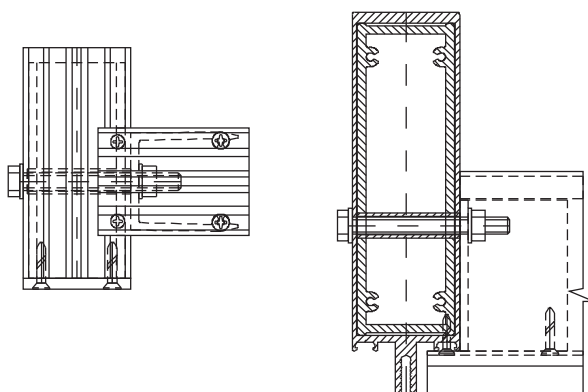
КТУ-92-68нд



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45392	1	3.276	КР-5	1	0.436
КП45368	2	1.973			
КП1336-70-1	2	0.182			
КП45390-100-1	1	0.425			
Труба $\varnothing 1165 \times 15 \times 48$	1	0.006			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
Болт DIN 931 A2 M8x80	1	0.035	1.112	0.613
Гайка DIN 934 A2 M8	1	0.005		
Шайба DIN 125 A2 M8	2	0.005		
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-92-68но

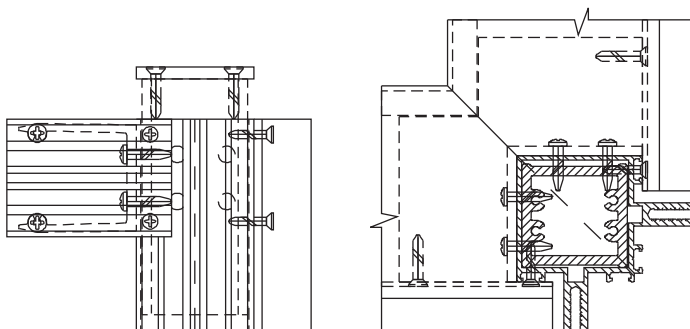


Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45392	1	3.276	КР-5	1	0.436
КП45368	1	1.973			
КП1336-70-1	1	0.091			
КП45390-100-1	1	0.425			
Труба $\varnothing 1165 \times 15 \times 48$	1	0.006			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	1	0.001			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
Болт DIN 931 A2 M8x80	1	0.035	1.015	0.522
Гайка DIN 934 A2 M8	1	0.005		
Шайба DIN 125 A2 M8	2	0.005		
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	4	0.004		

Крепление ригеля 45368 к стойке 45376

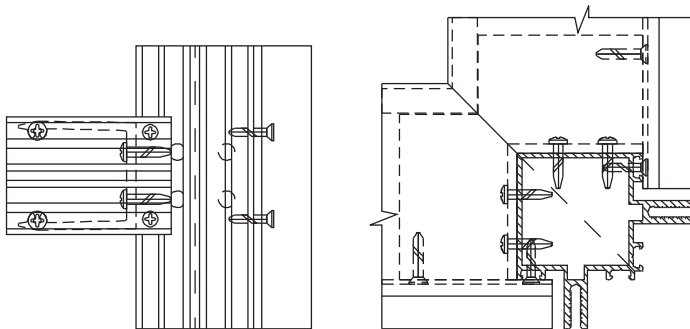
КТУ-76-68в



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45376	1	1.894	КР-2	1	0.239
КП45368	2	1.973			
КП1336-70-4	2	0.168			
КП1511-100-4	1	0.198			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.635	0.366
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

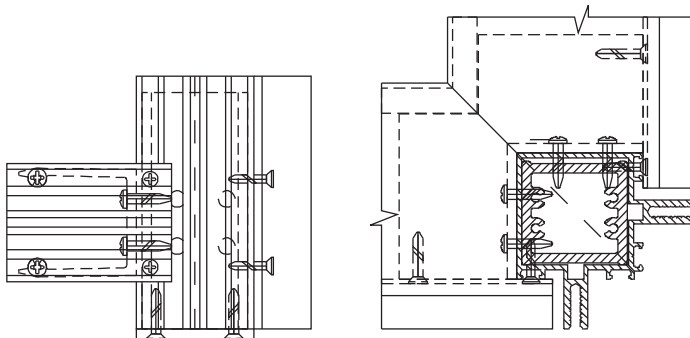
КТУ-76-68с



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса, кг	Стальные	Кол-во	Масса, кг
КП45376	1	1.894			
КП45368	2	1.973			
КП1336-70-4	2	0.168			
Уплотнители	Кол-во	Масса, кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012	0.192	0.168
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

КТУ-76-68н



Детали					
Алюминиевые	Кол-во	Масса кг	Стальные	Кол-во	Масса кг
КП45376	1	1.894	КР-2	1	0.239
КП45368	2	1.973			
КП1336-70-4	2	0.168			
КП1511-100-1	1	0.207			
Уплотнители	Кол-во	Масса кг			
ТПУ-6005 L=50мм	2	0.002			

Метизы			Масса, кг	
Обозначение	Кол-во	Масса, кг	Общая	Алюминия
DIN 7982 A2 PZ 4.2x19	4	0.006	0.644	0.375
DIN 7981 A2 PZ 4.2x19	8	0.012		
DIN 7982 A2 PZ 3.5x16	8	0.008		

Основные сечения витража



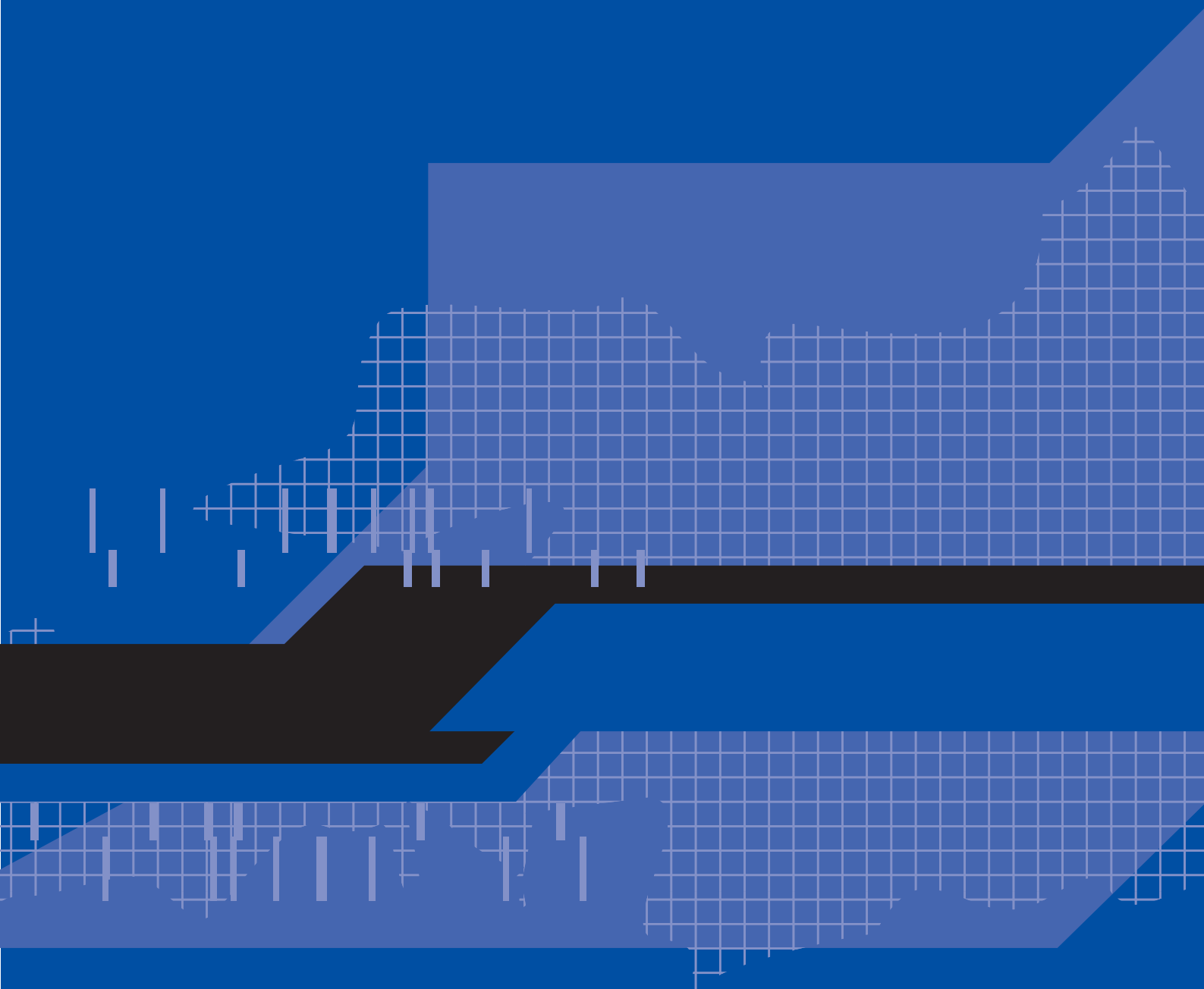
Сечения основных промежуточных стоек

Сечения угловых стоек

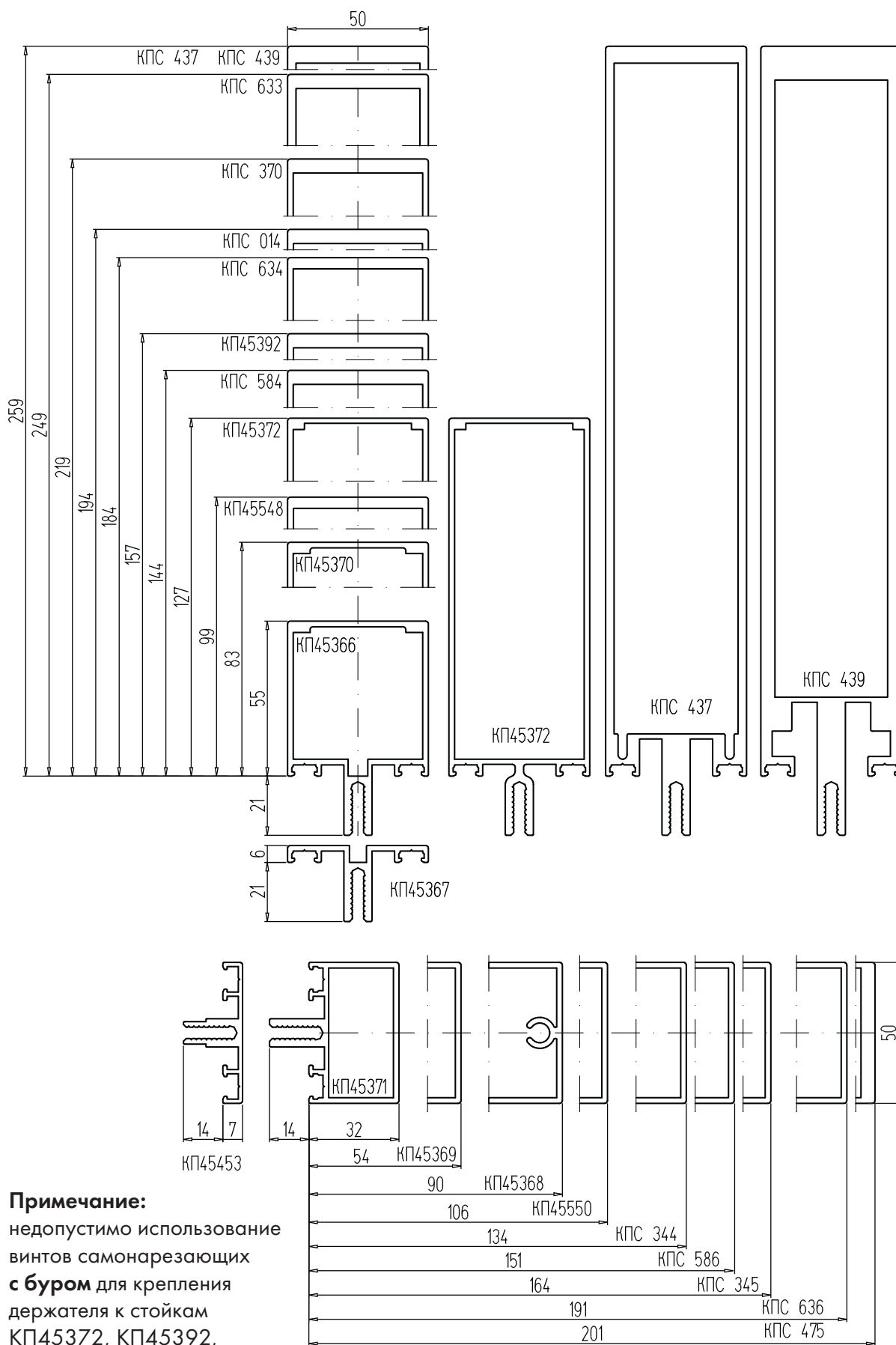
Сечения компенсационной стойки

Сечения промежуточных ригелей

Сечения витража с фальшригелем



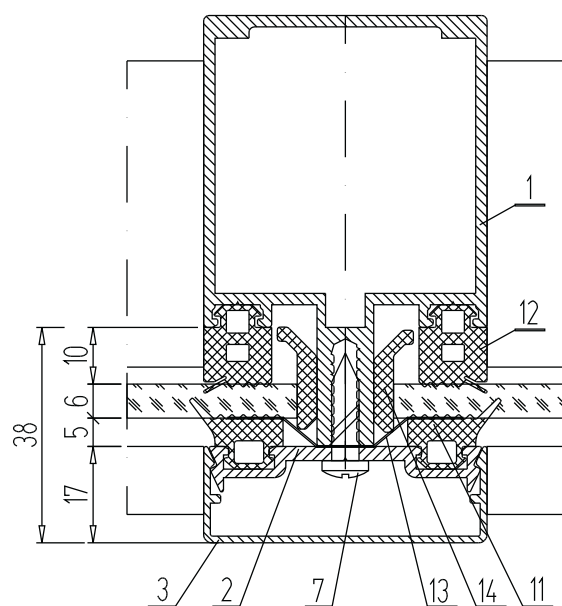
Линейка основных стоек и ригелей



Примечание:

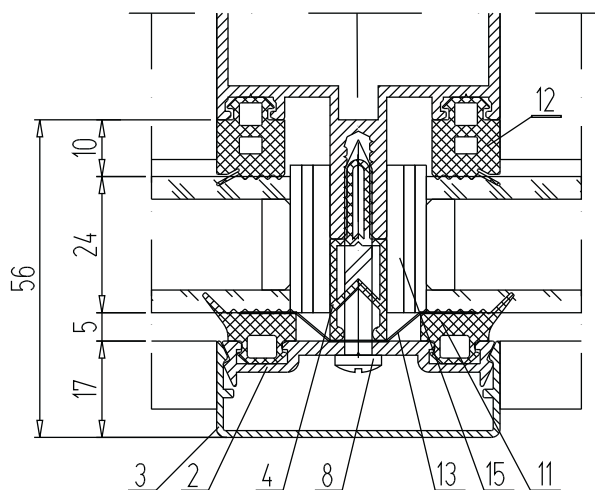
недопустимо использование
винтов самонарезающих
с буром для крепления
держателя к стойкам
КП45372, КП45392,
КПС 437, КПС 439

Сечения основных промежуточных стоек



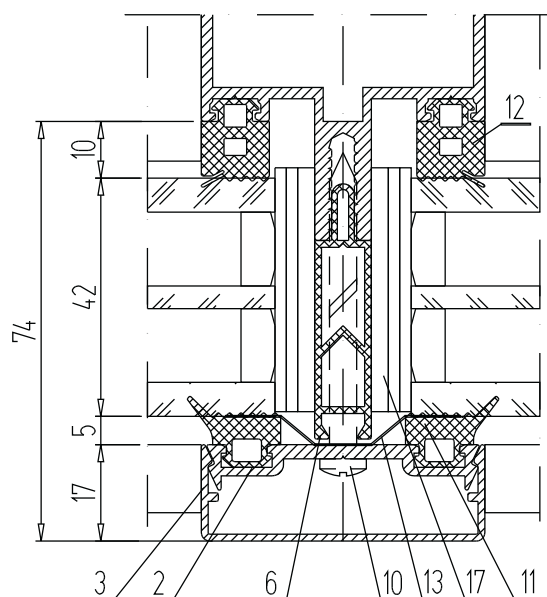
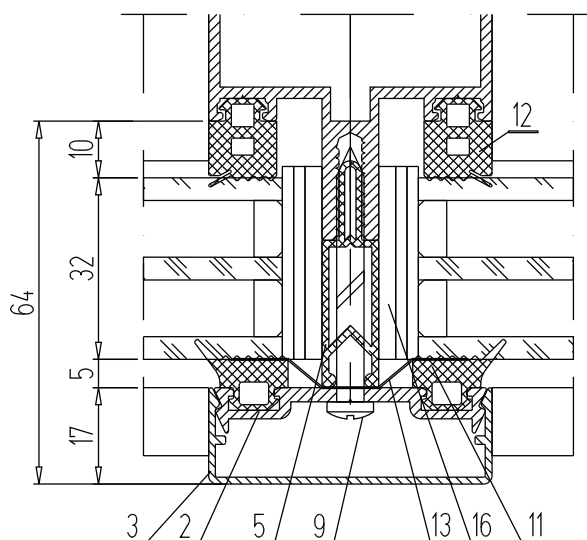
Комплектация:

1. Стойка
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Термовставка 500.15.002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
11. Уплотнитель ТПУ-007ММ
12. Уплотнитель ТПУ-6002
13. Герлен ЛТ 50x1,5
14. Подкладка ТПУ-011
15. Подкладки ТПУ-017-03, ТПУ-017-04
16. Подкладки ТПУ-017-05, ТПУ-017-06
17. Подкладки КПП-18-2, КПП-18-3

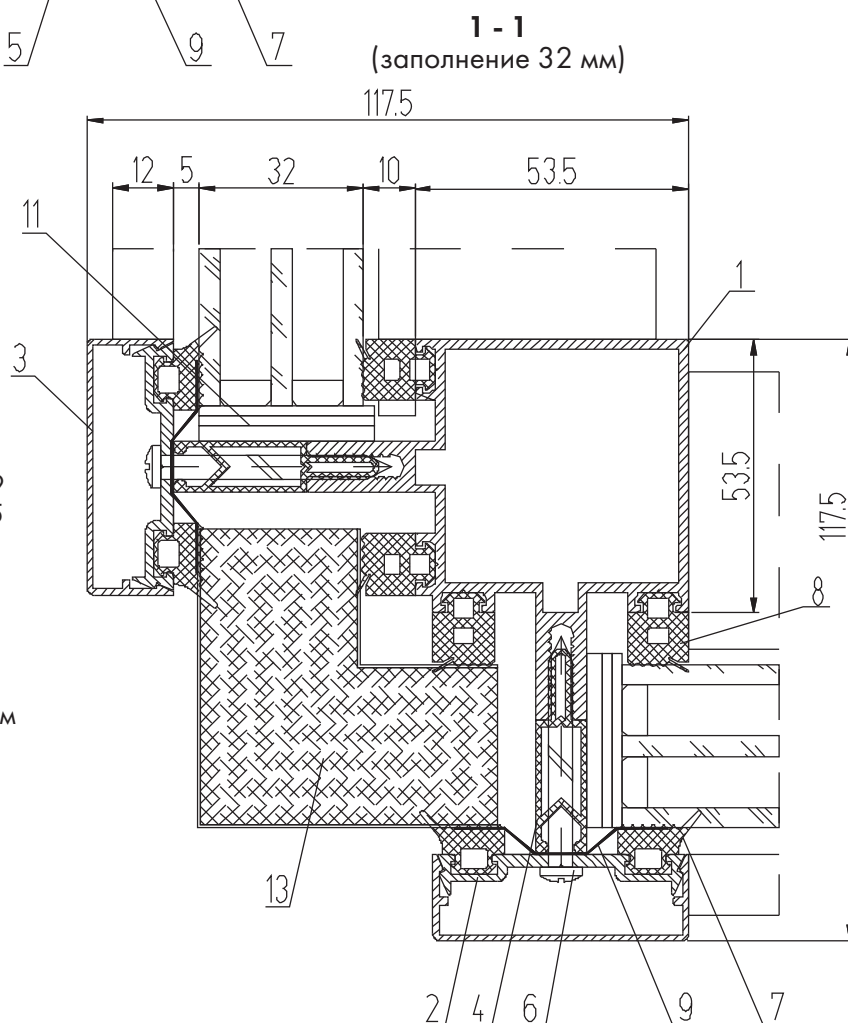
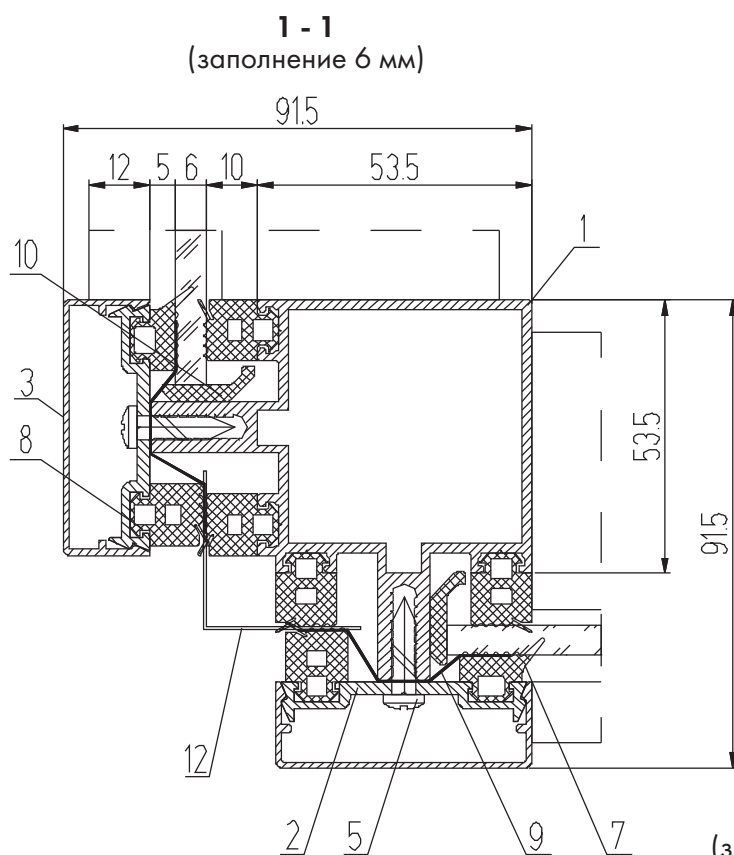


Примечания:

- Держатели и все ответственные детали крепятся винтами из нержавеющей стали с шагом 250 мм. Остальные детали (нащельники, спейсеры и т. п.) допускается крепить оцинкованными винтами с шагом не более 500 мм.
- При установке стеклопакетов толщиной 24 мм и более рекомендуется дополнительно крепить вертикальные держатели винтами из нержавеющей стали с буром DIN 7504-K A2 PZ с шагом 1 м. (См. инструкцию по монтажу).



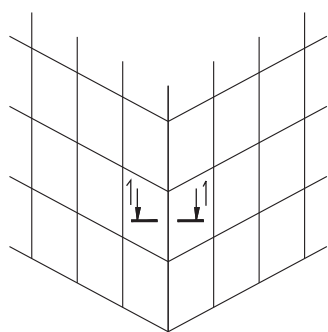
Сечения угловых стоек



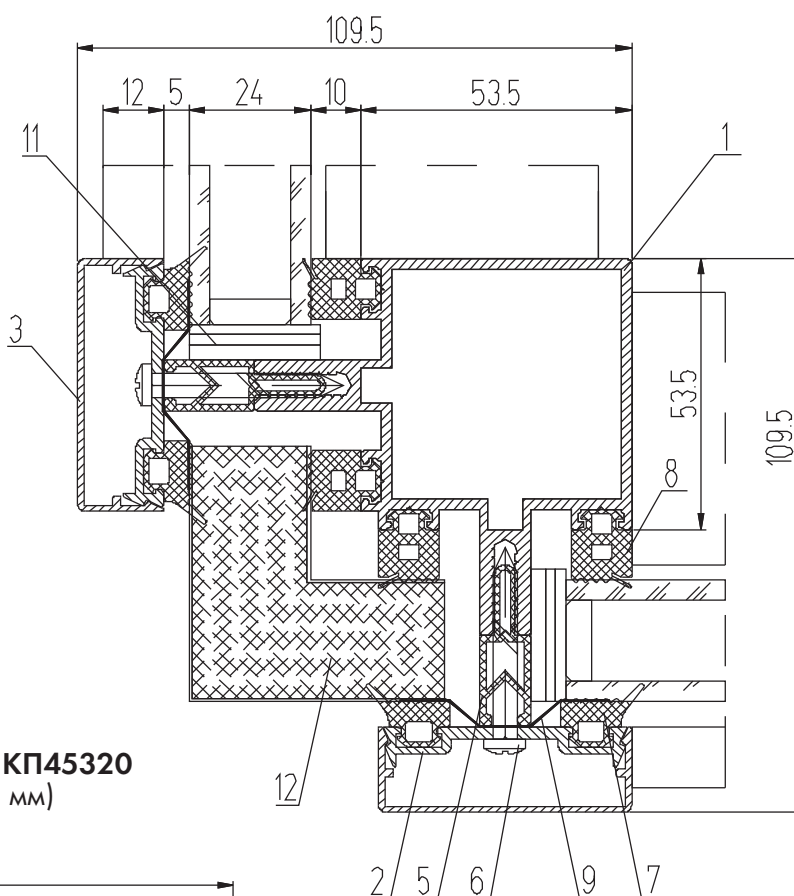
Комплектация:

1. Стойка КП45376
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка Т50-02
5. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
7. Уплотнитель ТПУ-007ММ
8. Уплотнитель ТПУ-6002
9. Герлен ЛТ 50x1,5
10. Подкладка ТПУ-011
11. Подкладки ТПУ-017-05,
ТПУ-017-06
12. Ст. оцинк. лист $s = 0,55\text{мм}$
13. Сэндвич 32 мм

Сечения угловых стоек

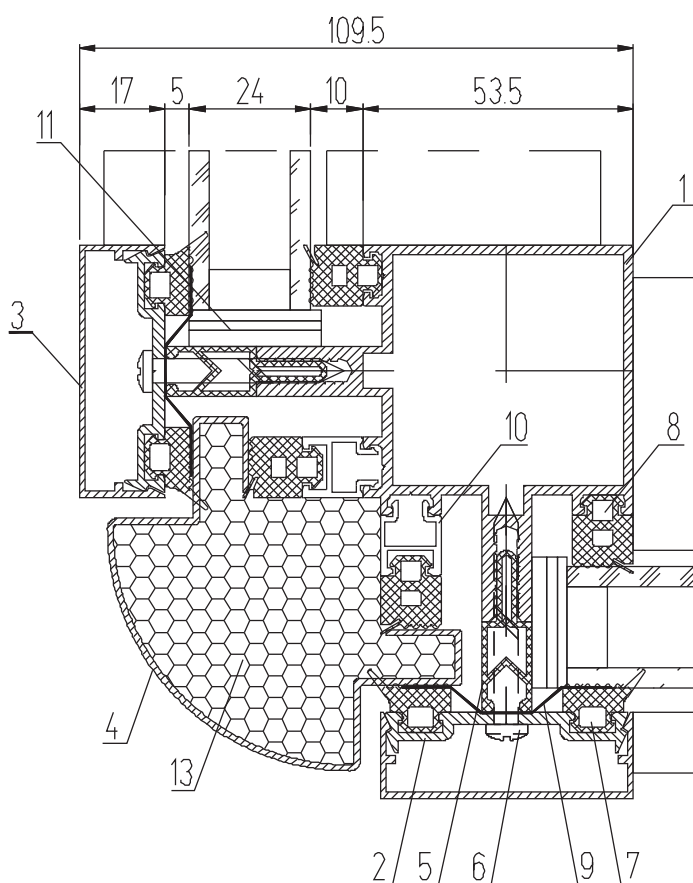


1 - 1
(заполнение 24 мм)



1-1

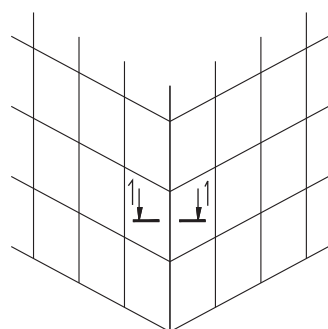
Вариант с крышкой КП45320
(заполнение 24 мм)



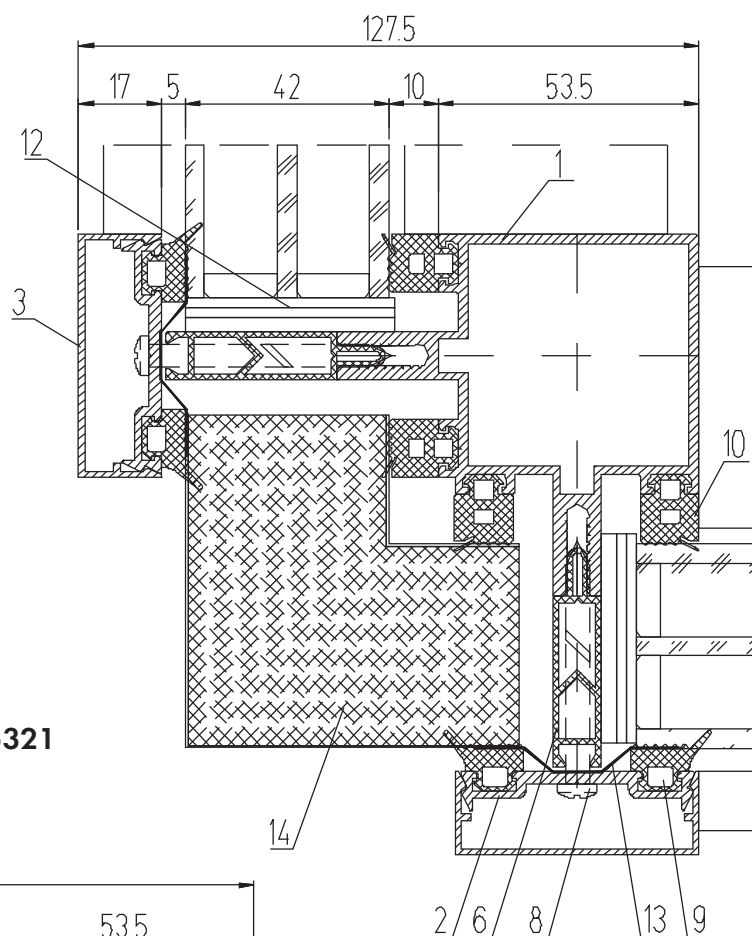
Комплектация:

1. Стойка КП45376
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Крышка КП45320
5. Термовставка Т50-01
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
7. Уплотнитель ТПУ-007ММ
8. Уплотнитель ТПУ-6002
9. Герлен ЛТ 50x1,5
10. Штапик КП45339
11. Подкладки ТПУ-017-03,
ТПУ-017-04
12. Сэндвич 24 мм
13. Утеплитель

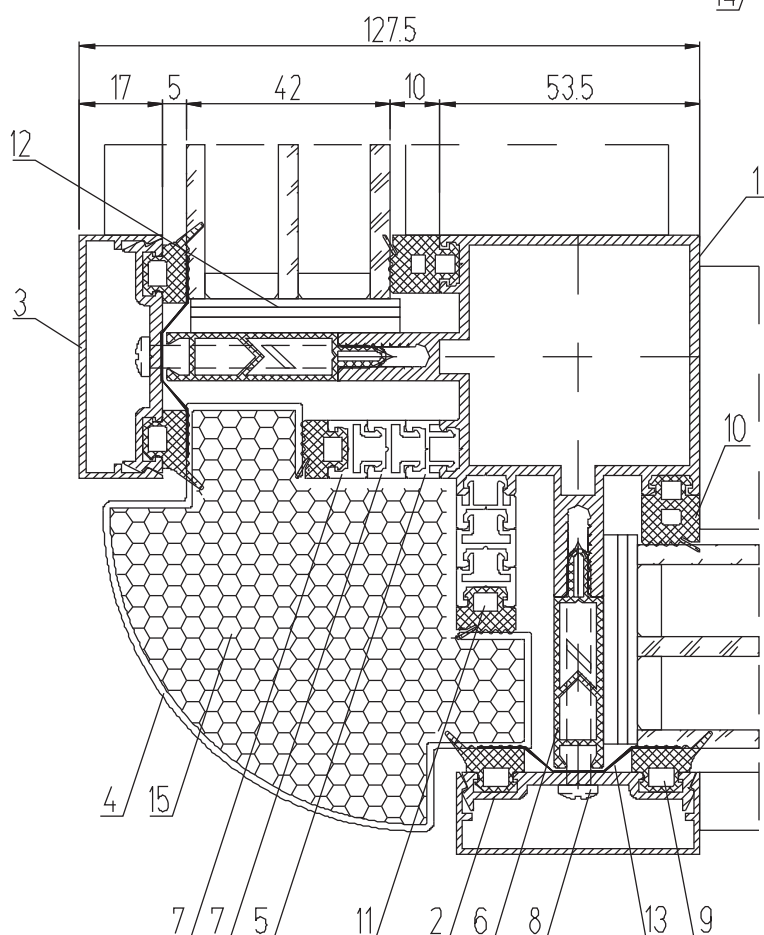
Сечения угловых стоек



1 - 1
(заполнение 42 мм)

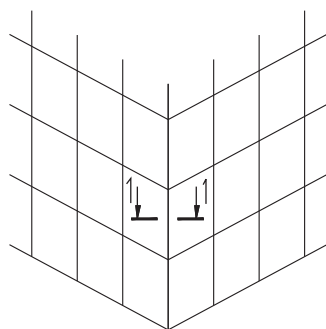


1 - 1
Вариант с крышкой КП45321
(заполнение 42 мм)



Комплектация:

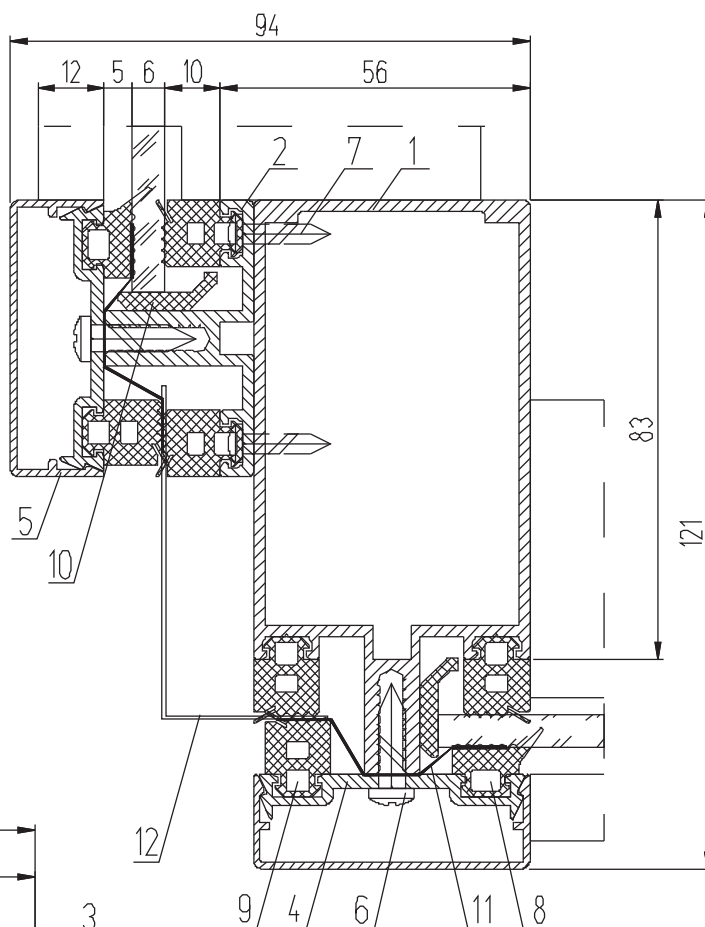
1. Стойка КП45376
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Крышка КП45321
5. Штапик КП45397
6. Термовставка Т500.15.002
7. Штапик Т50-04 (или КПС 296)
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Уплотнитель ТПУ-001ММ
12. Подкладки КПП-18-2, КПП-18-3
13. Герлен ЛТ 50x1,5
14. Сэндвич 42 мм
15. Утеплитель



Сечения угловых стоек

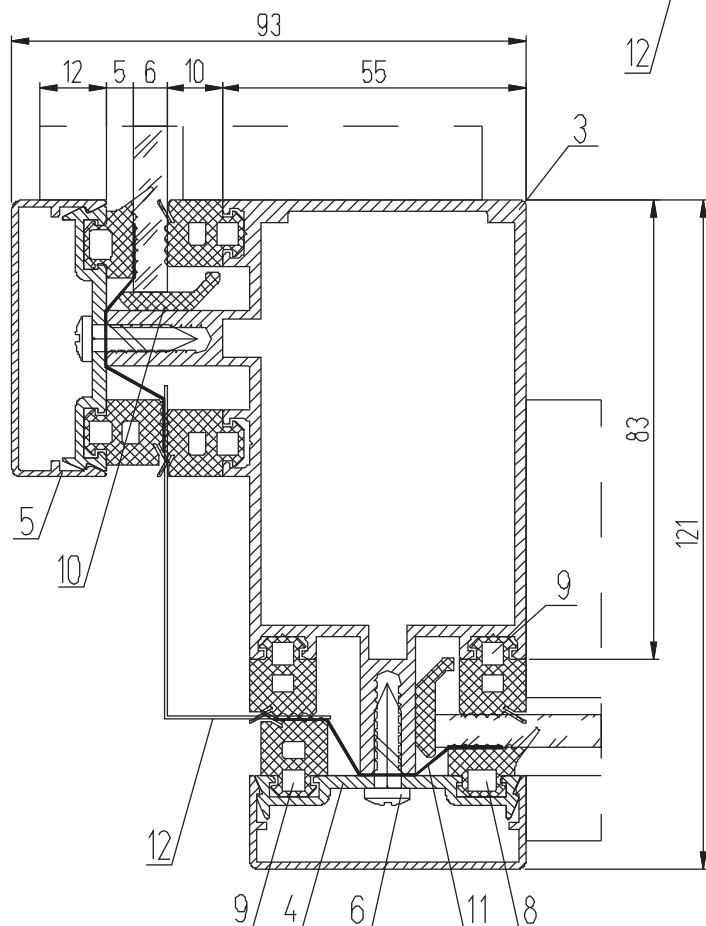
1-1

Вариант со стойками КП45370
и КП45367 (заполнение 6 мм)



1-1

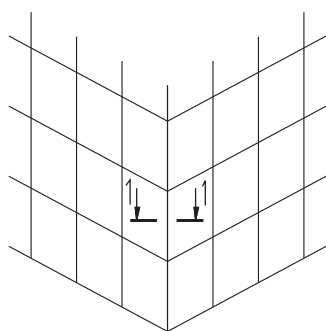
Вариант со стойкой КП45563
(заполнение 6 мм)



Комплектация:

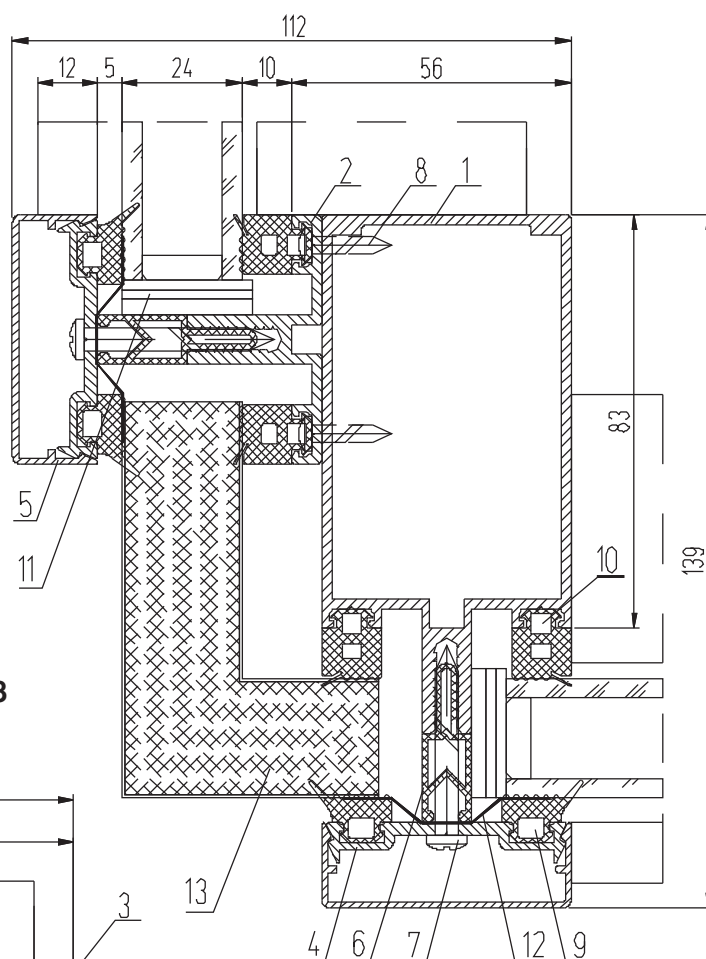
1. Стойка КП45370
2. Стойка КП45367
3. Стойка КП45563
4. Держатель КП45313-2
5. Крышка КП45310
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
7. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
8. Уплотнитель ТПУ-007ММ
9. Уплотнитель ТПУ-6002
10. Подкладка ТПУ-011
11. Герлен ЛТ 50x1,5
12. Ст. оцинк. лист s = 0,55мм

Сечения угловых стоек



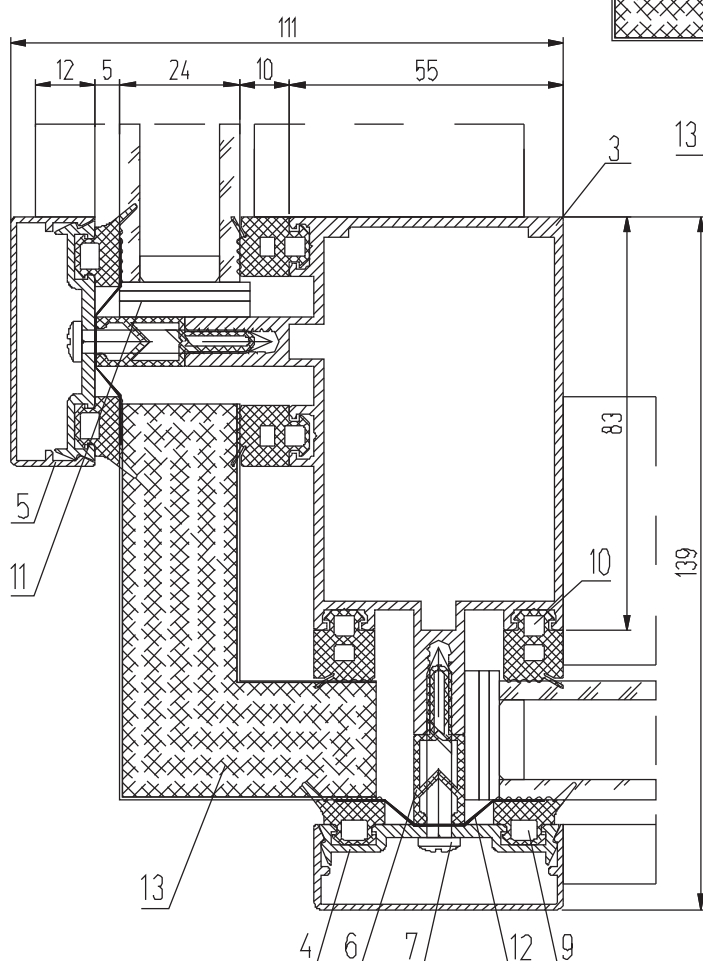
1-1

Вариант со стойками КП45370
и КП45367 (заполнение 24 мм)



1-1

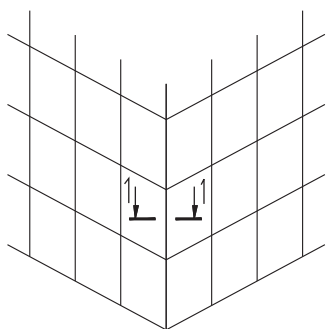
Вариант со стойкой КП45563
(заполнение 24 мм)



Комплектация:

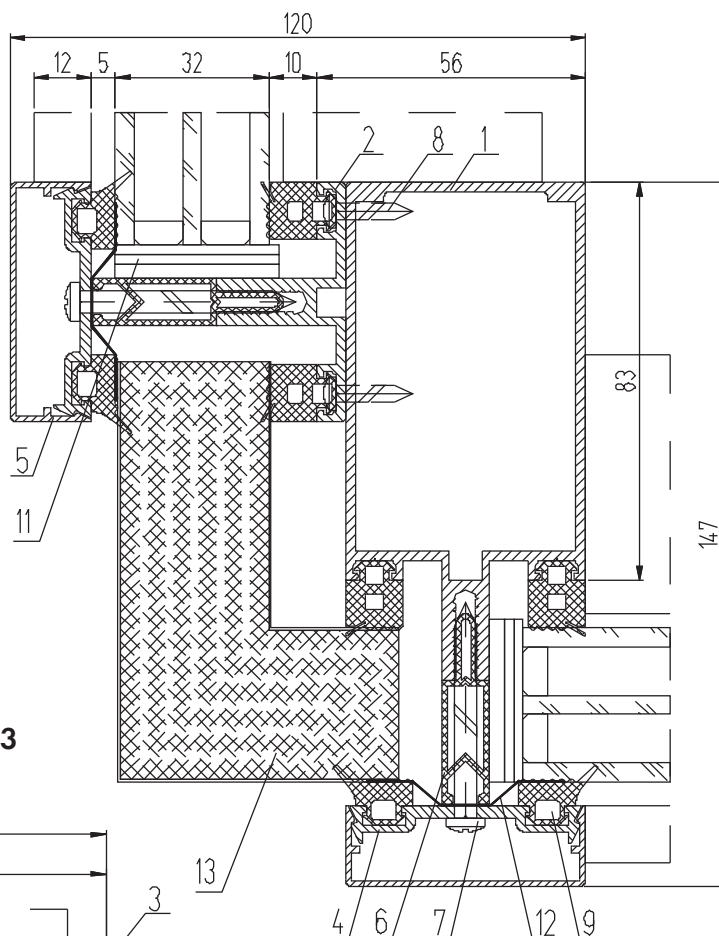
1. Стойка КП45370
2. Стойка КП45367
3. Стойка КП45563
4. Держатель КП45313-2
5. Крышка КП45310
6. Термовставка Т50-01
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Подкладки ТПУ-017-03,
ТПУ-017-04
12. Герлен ЛТ 50x1,5
13. Сэндвич 24 мм

Сечения угловых стоек



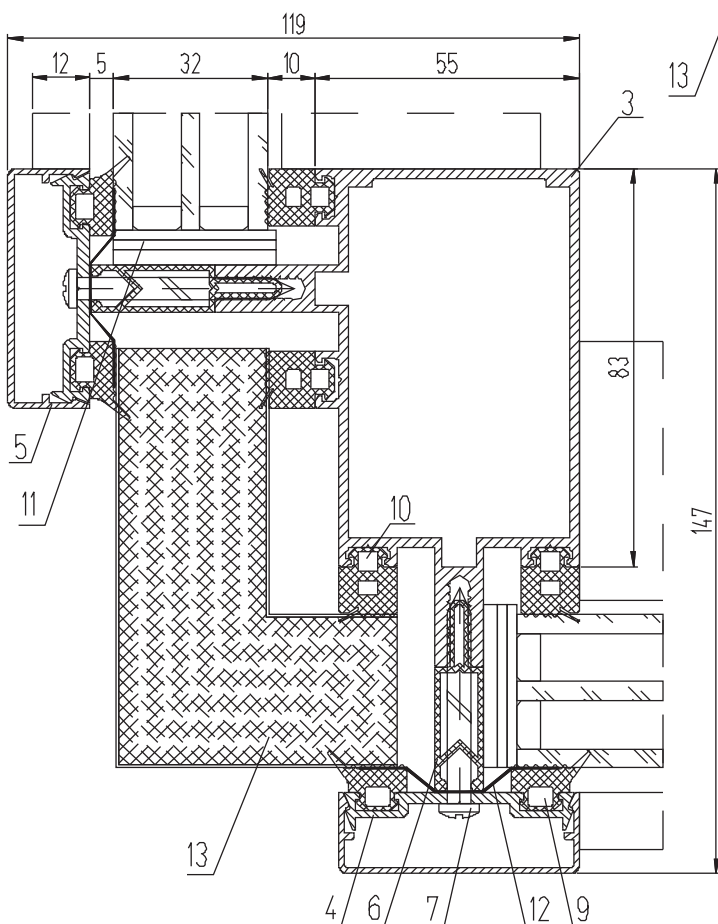
1-1

Вариант со стойками КП45370
и КП45367 (заполнение 32 мм)



1-1

Вариант со стойкой КП45563
(заполнение 32 мм)



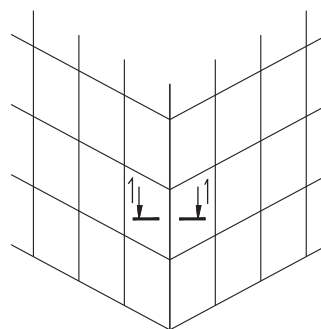
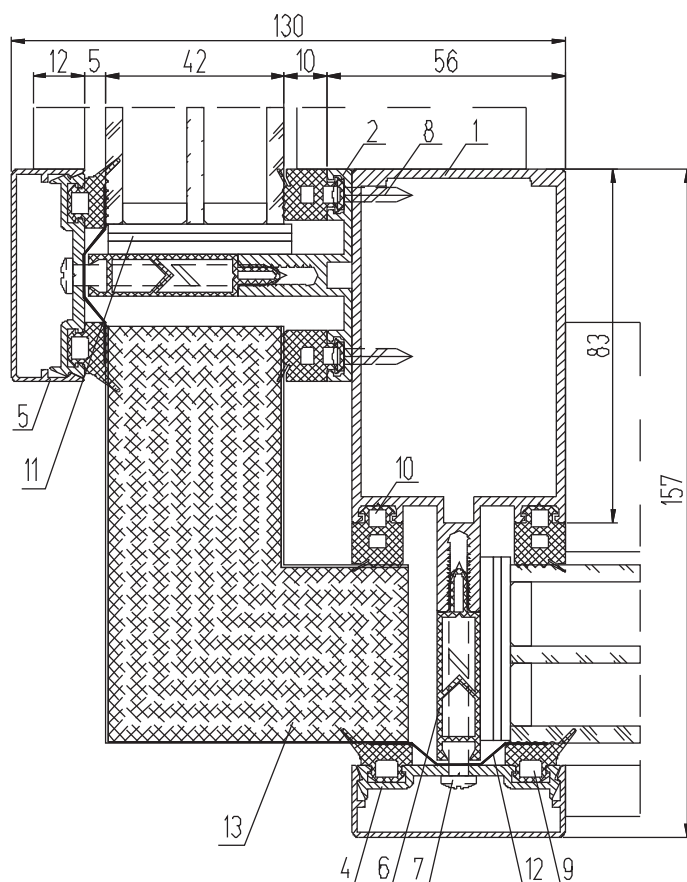
Комплектация:

1. Стойка КП45370
2. Стойка КП45367
3. Стойка КП45563
4. Держатель КП45313-2
5. Крышка КП45310
6. Термовставка Т50-02
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
8. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Подкладки ТПУ-017-05
ТПУ-017-06
12. Герлен ЛТ 50x1,5
13. Сэндвич 32 мм

Сечения угловых стоек

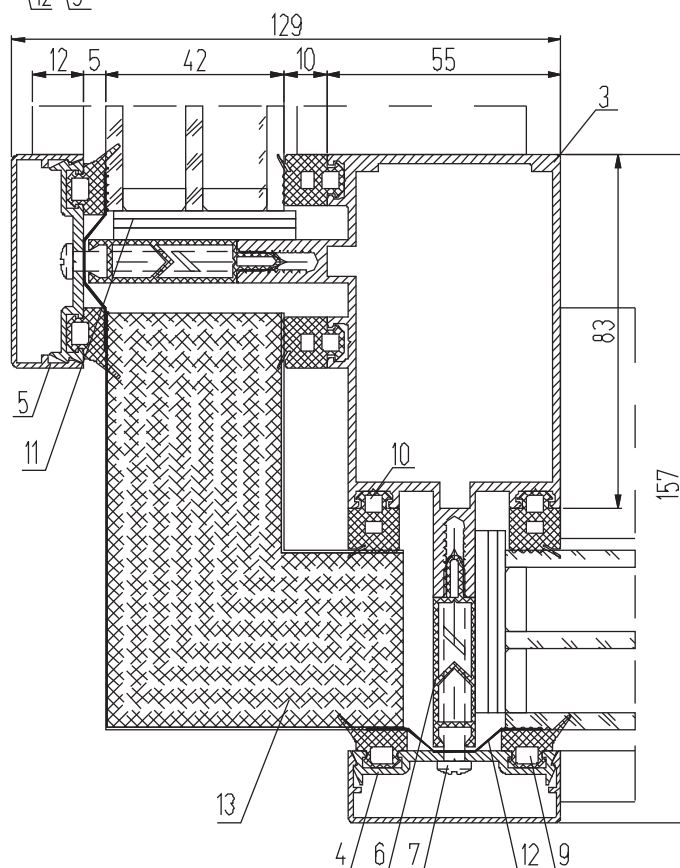
1 - 1

Вариант со стойками КП45370
и КП45367 (заполнение 42 мм)



1-1

Вариант со стойкой КП45563
(заполнение 42 мм)



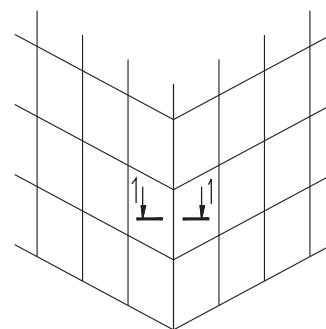
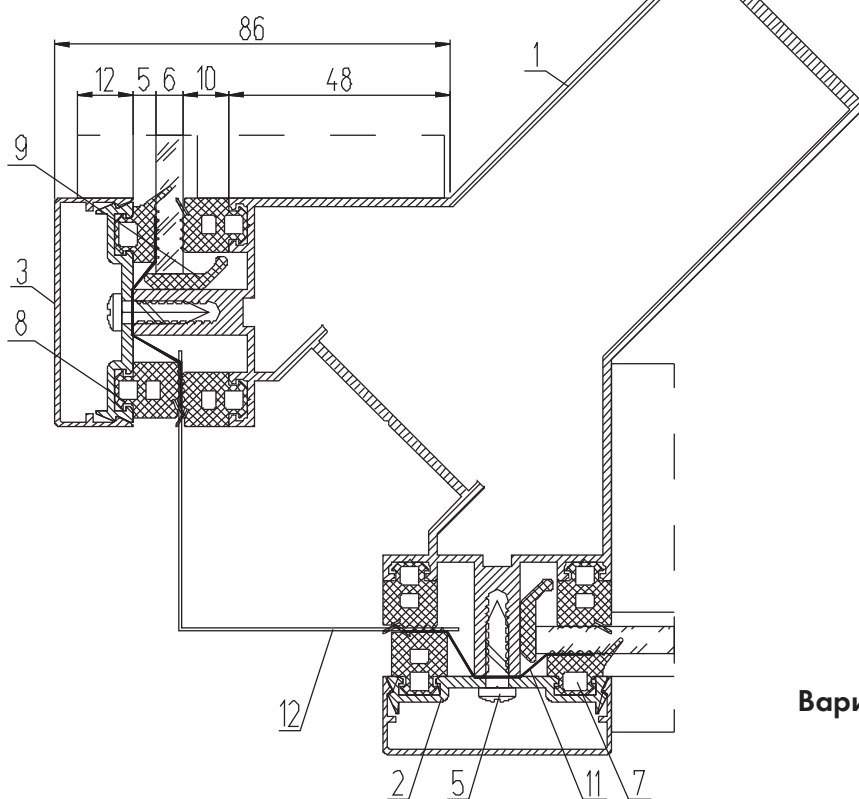
Комплектация:

1. Стойка КП45370
2. Стойка КП45367
3. Стойка КП45563
4. Держатель КП45313-2
5. Крышка КП45310
6. Термовставка 500.15.002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
8. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Подкладки КПП-18-2,
КПП-18-3
12. Герлен ЛТ 50x1,5
13. Сэндвич 42 мм

Сечения угловых стоек

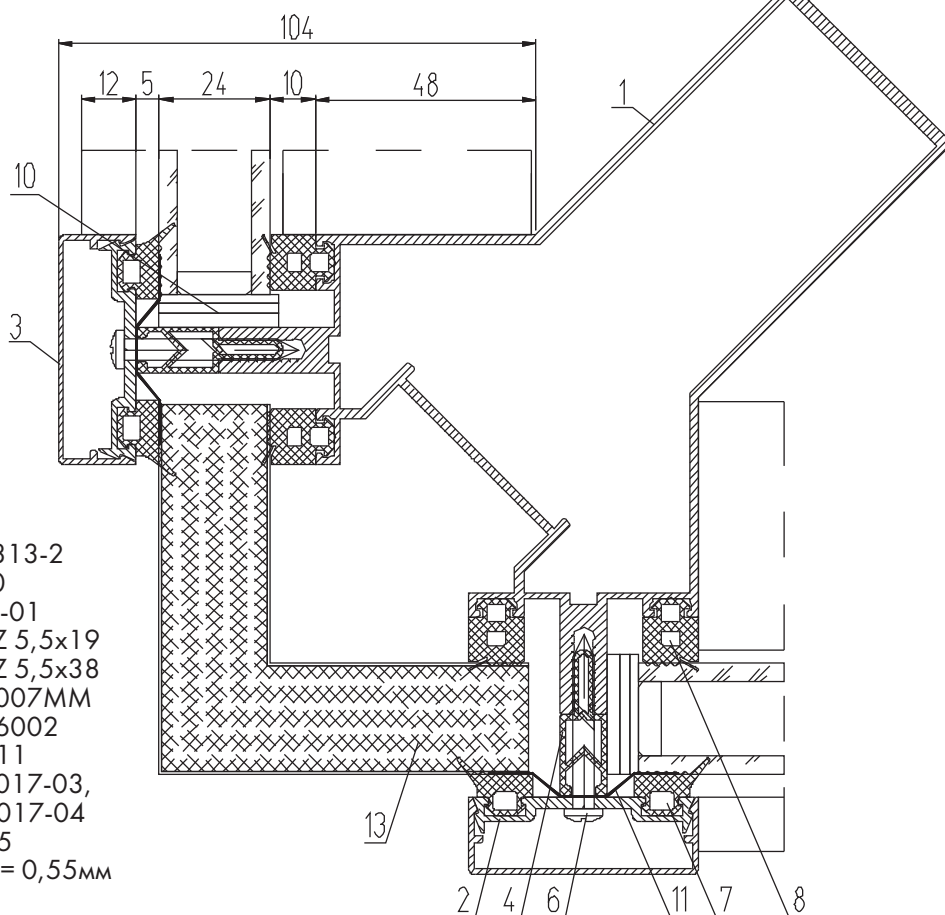
1-1

Вариант со стойкой КПС 491
(заполнение 6 мм)



1-1

Вариант со стойкой КПС 491
(заполнение 24 мм)



Комплектация:

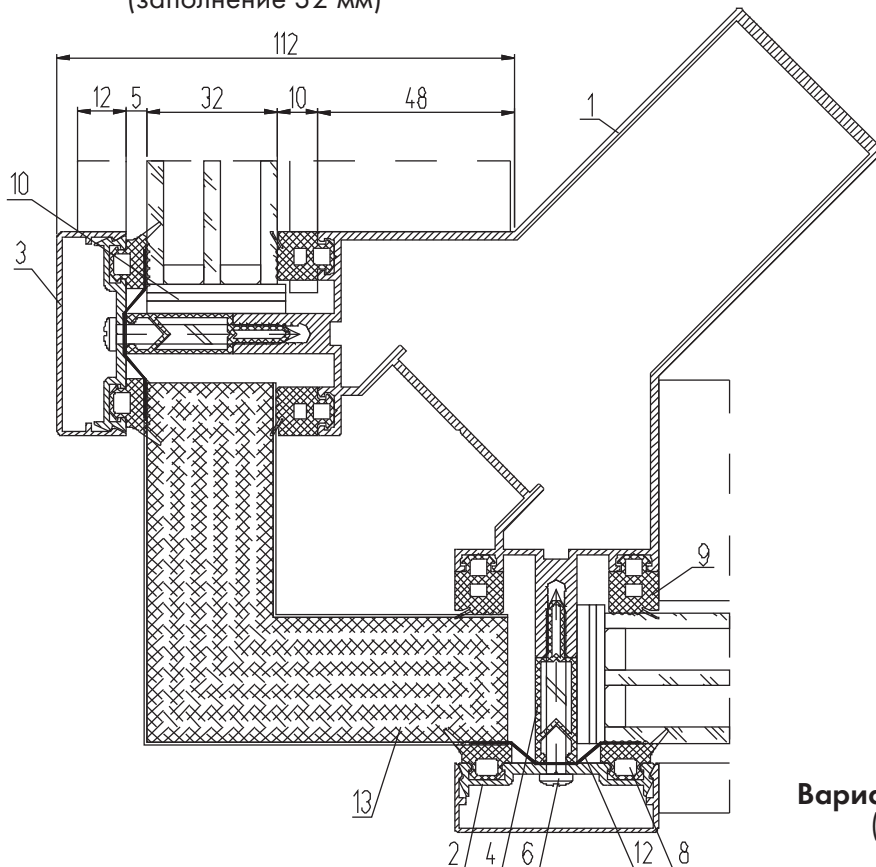
1. Стойка КПС 491
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка Т50-01
5. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
7. Уплотнитель ТПУ-007ММ
8. Уплотнитель ТПУ-6002
9. Подкладка ТПУ-011
10. Подкладки ТПУ-017-03,
ТПУ-017-04
11. Герлен ЛТ 50x1,5
12. Ст. оцинк. лист $s = 0,55\text{мм}$
13. Сэндвич 24 мм

2 4 6 11 7 8

Сечения угловых стоек

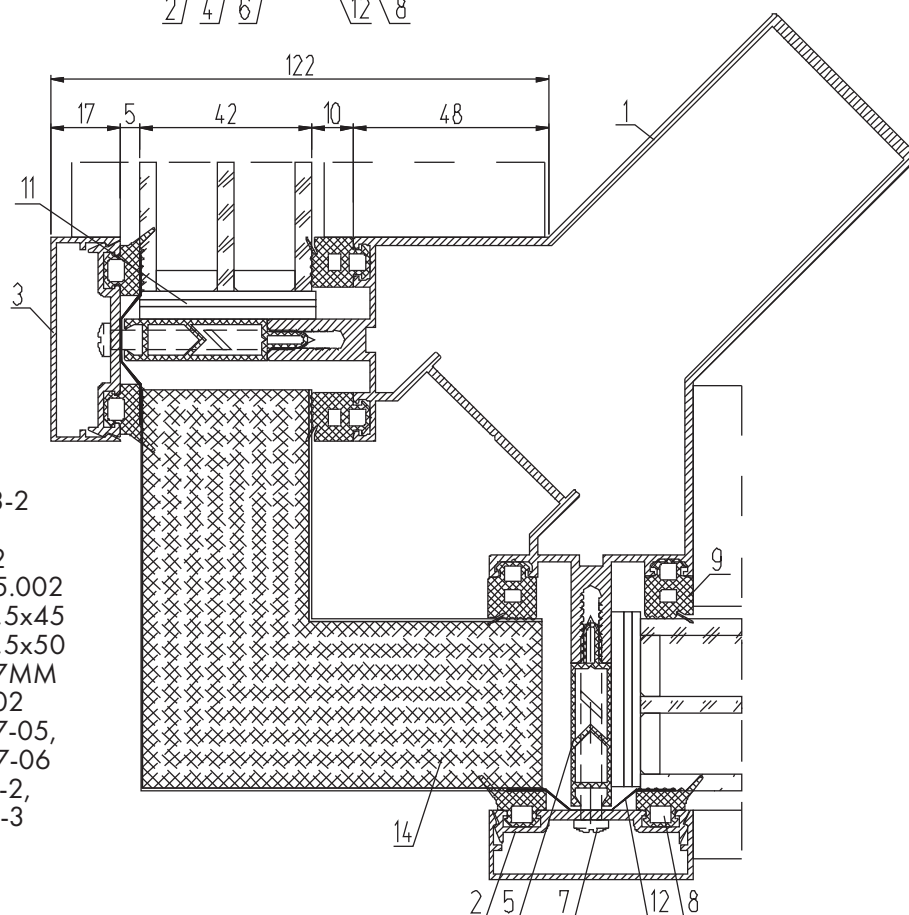
1-1

Вариант со стойкой КПС 491
(заполнение 32 мм)



1-1

Вариант со стойкой КПС 491
(заполнение 42 мм)

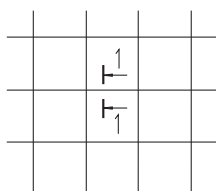


Комплектация:

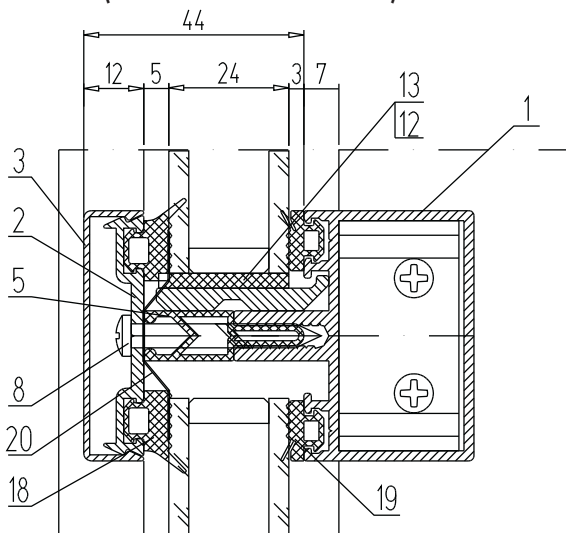
1. Стойка КПС 491
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка Т50-02
5. Термовставка 500.15.002
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
8. Уплотнитель ТПУ-007ММ
9. Уплотнитель ТПУ-6002
10. Подкладки ТПУ-017-05,
ТПУ-017-06
11. Подкладки КПП-18-2,
КПП-18-3
12. Герлен ЛТ 50x1,5
13. Сэндвич 32 мм
14. Сэндвич 42 мм

1. Стойка КП45380
2. Стойка КП45381
3. Держатель КП45313-2
4. Крышка КП45310
5. Термовставка Т50-01
6. Термовставка Т50-02
7. Термовставка 500.15.002
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
11. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
12. Уплотнитель ТПУ-007ММ
13. Уплотнитель ТПУ-6002
14. Щетка РВ69 800-3Р
15. Подкладка ТПУ-011
16. Подкладки ТПУ-017-03, ТПУ-017-04
17. Подкладки ТПУ-017-05, ТПУ-017-06
18. Подкладки КПП-18-2, КПП-18-3
19. Герлен ЛТ 50x1,5

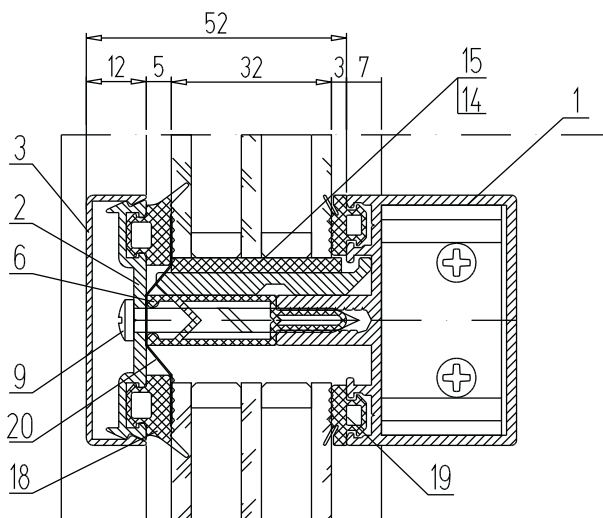
Сечения основных промежуточных ригелей



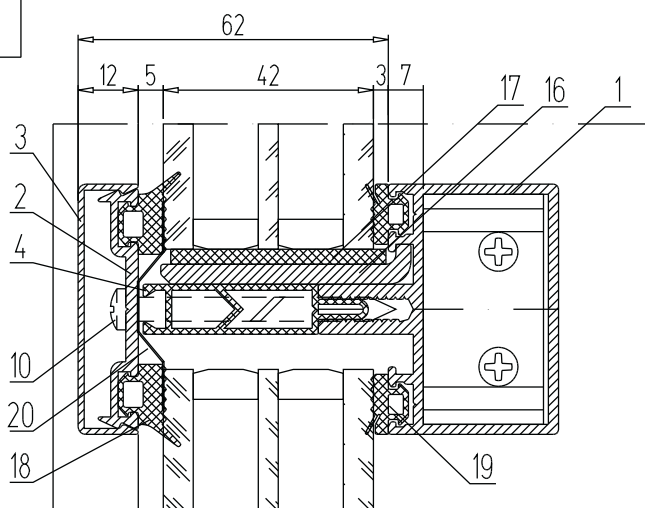
1-1 (заполнение 24 мм)



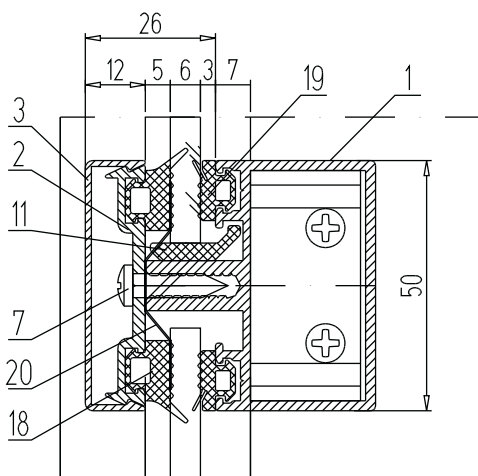
1-1 (заполнение 32 мм)



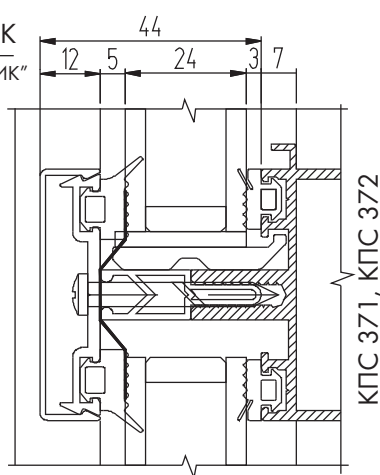
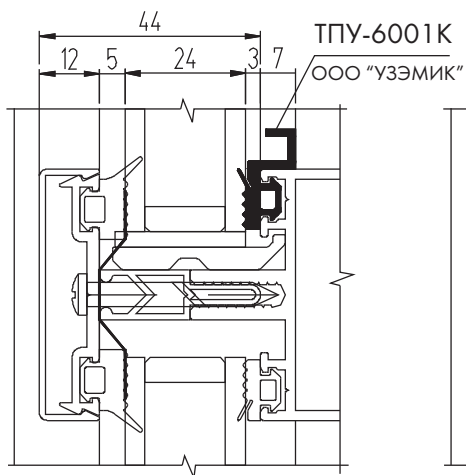
1-1 (заполнение 42 мм)



1-1 (заполнение 6 мм)



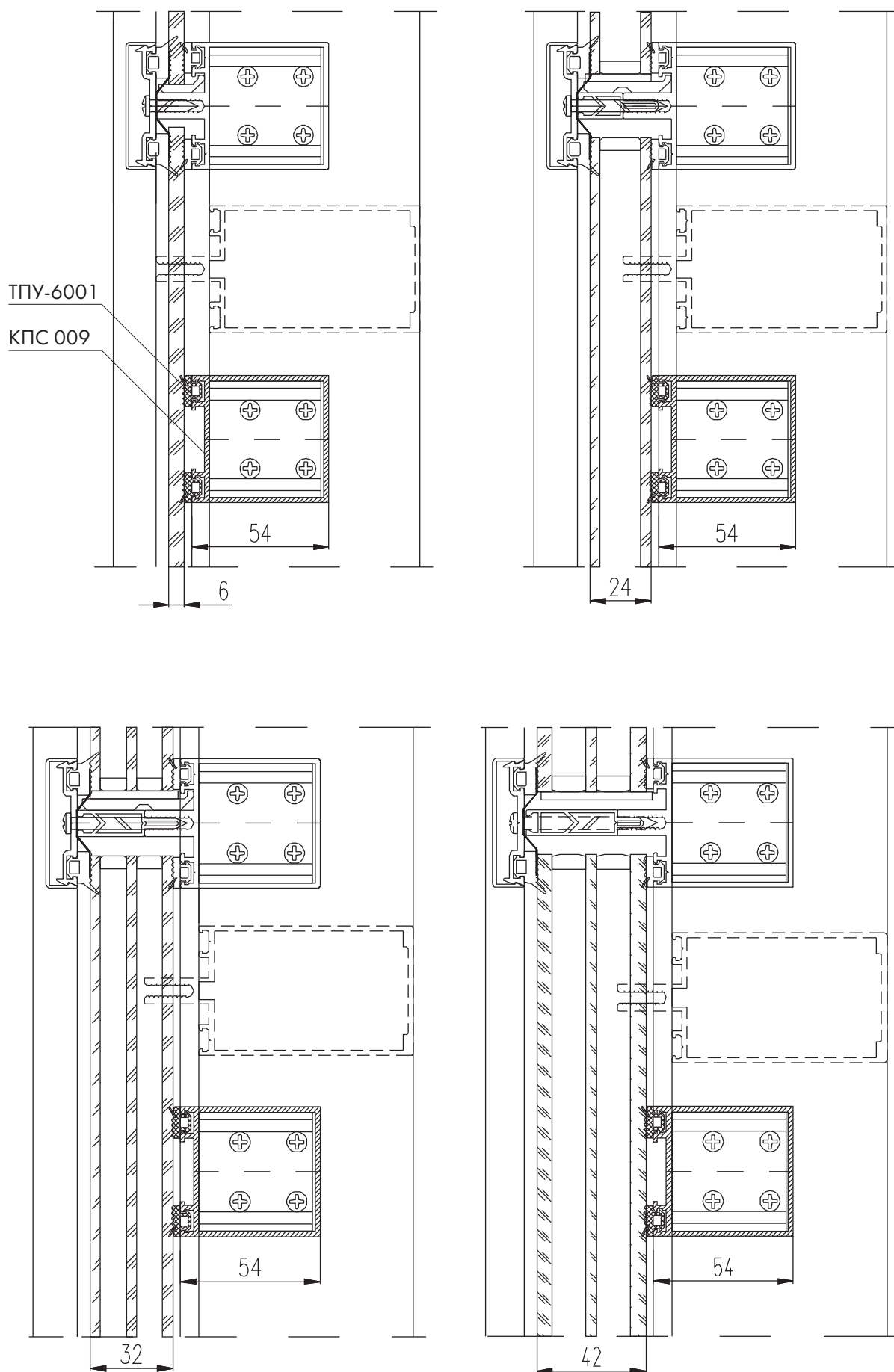
Варианты с отводом конденсата



Комплектация:

1. Ригель
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45309
4. Термовставка 500.15.002
5. Термовставка Т50-01
6. Термовставка Т50-02
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
11. Подкладка ТПУ-011
12. Подкладка КП45109
13. Подкладка ТПУ-017-04
14. Подкладка КП45391
15. Подкладка ТПУ-017-06
16. Подкладка КПС 030
17. Подкладка КПП-18-3
18. Уплотнитель ТПУ-007ММ
19. Уплотнитель ТПУ-6001
20. Герлен ЛТ 50x1,5

Сечения фрагментов витражей с фальшригелем КПС 009

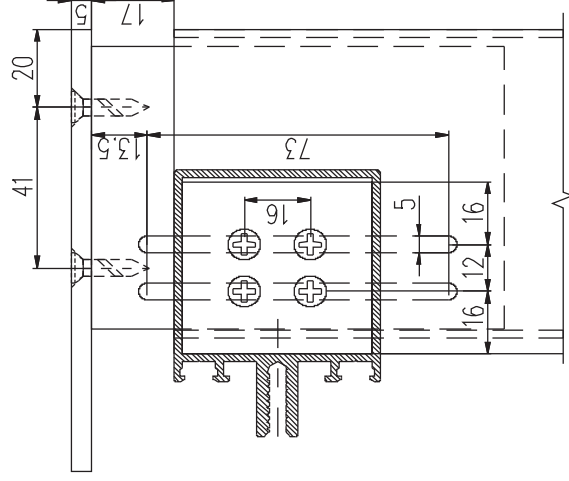




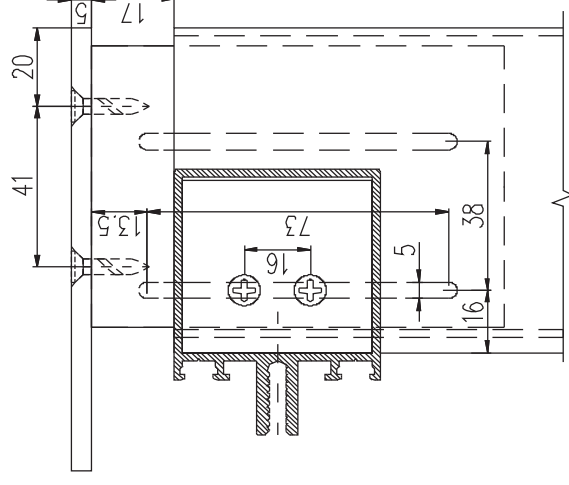
ДЕТАЛИРОВКИ И УЗЛЫ СБОРКИ

3 способа крепления ригелей в верхнем и нижнем узлах стойки

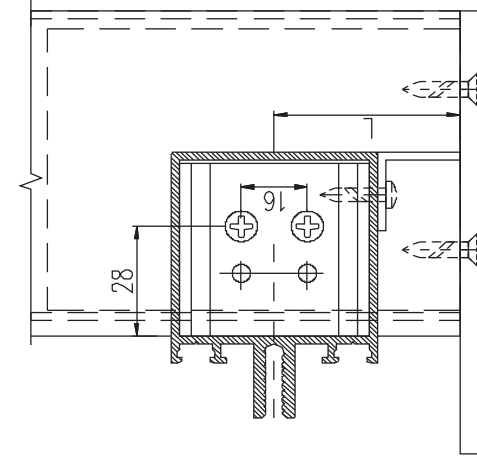
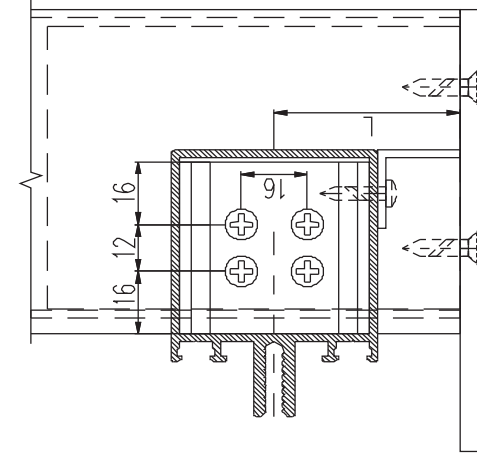
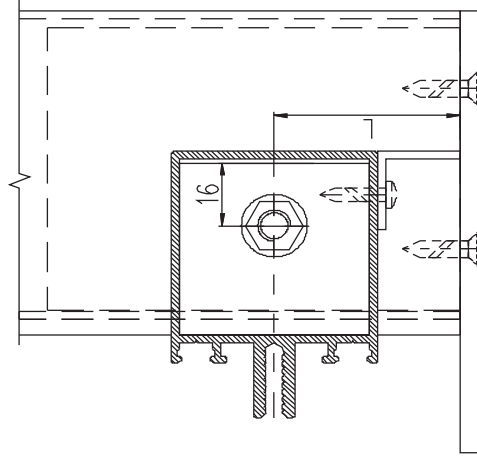
Крепление закладной 4-мя винтами



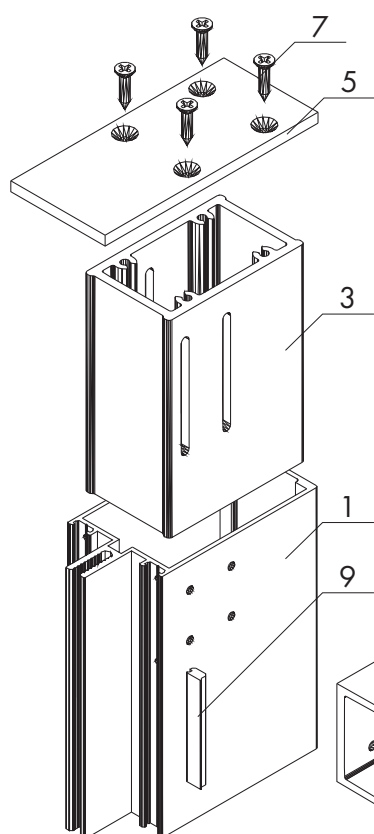
Крепление закладной 2-мя винтами



Крепление закладной болтом

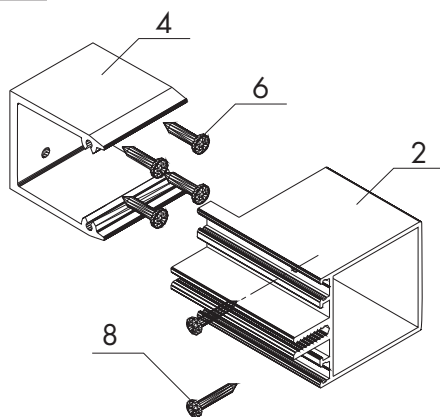
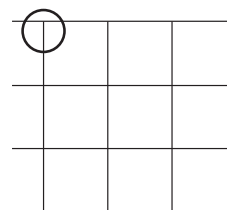


Узел верха стойки КП45370 с креплением ригелей КП45369

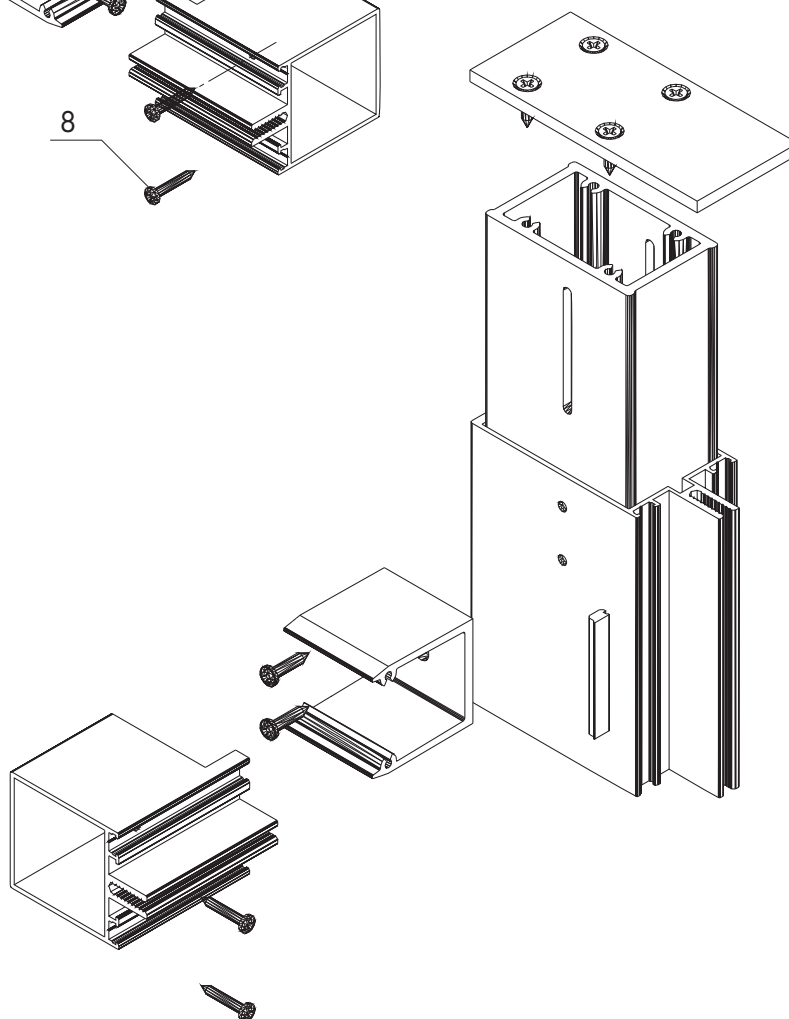


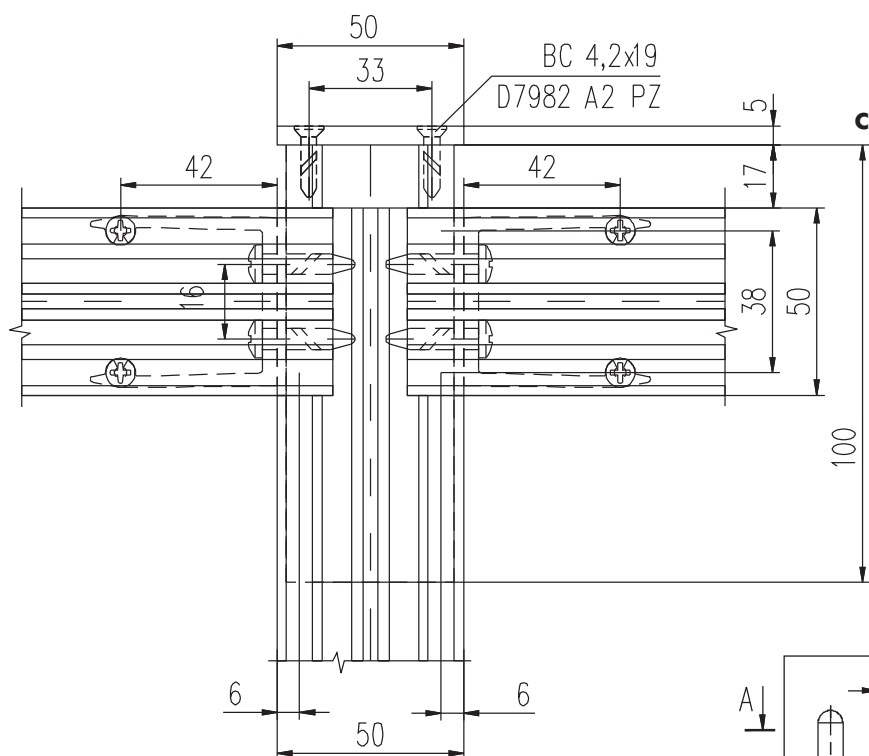
Вариант крепления закладной 4 винтами

1. Стойка КП45370
2. Ригель КП45369
3. Закладная КП1510
4. Закладная КП1336
5. Платик (ст. лист 5 мм)
6. Винт D7981 A2 PZ 4,2x19
7. Винт D7982 A2 PZ 4,2x19
8. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
9. Уплотнитель ТПУ-6005 (L = 50 мм)

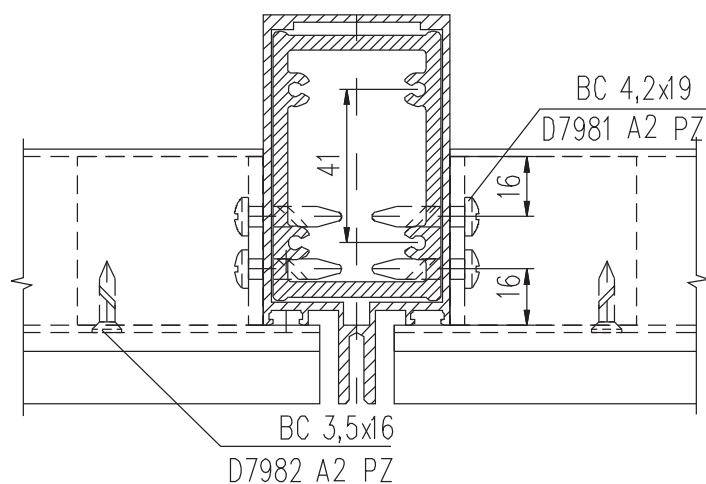


Вариант крепления закладной 2 винтами

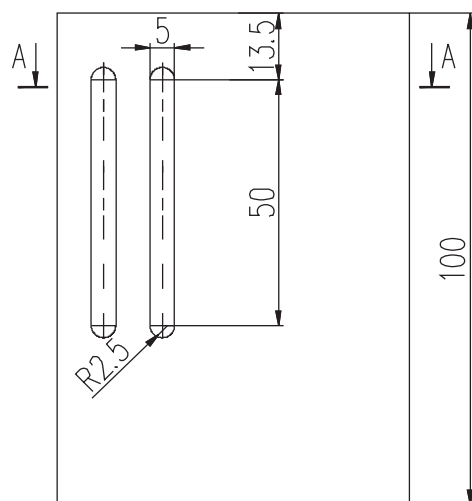




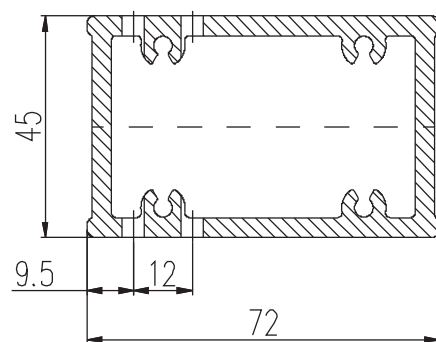
Детализировка
верхнего узла
с креплением ригеля
на винтах



Обработка
верхней закладной
КП1510

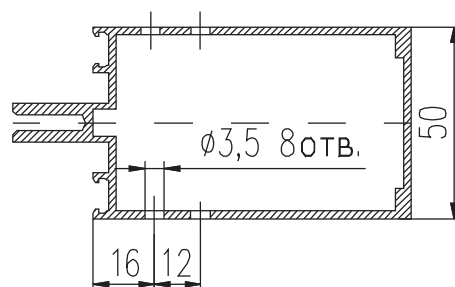
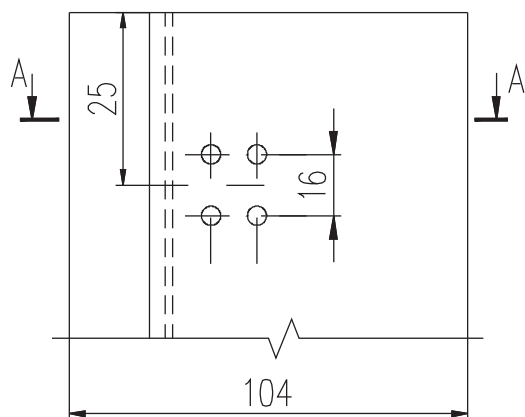


A-A



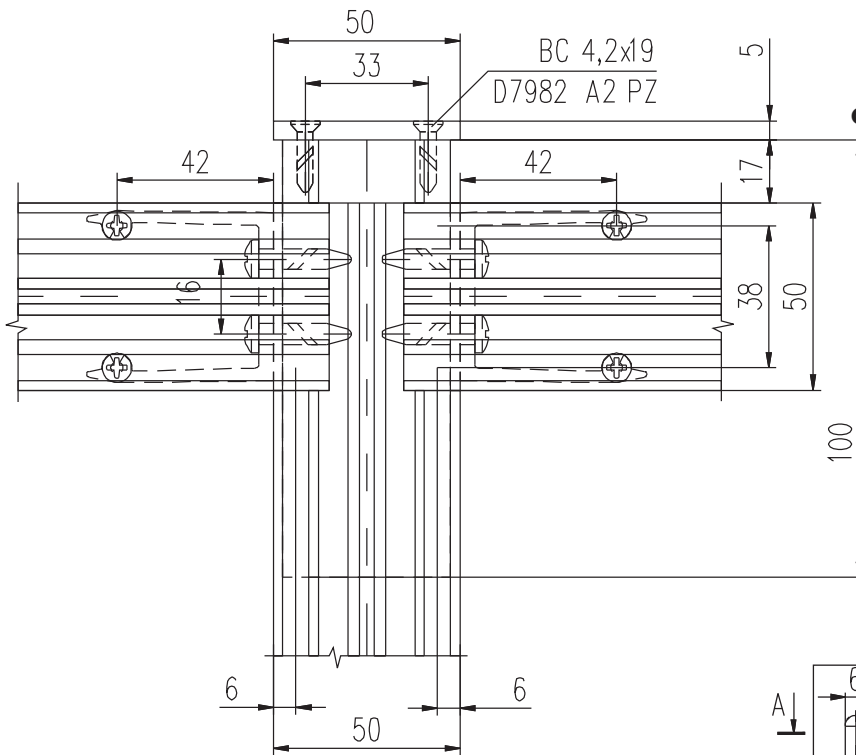
A-A

Обработка верха
стойки КП45370

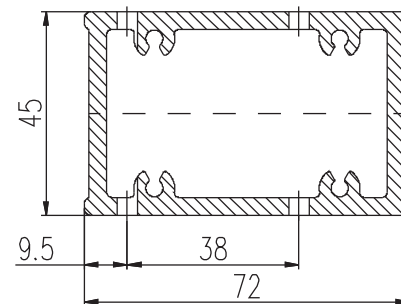
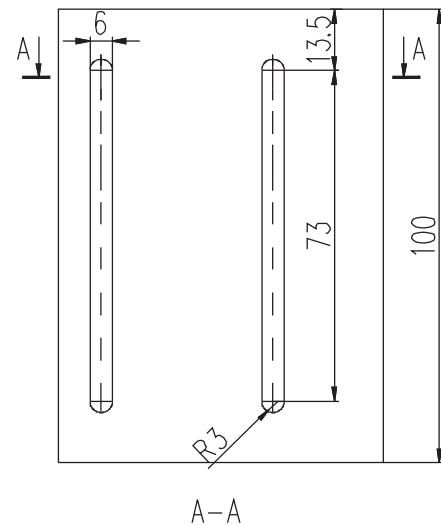
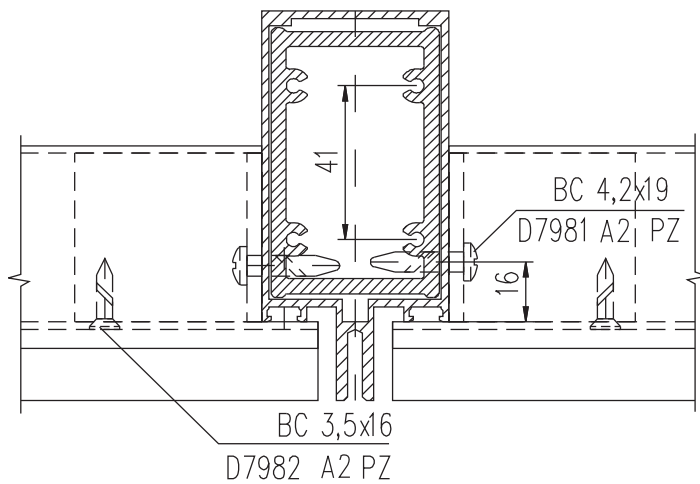


Ø3,5 80ТВ.

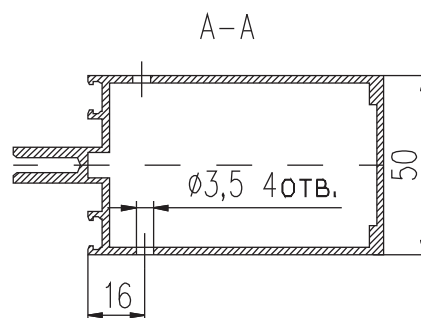
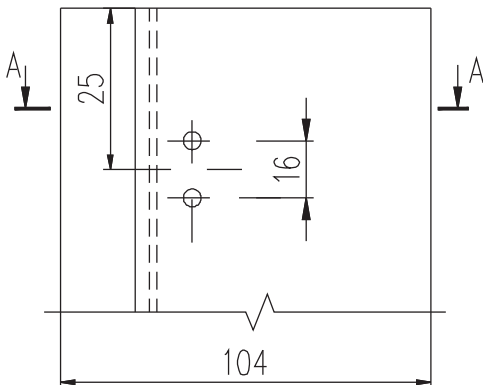
Детализировка верхнего узла с креплением ригеля на винтах



Обработка верхней закладной КП1510-100-3

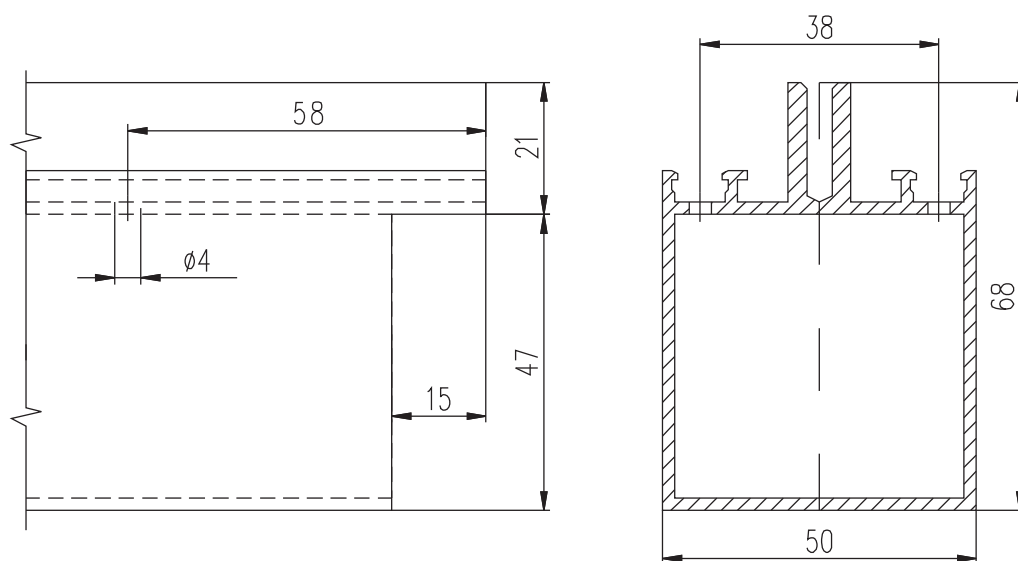


Обработка верха стойки КП45370

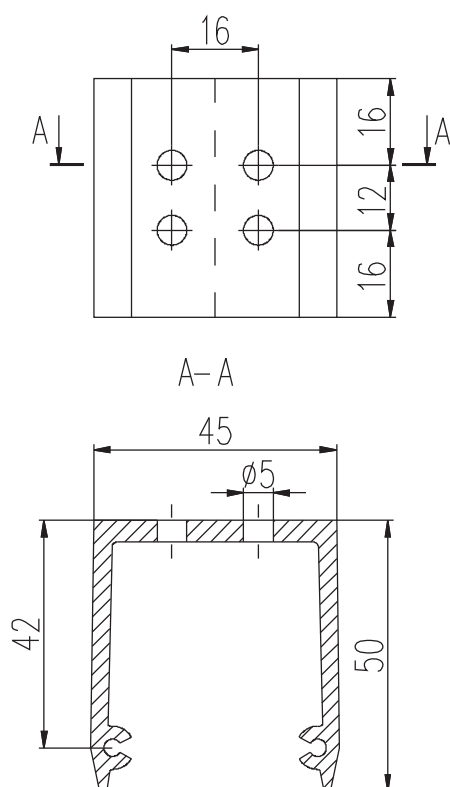


Деталировка

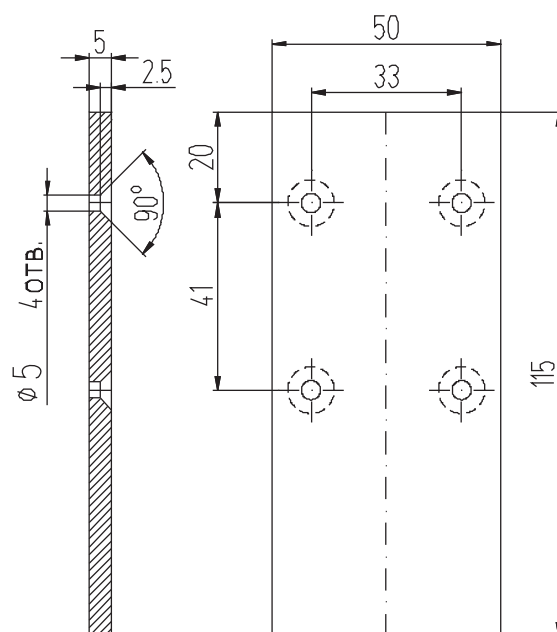
Обработка верхнего ригеля КП45369



Обработка закладной КП1336-44-1

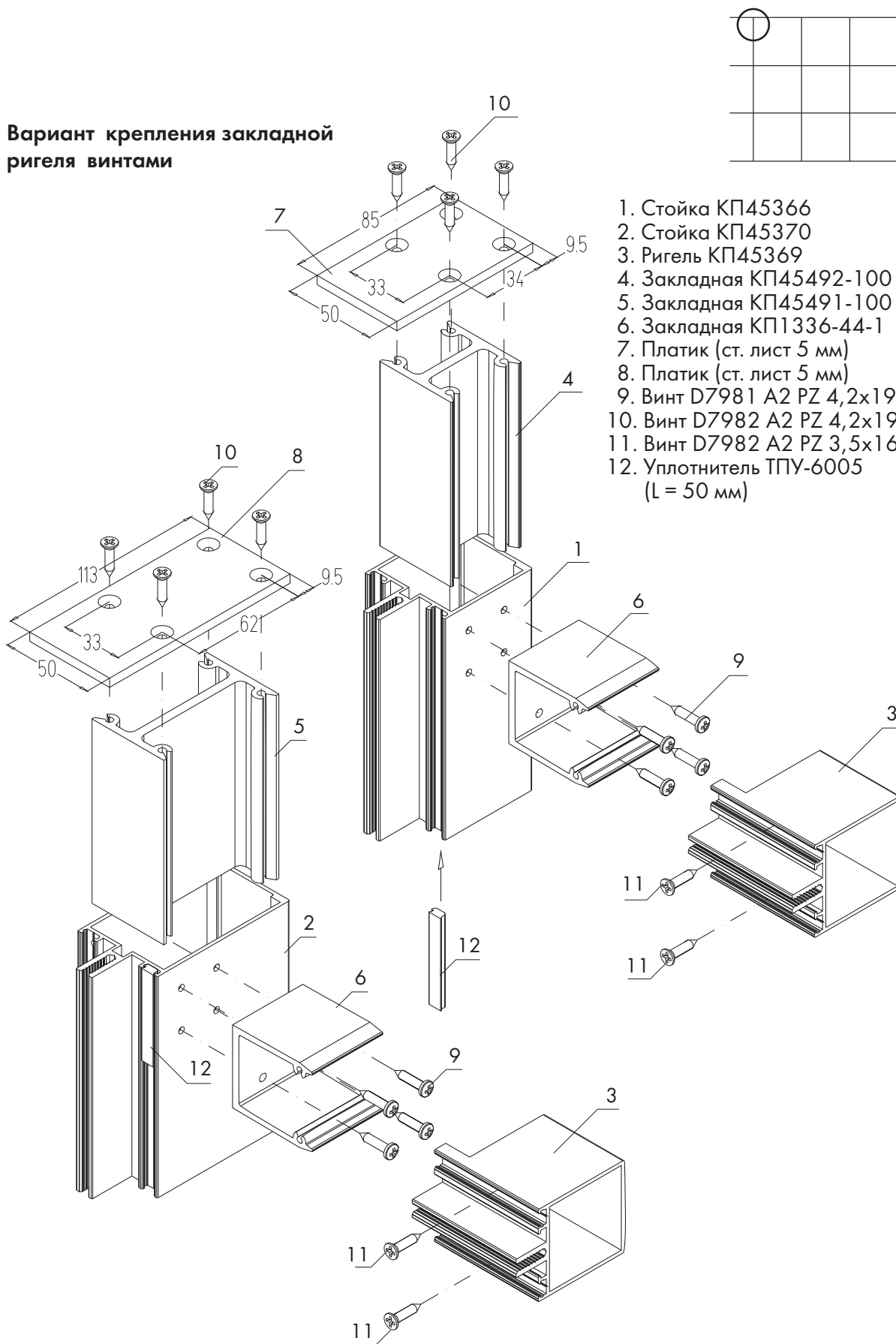


Стальной пластик

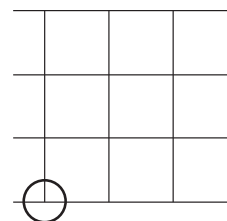


Верхний узел крепления стоек КП45366 и КП45370 с помощью закладных КП45492 и КП45491 соответственно

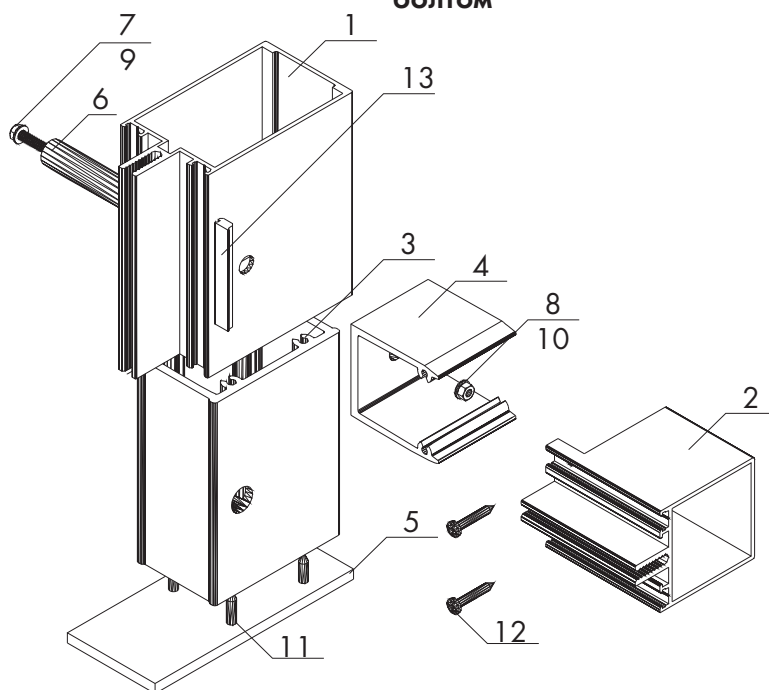
Вариант крепления закладной
ригеля винтами



Узел низа стойки КР45370 с креплением ригелей КР45369

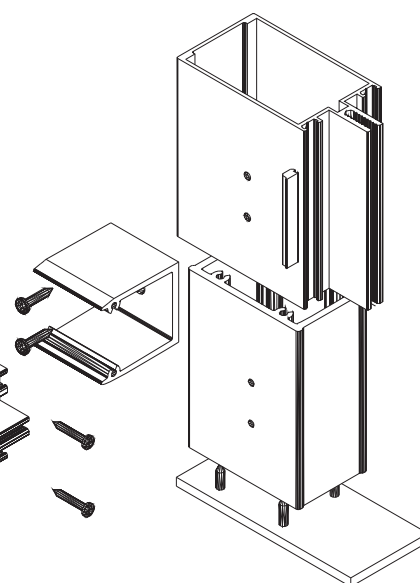


Вариант крепления закладной болтом

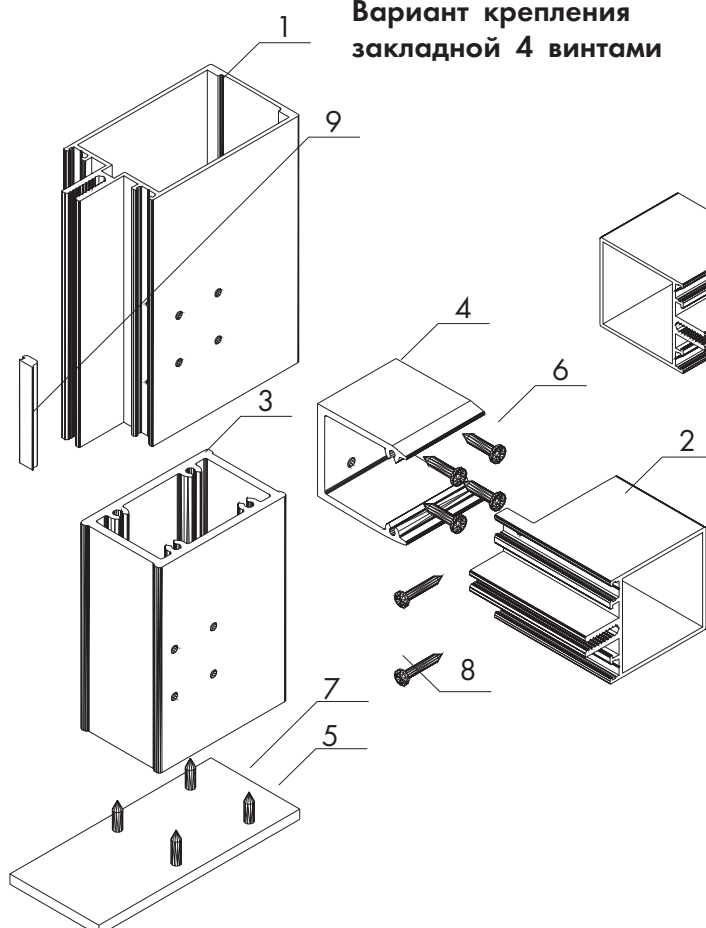


1. Стойка КР45370
2. Ригель КР45369
3. Закладная КР1510
4. Закладная КР1336-44-5
5. Платик (ст. лист 5 мм)
6. Труба 11,65x1,5 L = 47,5мм
7. Болт M8x80 DIN 933 A2
8. Гайка M8 DIN 934
9. Шайба 8 DIN 125
10. Шайба 8 DIN 127
11. Винт D7982 A2 PZ 4,2x19
12. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
13. Уплотнитель ТПУ-6005

Вариант крепления закладной 2 винтами

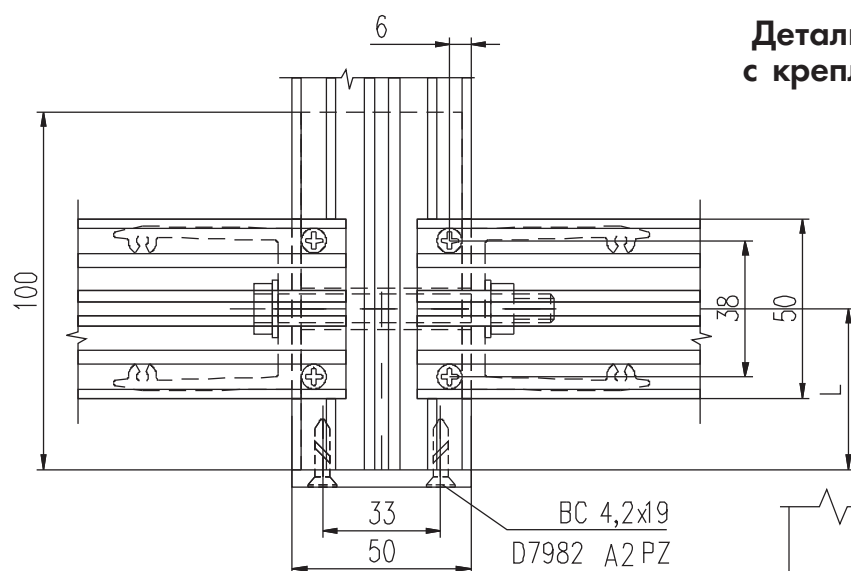


Вариант крепления закладной 4 винтами

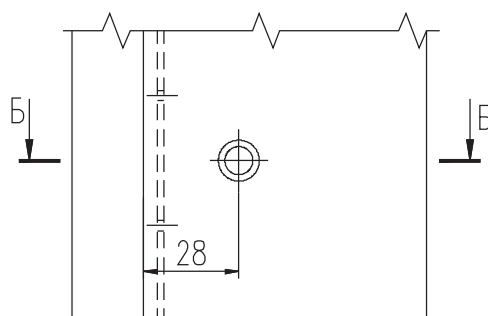


1. Стойка КР45370
2. Ригель КР45369
3. Закладная КР1510
4. Закладная КР1336-44-1
5. Платик (ст. лист 5 мм)
6. Винт D7981 A2 PZ 4,2x19
7. Винт D7982 A2 PZ 4,2x19
8. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
9. Уплотнитель ТПУ-6005
(L = 50 мм)

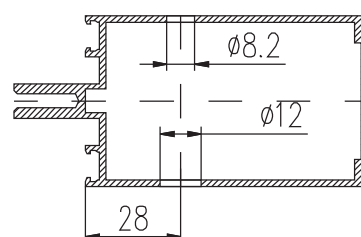
Деталировка нижнего узла с креплением ригеля болтом



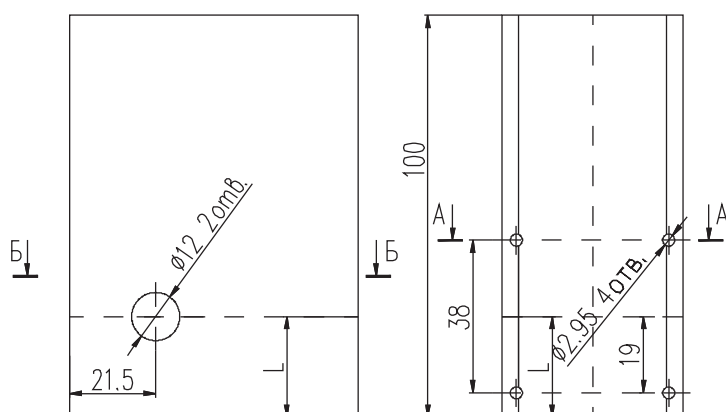
Обработка низа
стойки КП45370



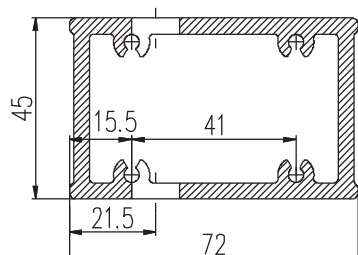
Б-Б



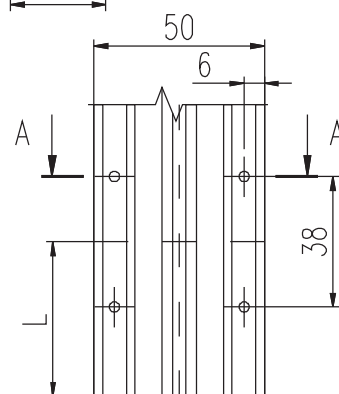
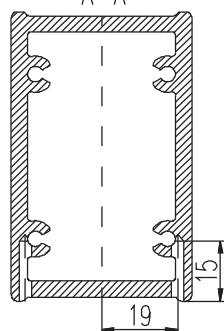
Обработка нижней
закладной КП1510



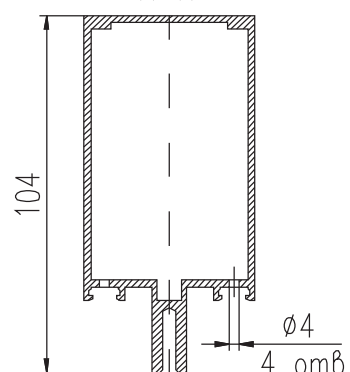
Б-Б



А-А

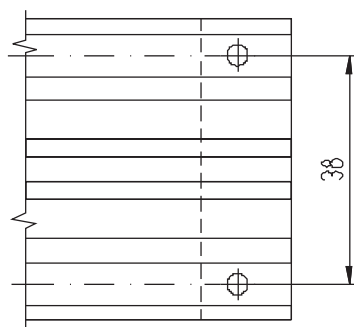
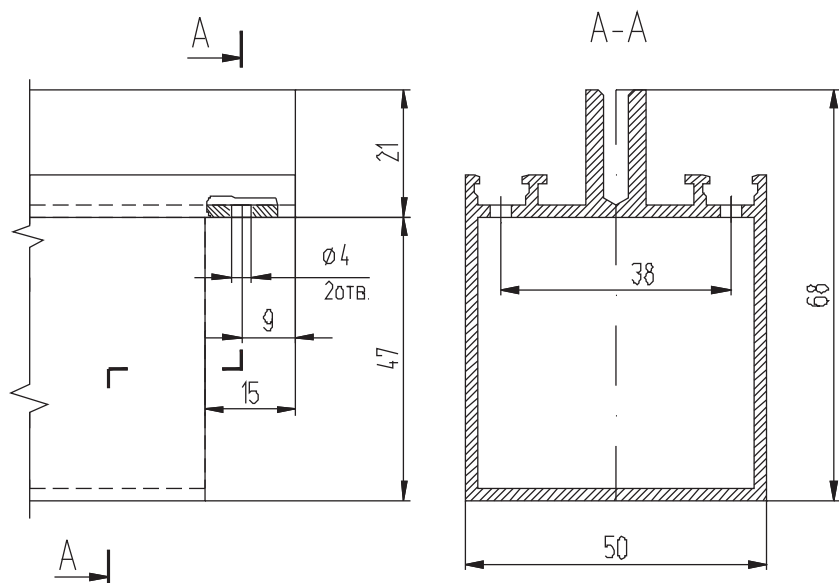


А-А

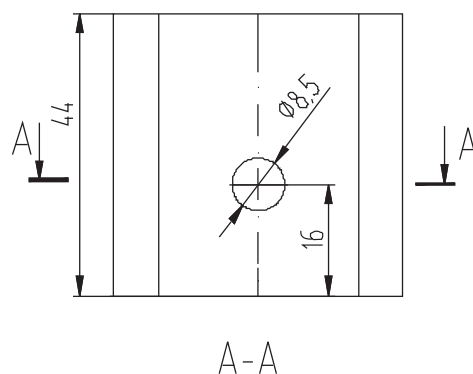


Деталировка

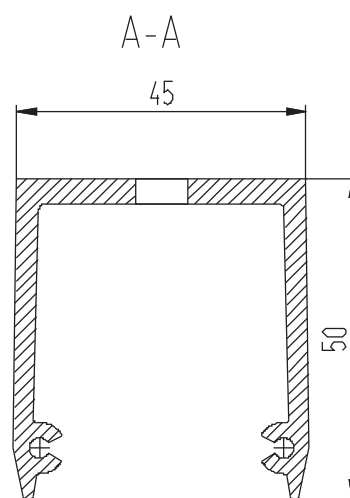
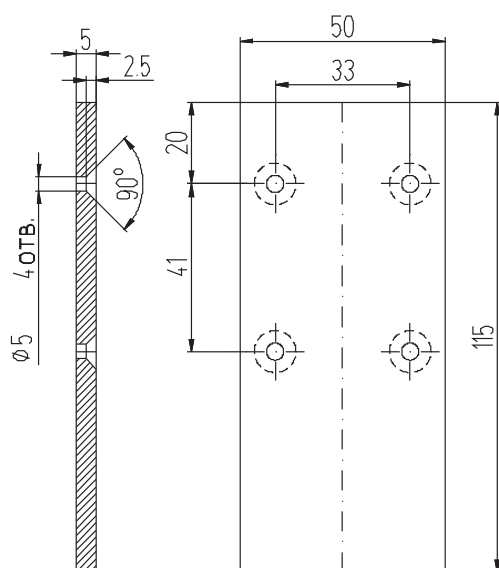
Обработка ригеля



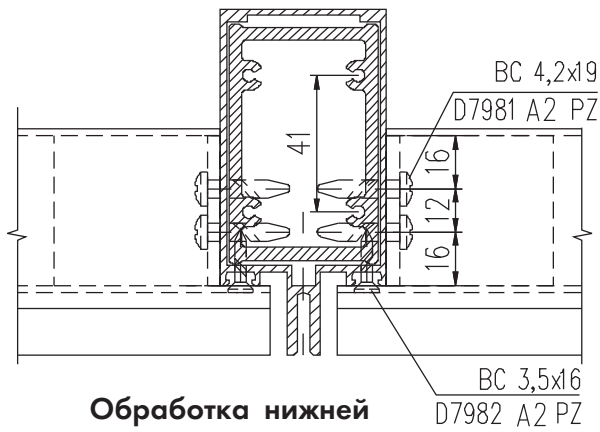
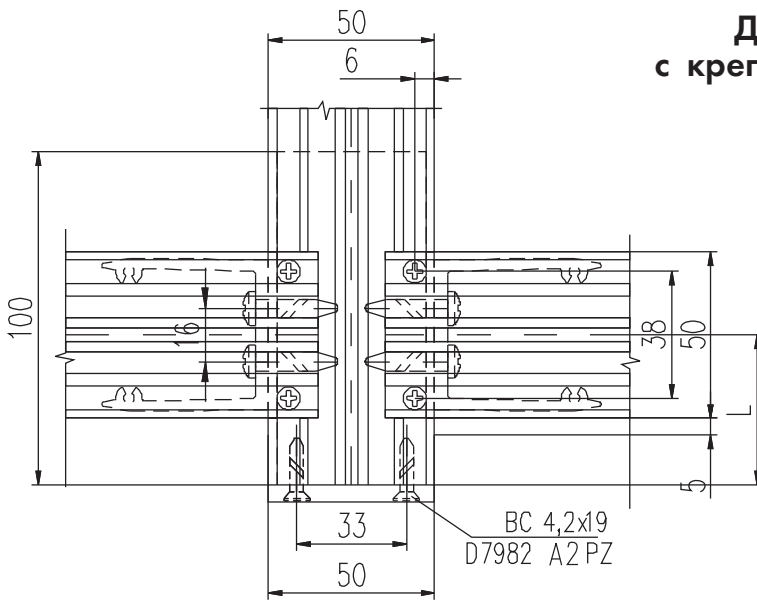
Обработка закладной КП1336-44-5



Стальной платик

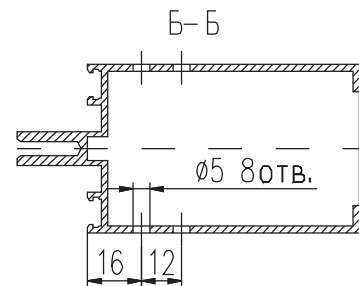
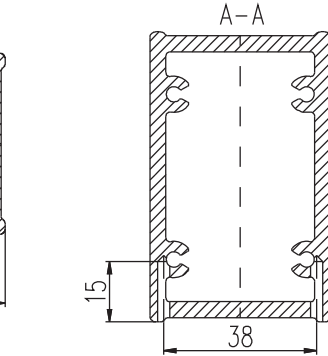
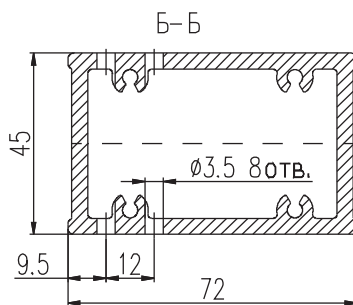
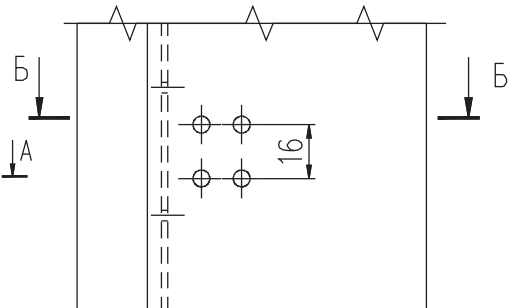
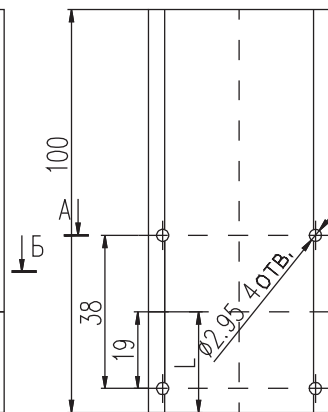
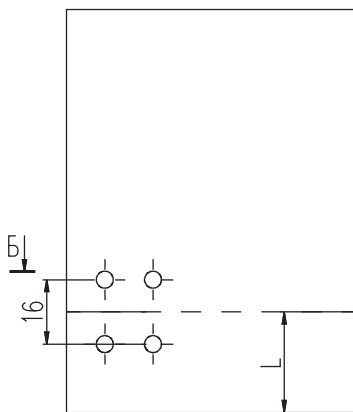
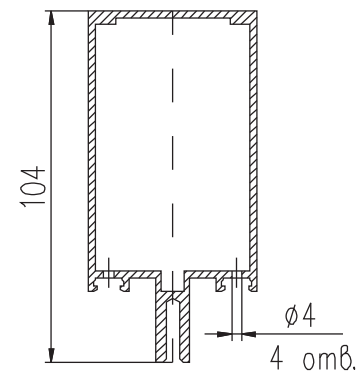
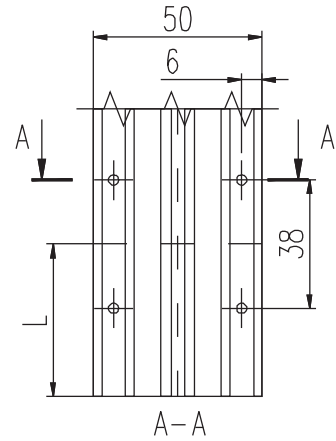


Деталировка нижнего узла с креплением ригеля на винтах



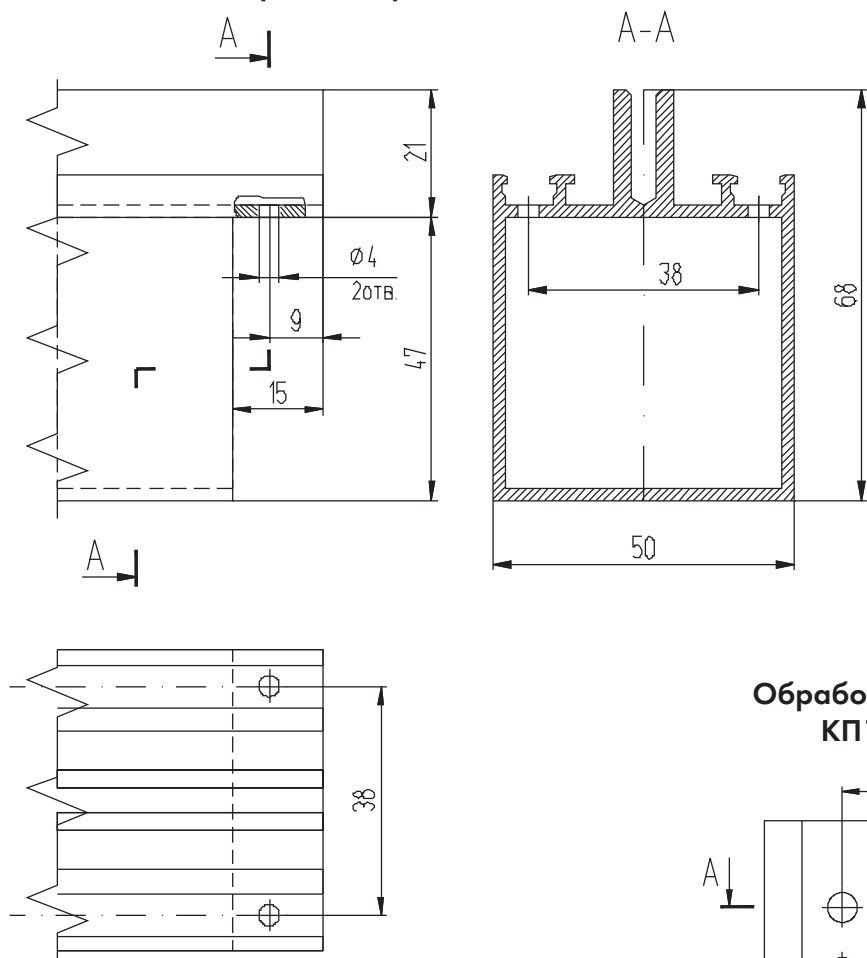
Обработка нижней
закладной КП1510

Обработка низа стойки
КП45370

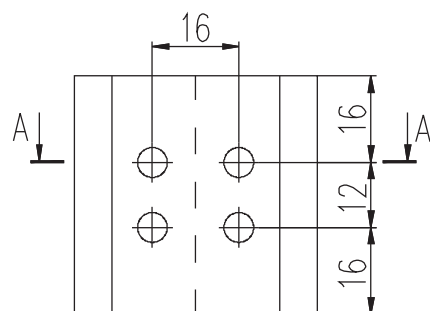


Деталировка

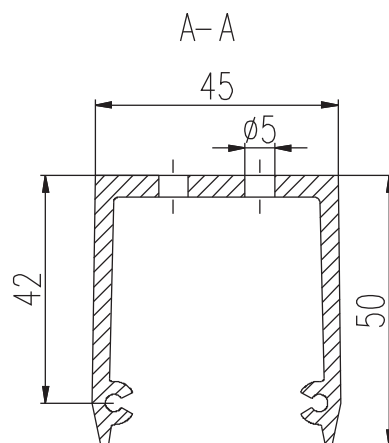
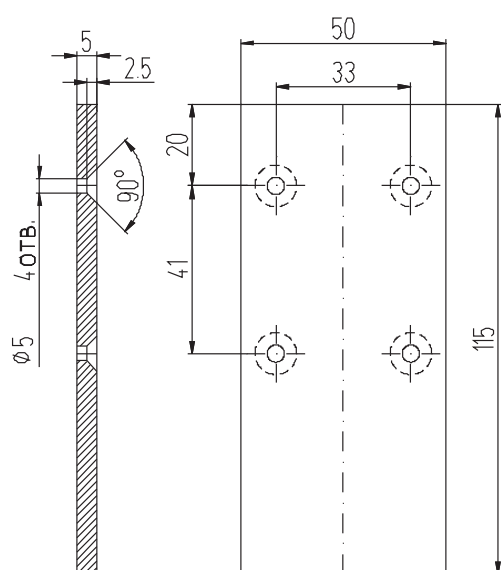
Обработка ригеля КП45369



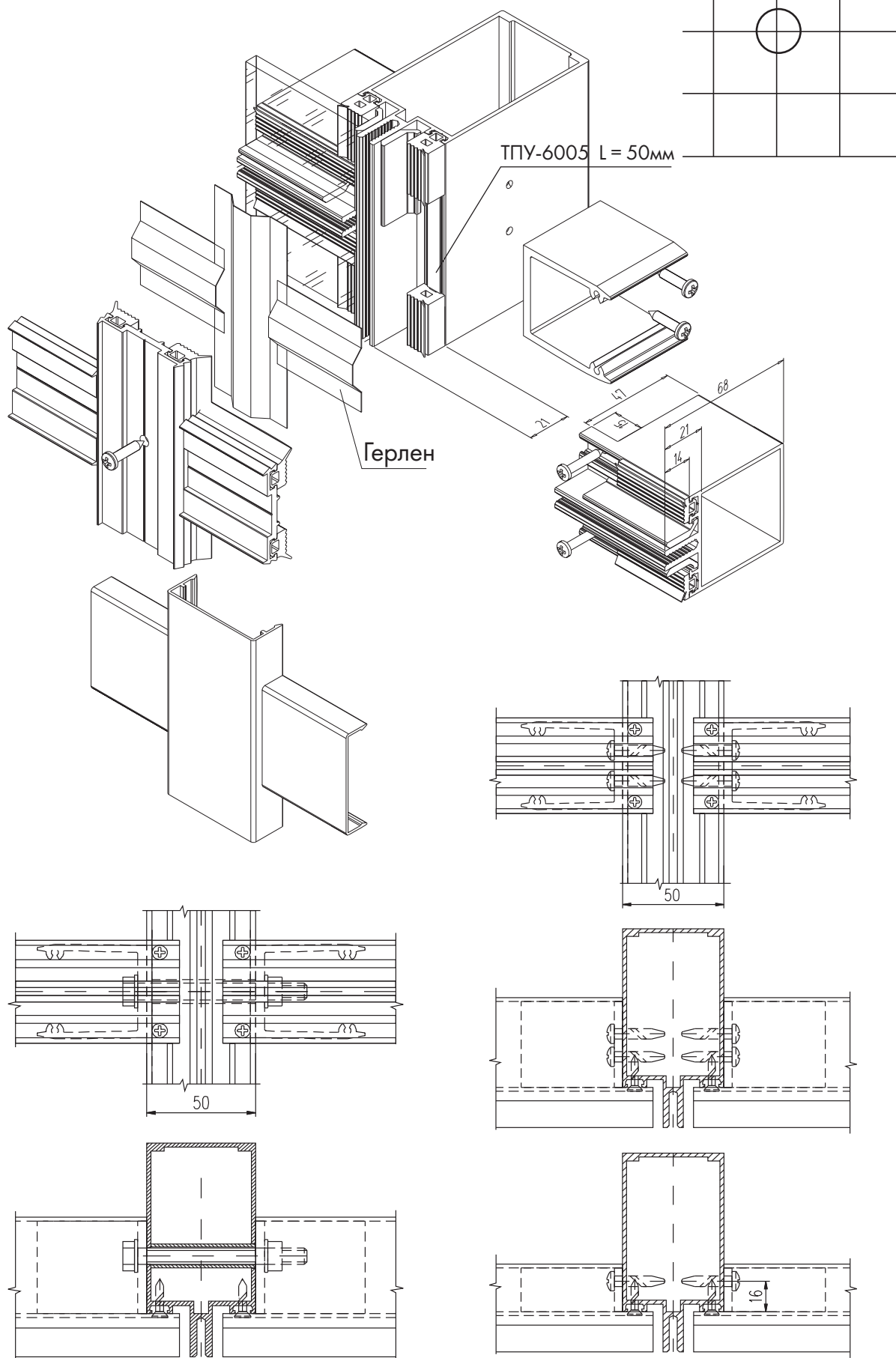
Обработка закладной КП1336-44-1



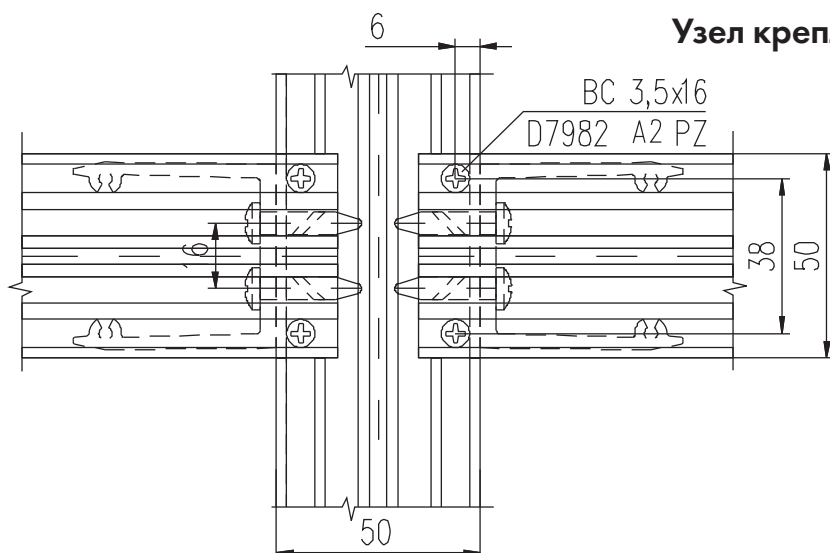
Стальной платик



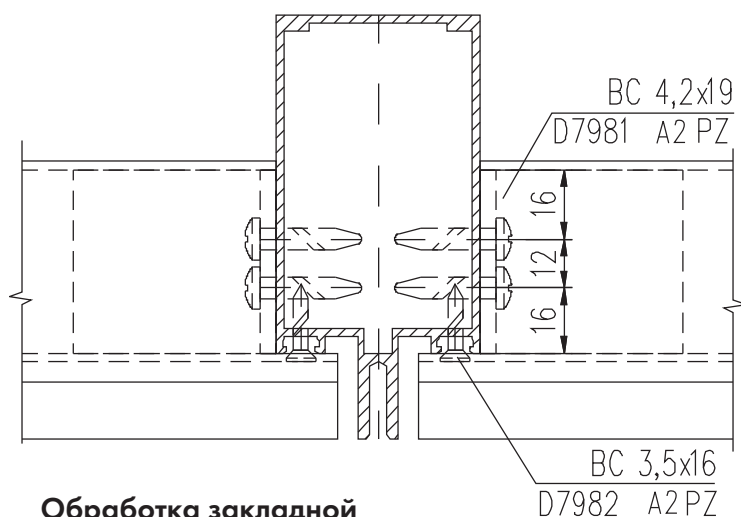
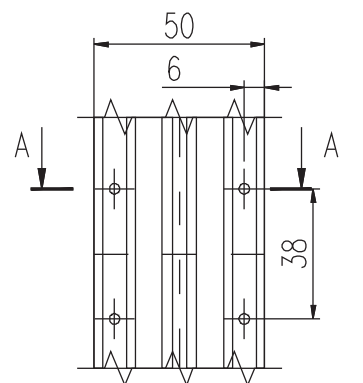
Узел крепления промежуточных ригелей КР45369 к стойке КР45370



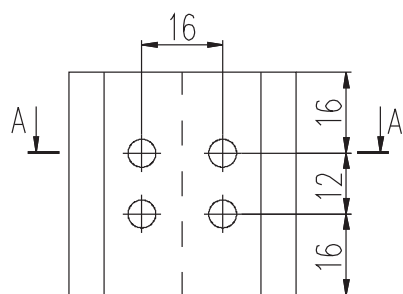
Узел крепления промежуточного ригеля винтами



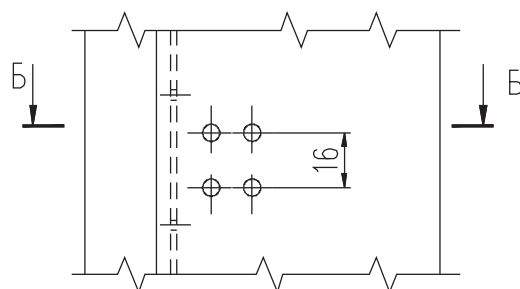
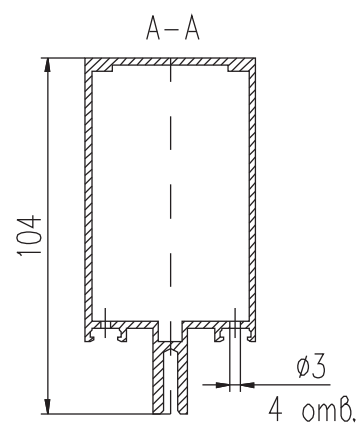
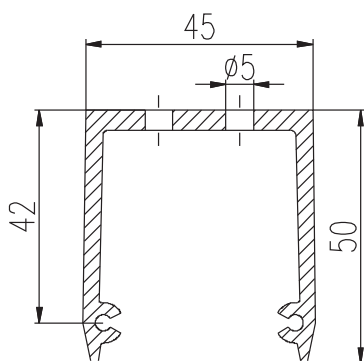
Обработка стойки КП45370



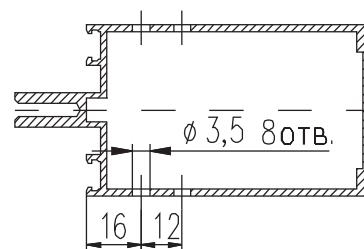
Обработка закладной КП1336-44-1



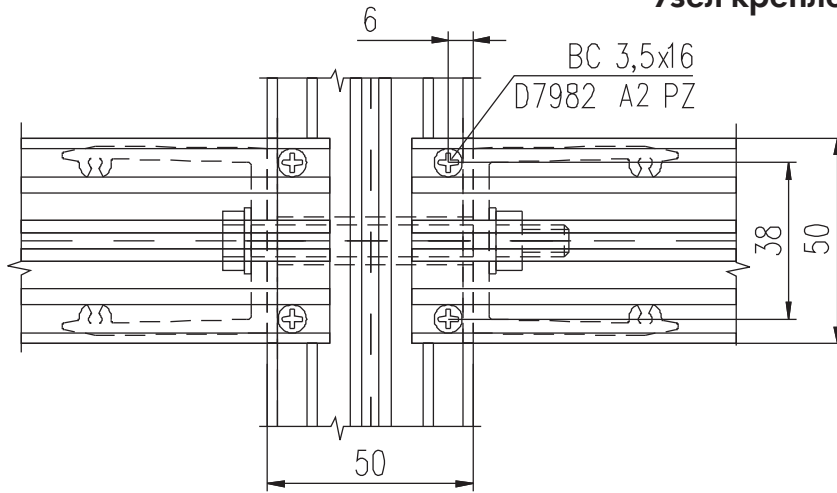
A-A



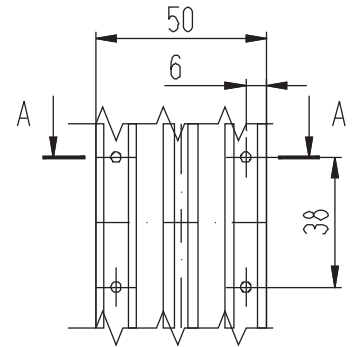
Б-Б



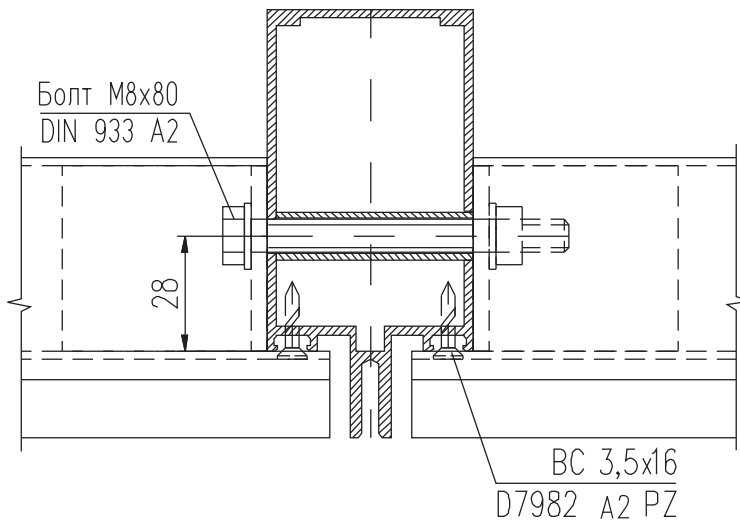
Узел крепления промежуточного ригеля болтом



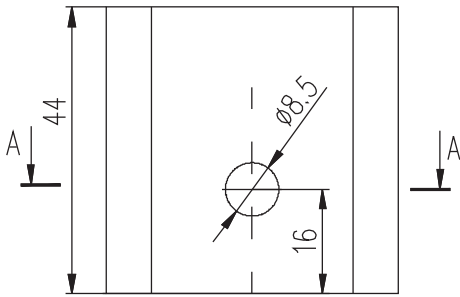
Обработка стойки КП45370



A-A

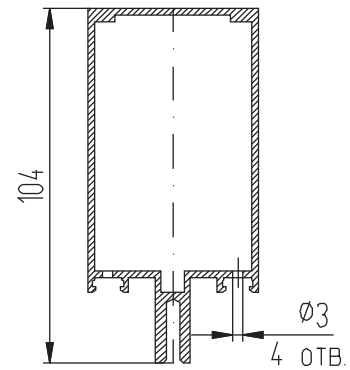
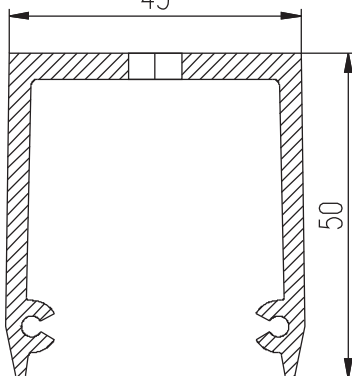


Обработка закладной КП1336-44-5

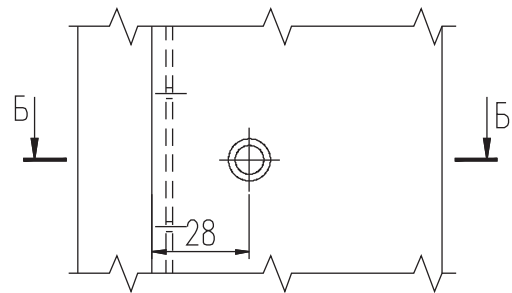


A-A

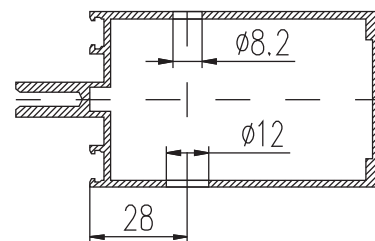
45



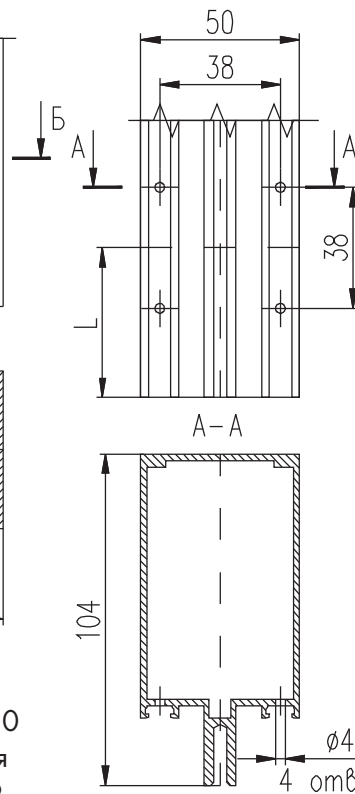
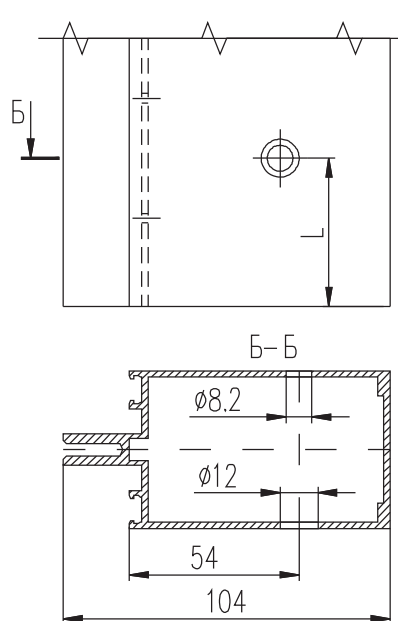
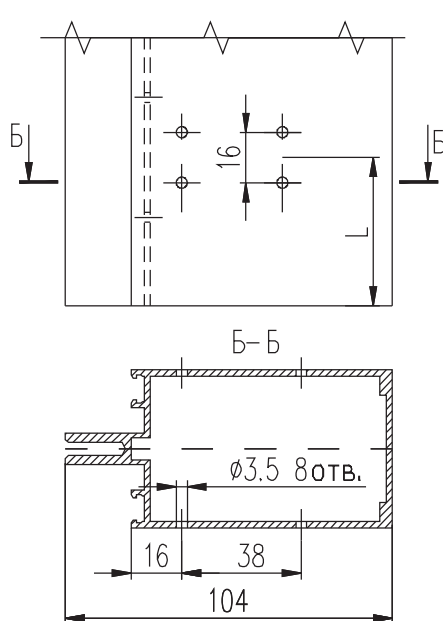
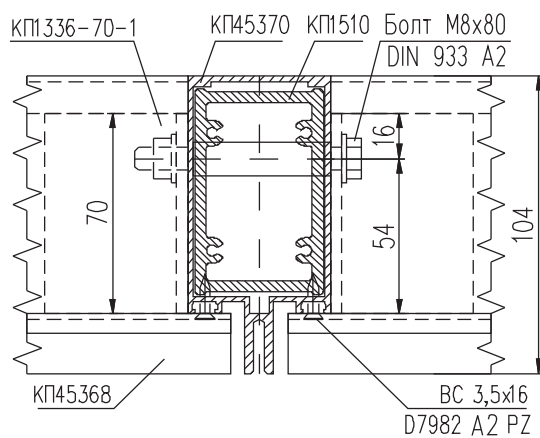
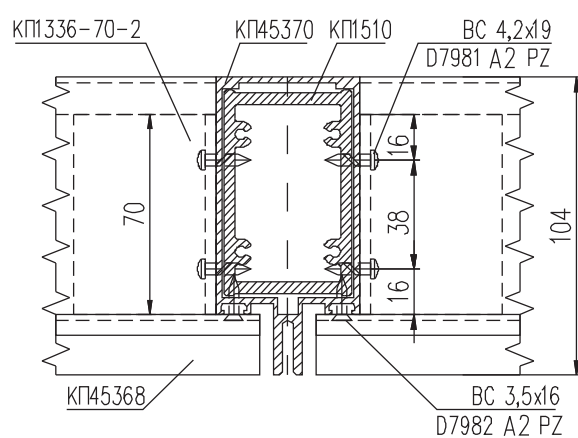
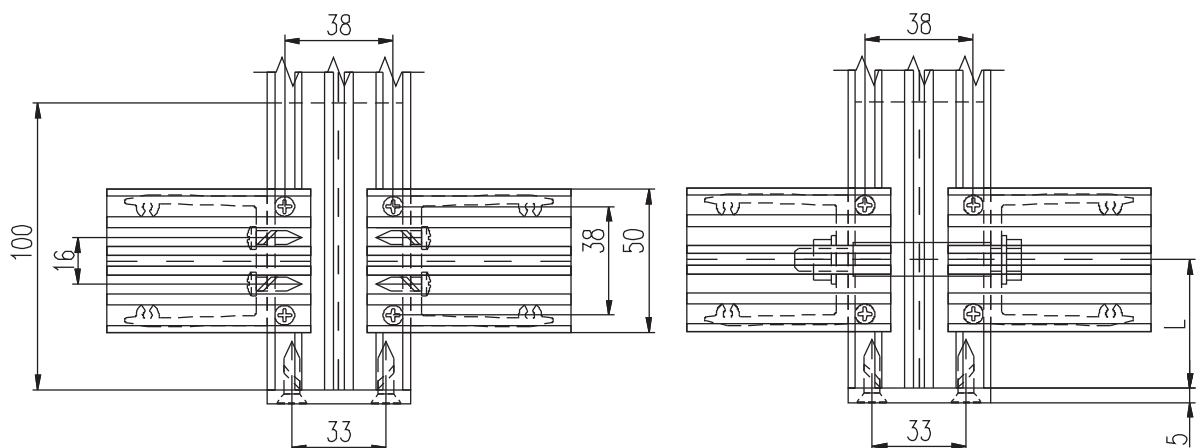
4 ОТВ.



B-B

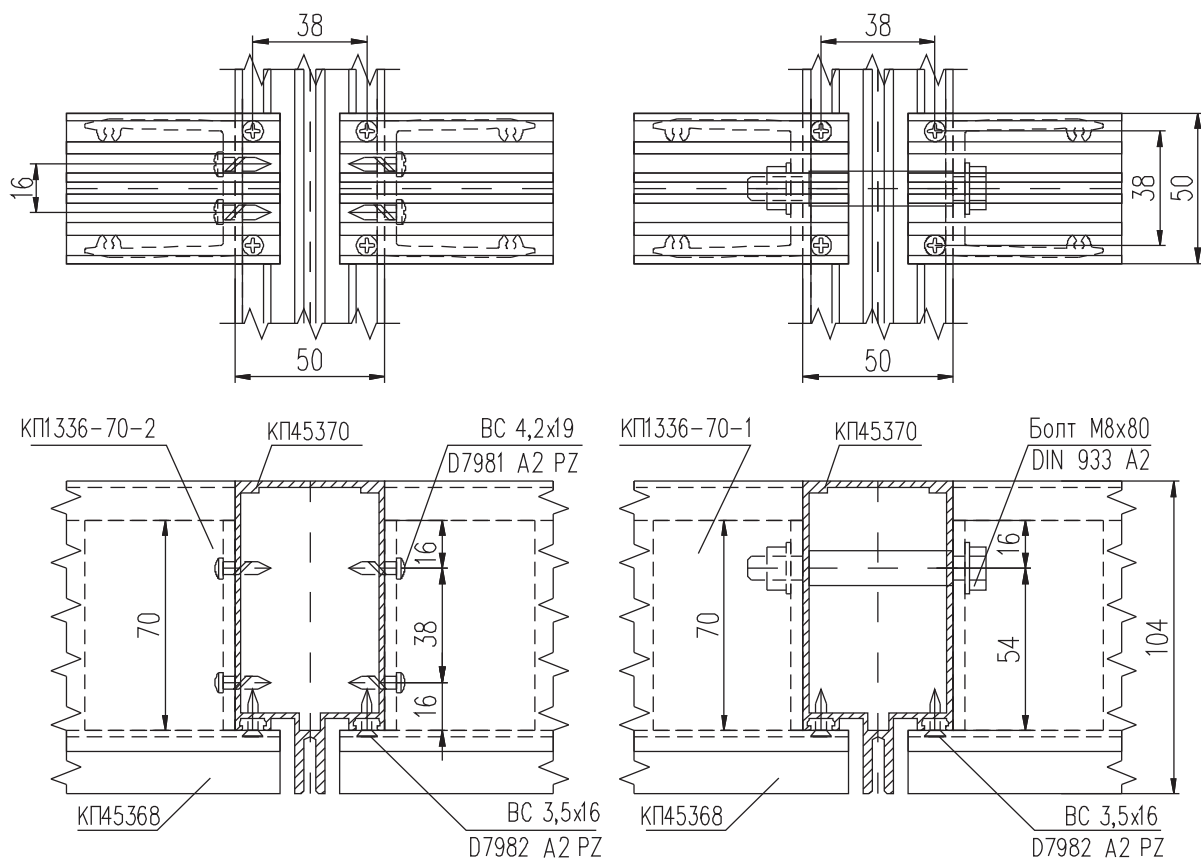


Варианты узла низа стойки КП45370 с креплением ригелей КП45368

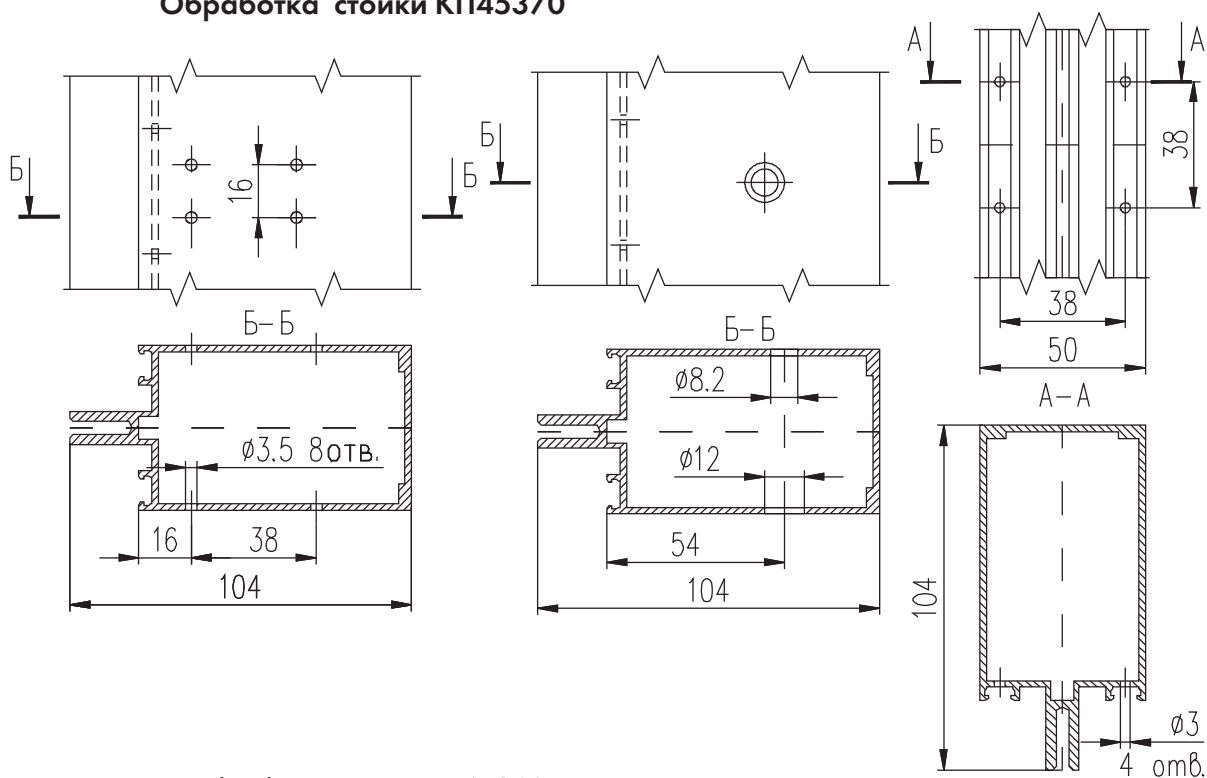


Примечание: обработка ригеля КП45368 и закладной КП1510 выполняется аналогично обработке этих ригелей и закладных для нижних узлов соединения стойки КП45370 с ригелями КП45369.

Варианты промежуточного узла стойки КП45370 с креплением ригелей КП45368

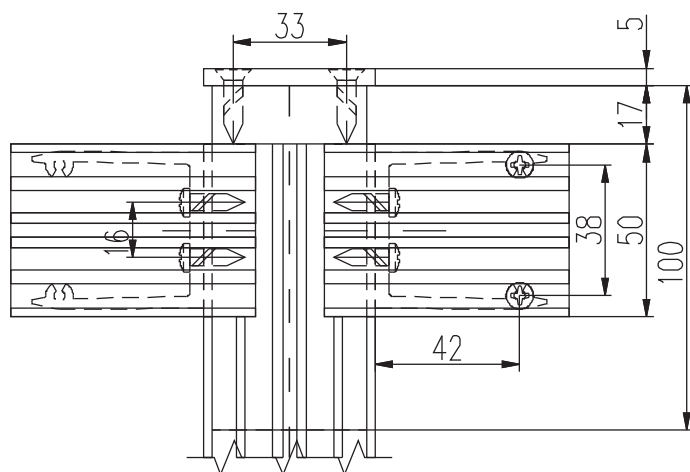


Обработка стойки КП45370

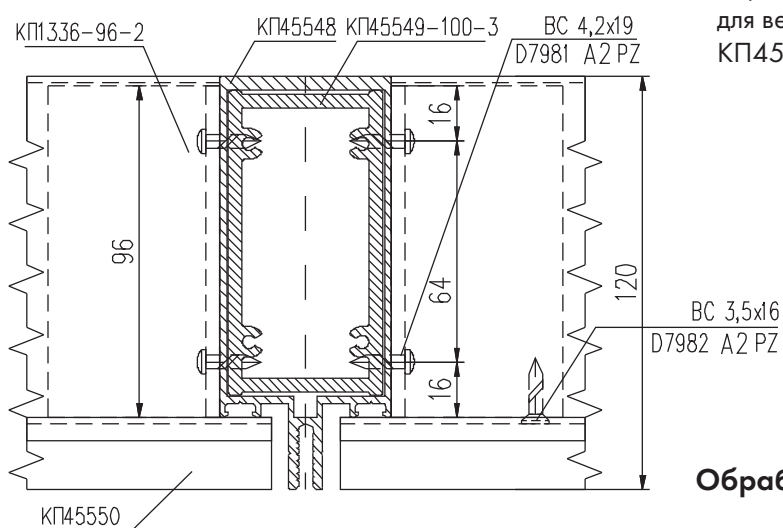


Примечание: обработка ригеля КП45368 выполняется аналогично обработке этих ригелей для промежуточных узлов соединения стойки КП45370 с ригелями КП45369

Узел верха стойки КП45548 с креплением ригелей КП45550

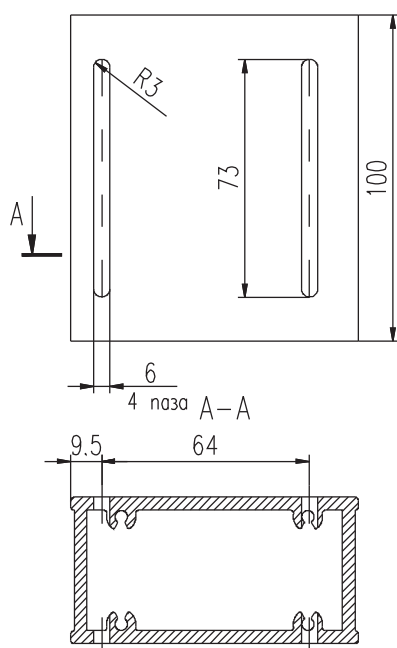


Примечание: обработка стойки КР45548, ригеля КР45550 и закладной КР45549 выполняется аналогично обработке стоек, ригелей и закладных для верхних узлов соединения стойки КР45370 с ригелями КР45369.

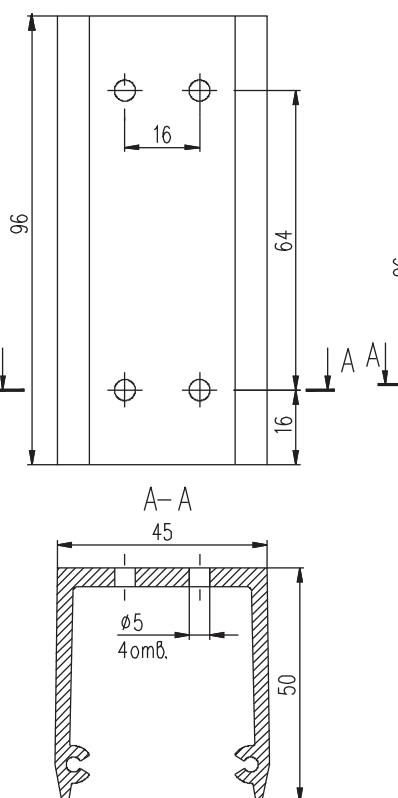


Обработка закладной КП1336

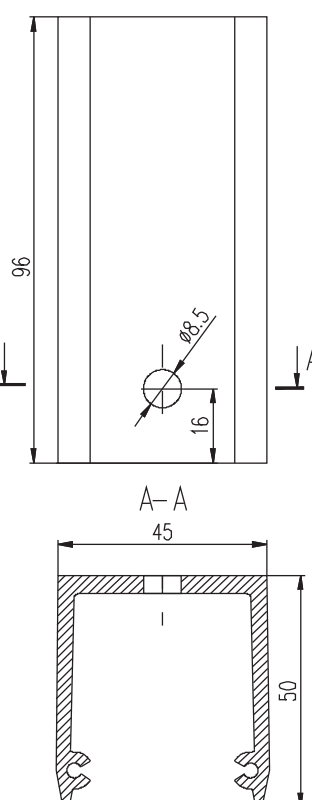
Обработка верхней закладной КП45549-100-3



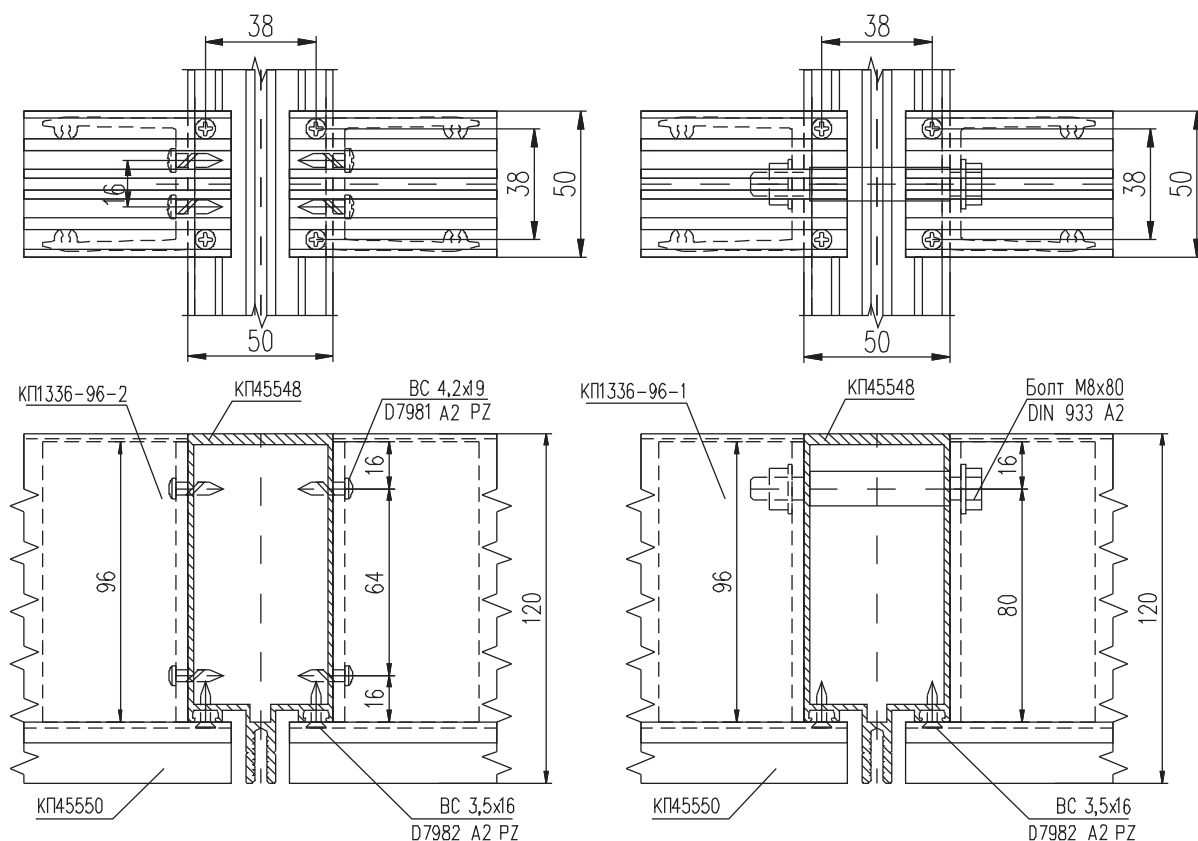
КП1336-96-2



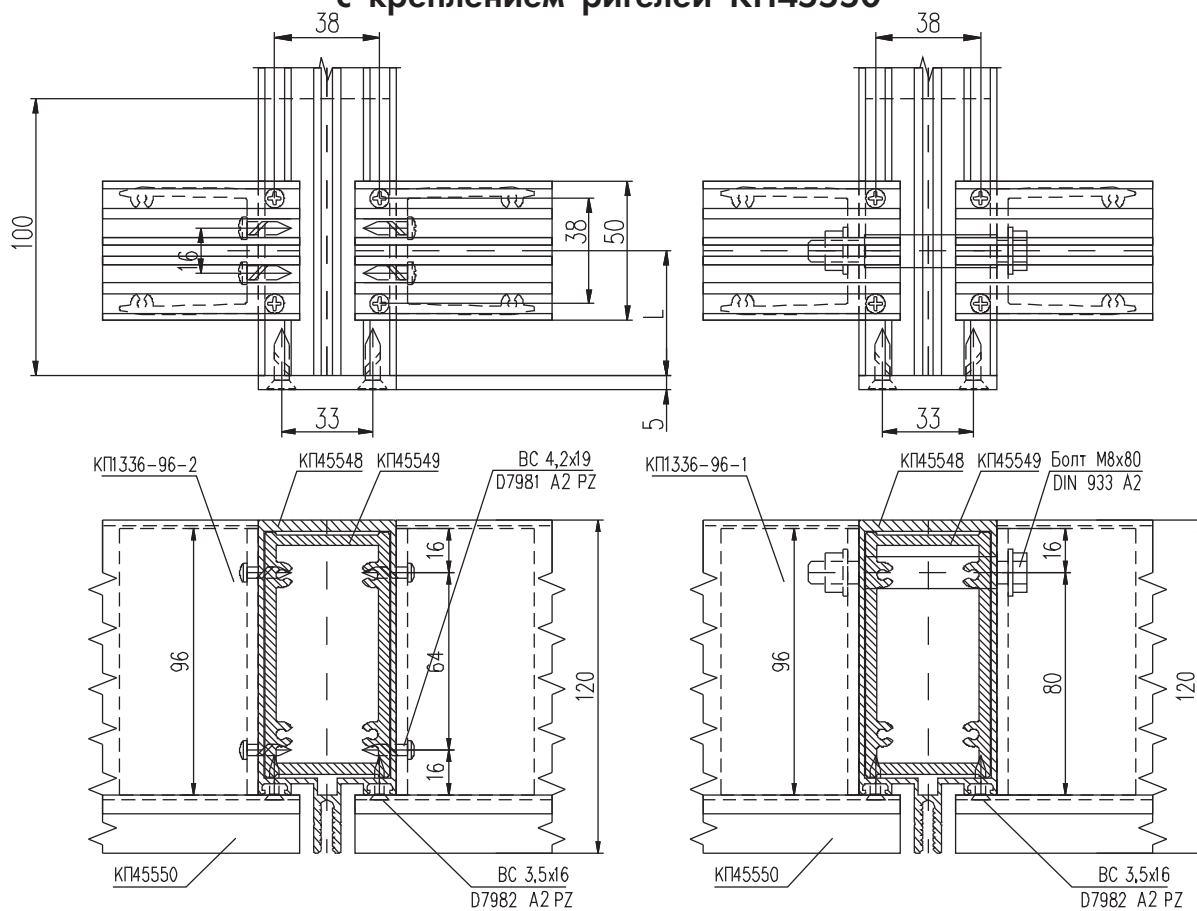
КП1336-96-1



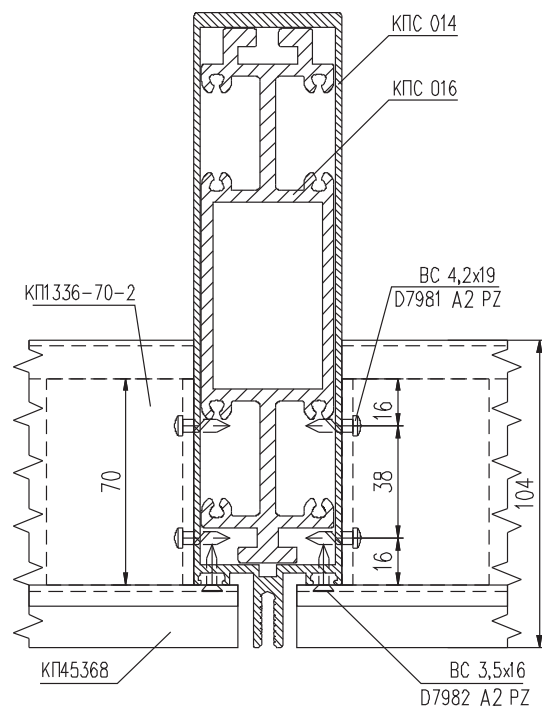
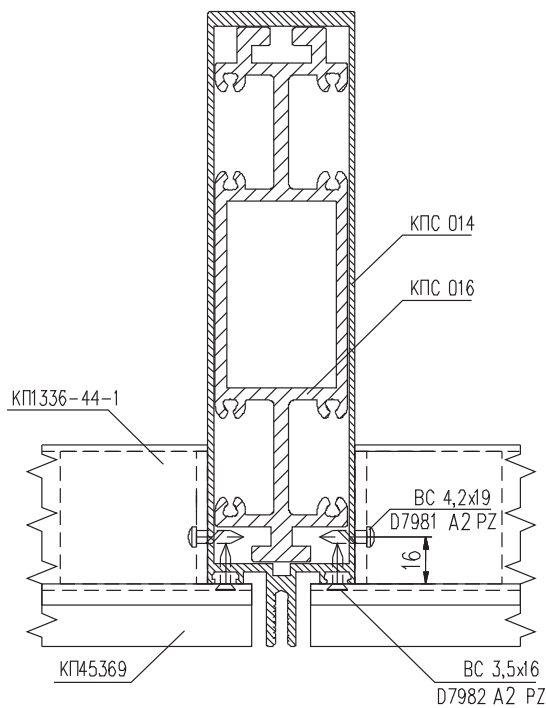
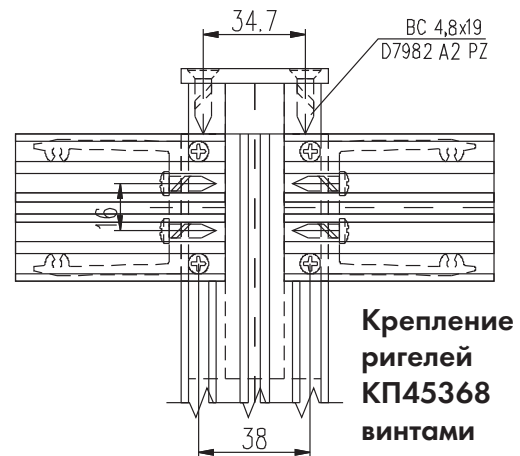
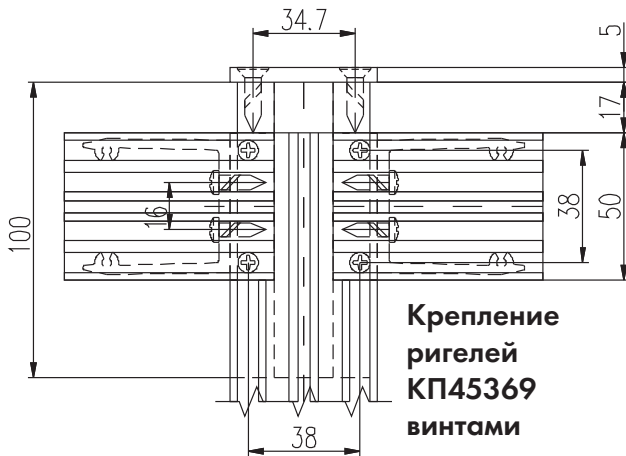
Варианты промежуточного узла стойки КР45548 с креплением ригелей КР45550



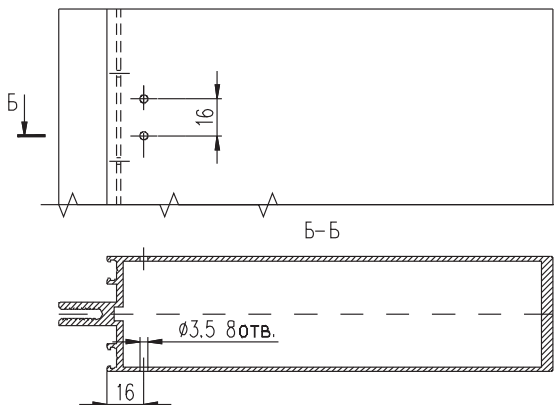
Варианты нижнего узла стойки КР45548 с креплением ригелей КР45550



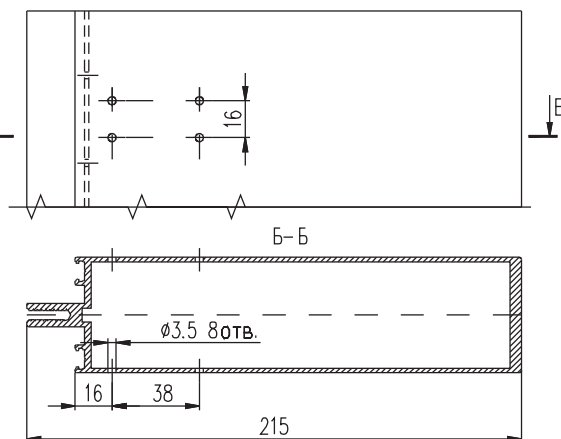
Варианты узла верха стойки КПС 014 с креплением ригелей



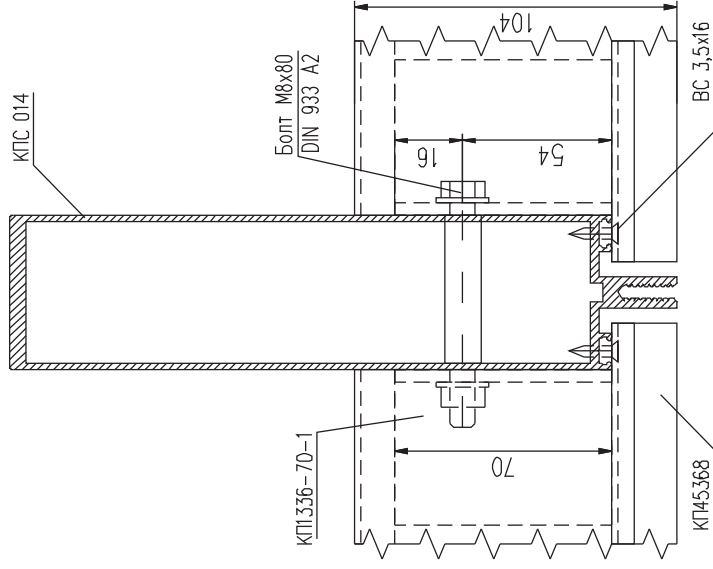
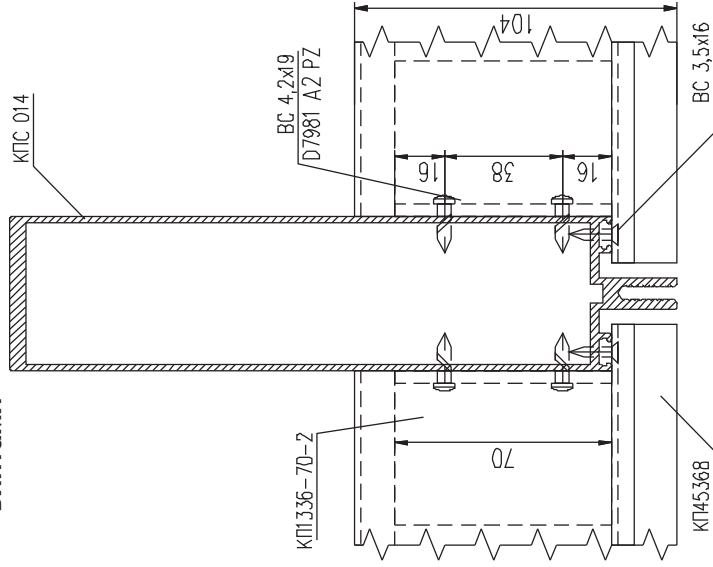
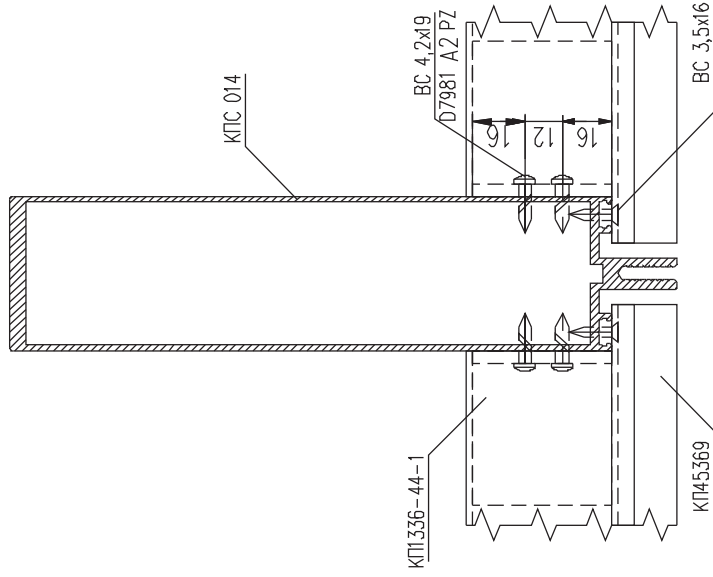
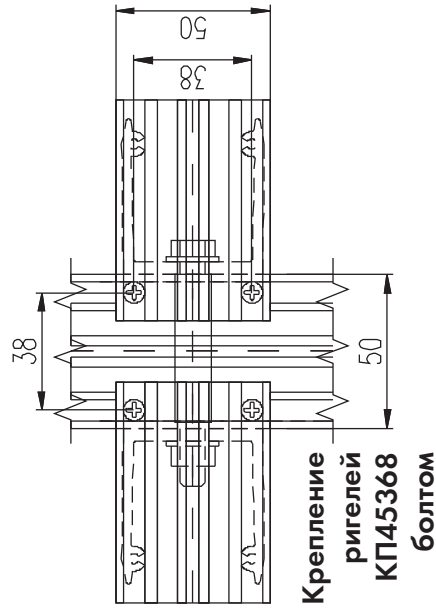
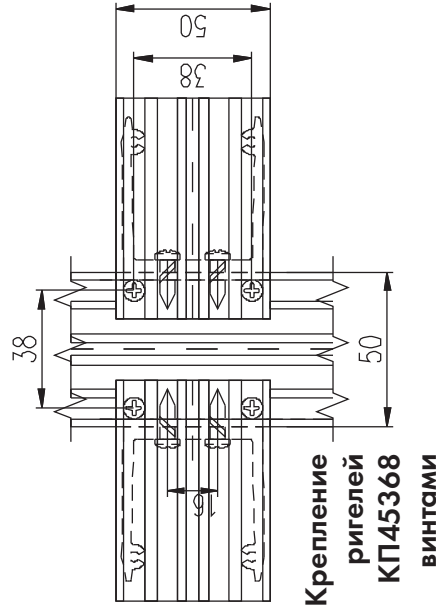
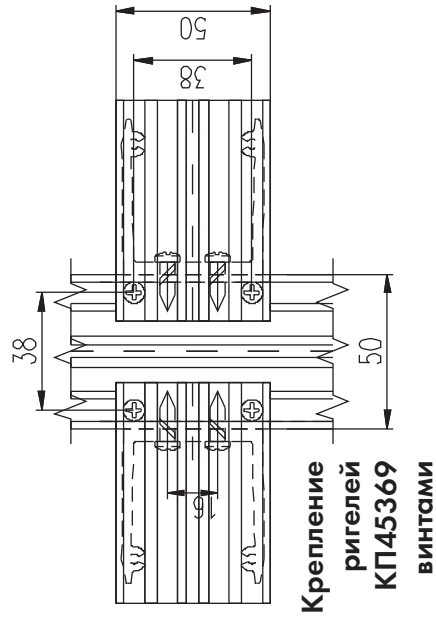
Обработка стойки КПС 014 под крепление ригелей КП45369 винтами



Обработка стойки КПС 014 под крепление ригелей КП45368 винтами

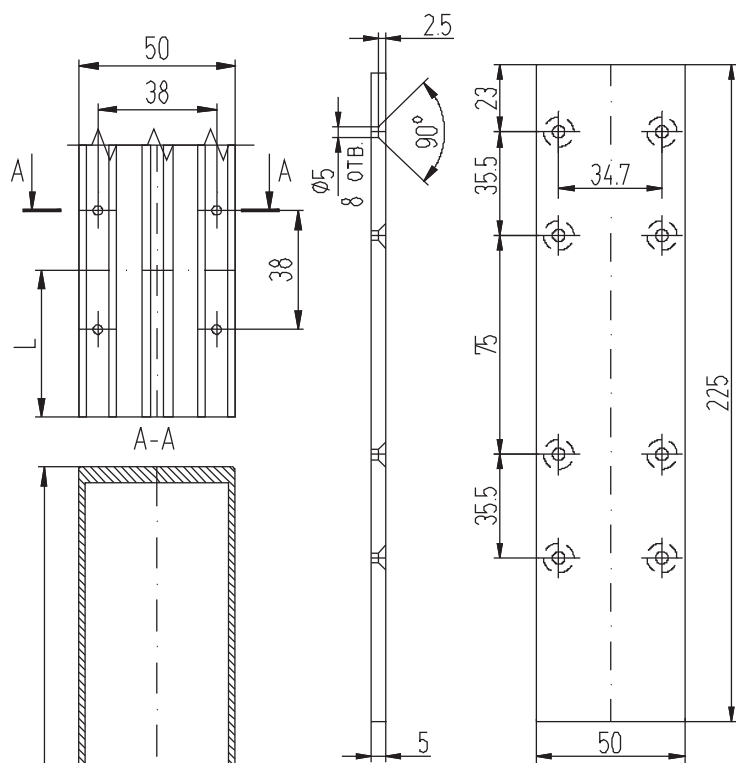


Варианты промежуточного узла стойки КПС 014 с креплением ригелей



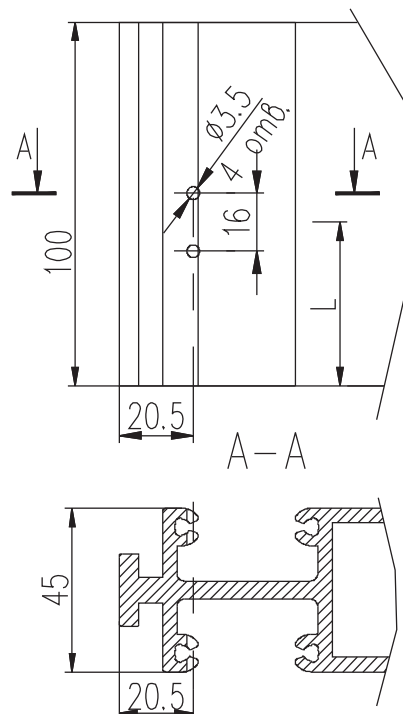
Обработка стойки КПС 014 под крепление ригеля

Платик



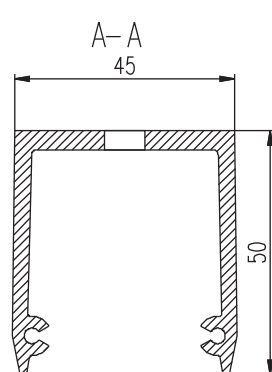
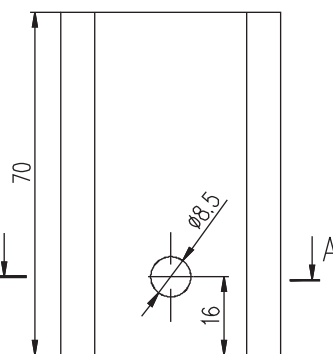
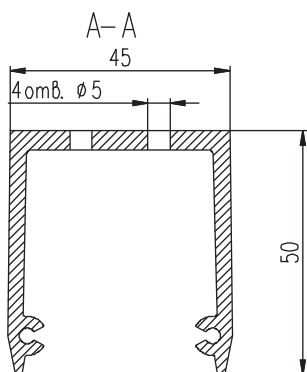
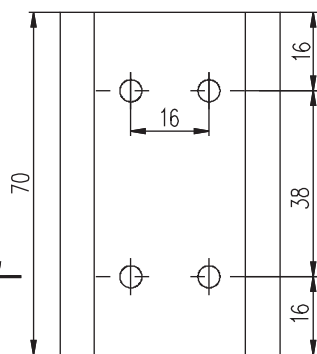
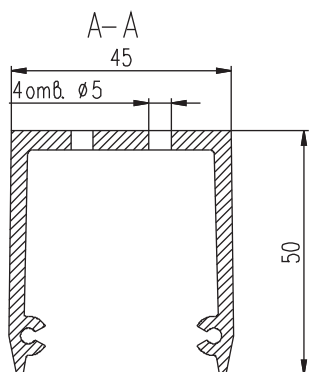
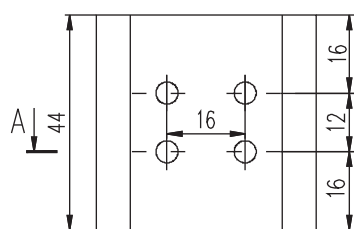
Примечание: обработка стойки КПС 014 одинакова для верхних, нижних и промежуточных узлов.

Обработка закладной КПС 016 под крепление ригеля КР45369



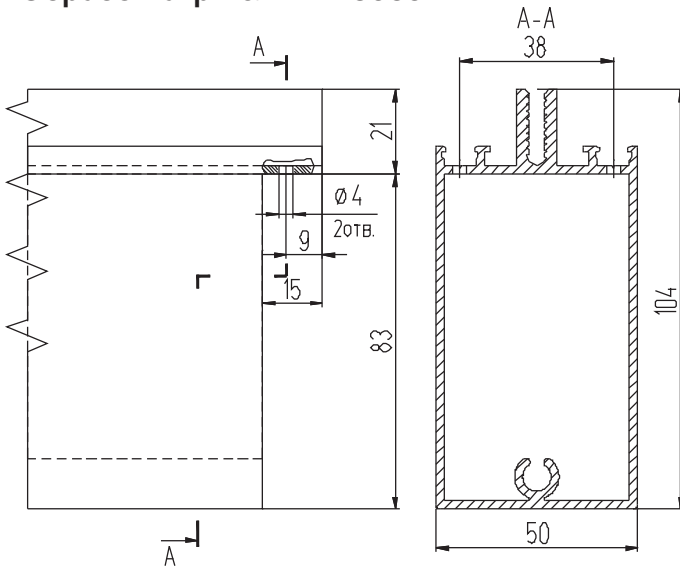
Обработка закладной КР1336 КР1336-70-2 КР1336-70-1

КР1336-44-1



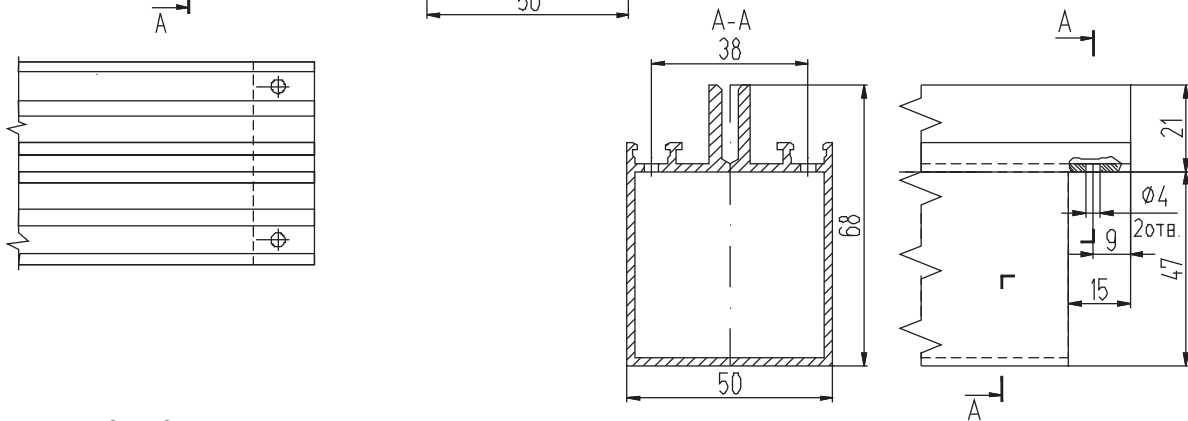
Деталировка

Обработка ригеля КП45368

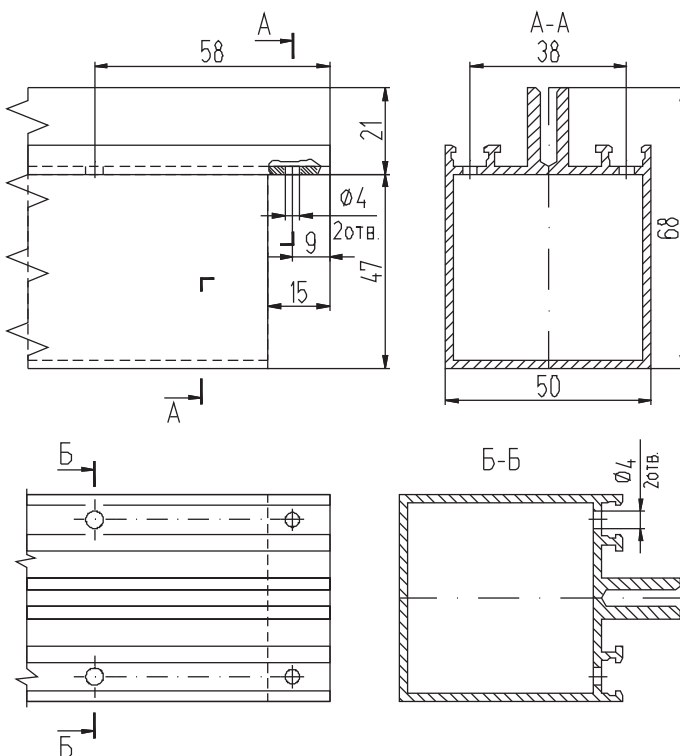


Примечание: обработка ригелей КП45369 и КП45368 одинакова для верхних, нижних и промежуточных узлов крепления к стойке КПС 014

Обработка ригеля КП45369

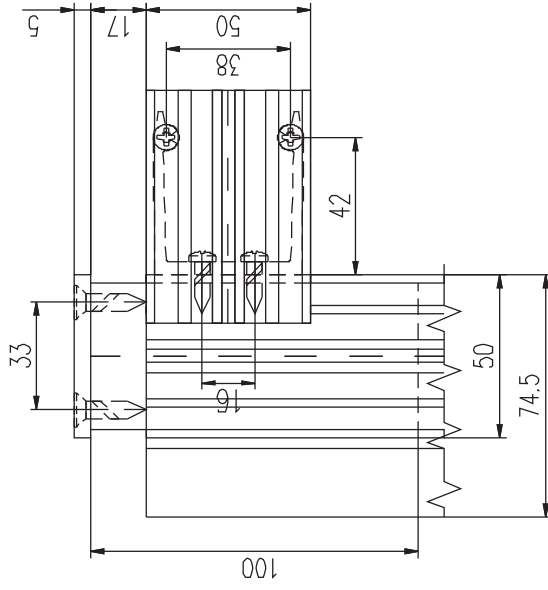


Обработка ригеля для крепления к стойке и к закладной КП1336

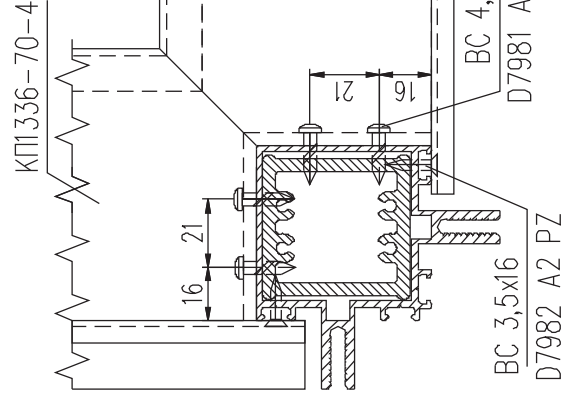
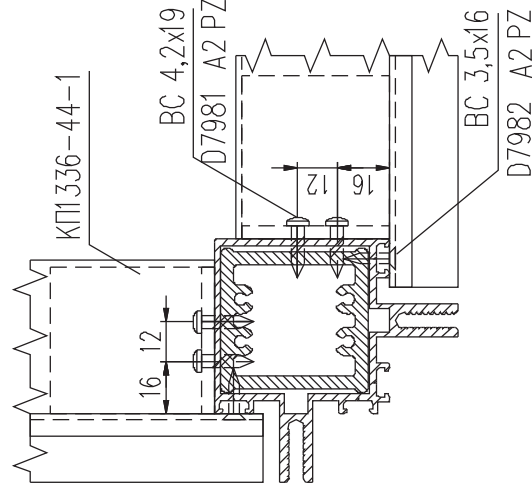
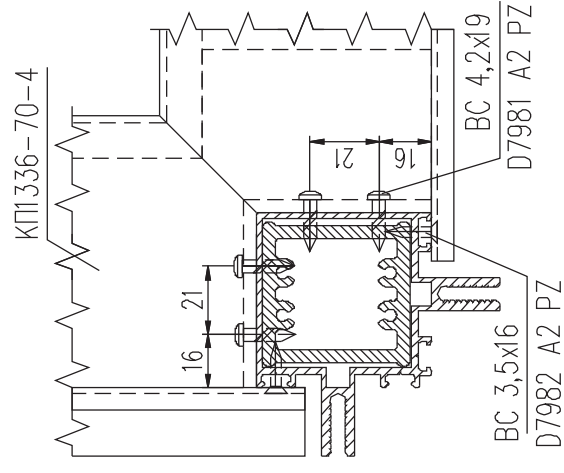
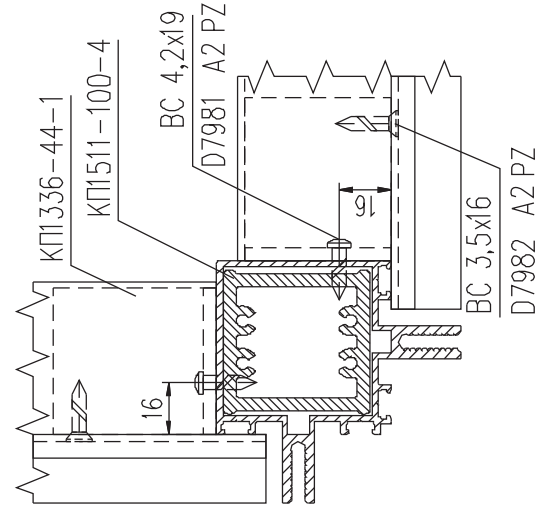
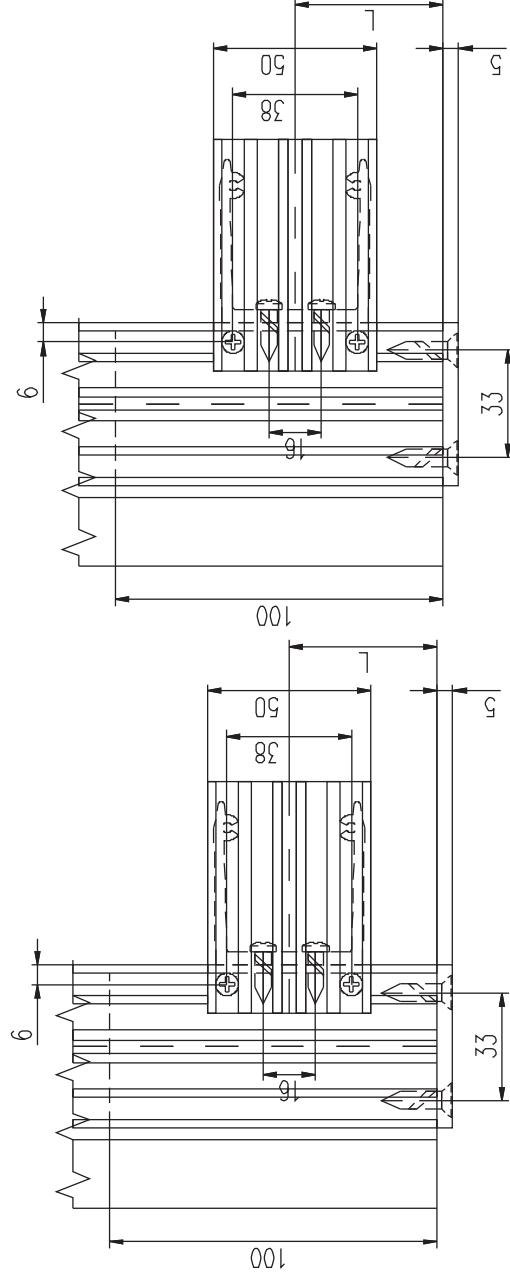


Примечание: в самонесущих конструкциях рекомендуется крепить ригель и к стойке и к закладной КП1336

Верхний узел стойки КП45376 с креплением ригелей КП45369

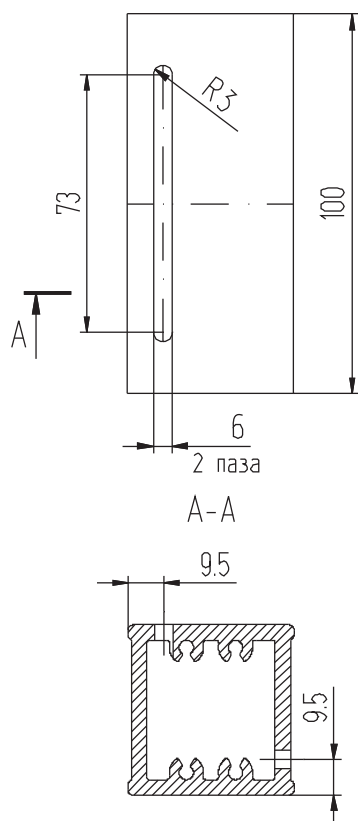


Варианты нижнего узла стойки КП45376 с креплением ригелей КП45369 и КП45368

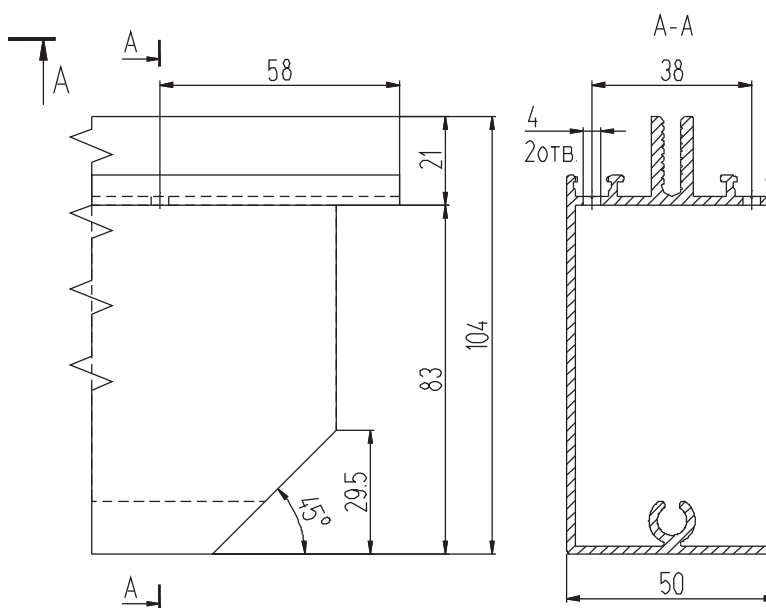


Обработка верхней закладной КР1511-100-4 (крепление винтами)

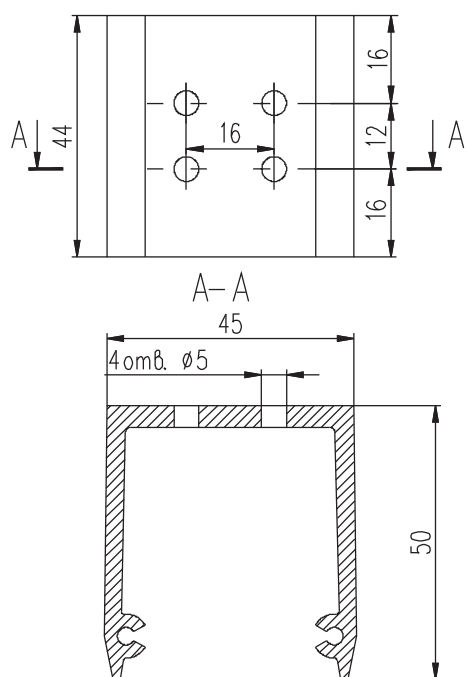
Деталировка



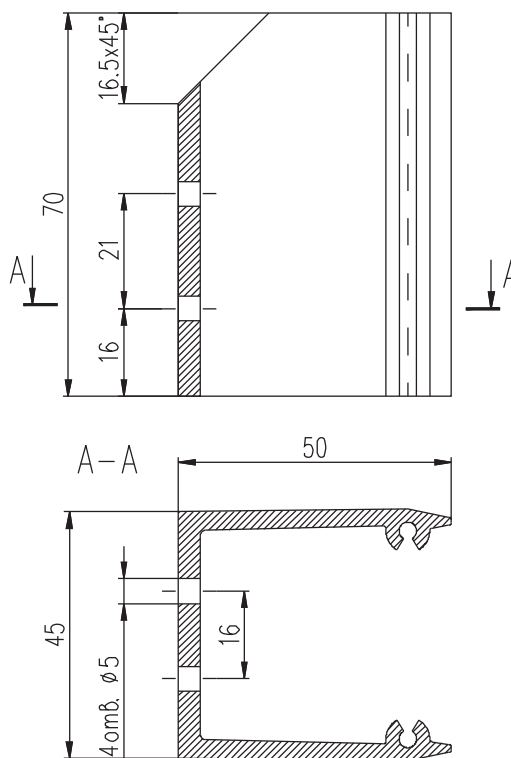
Обработка верхнего ригеля КР45368



КР1336-44-1

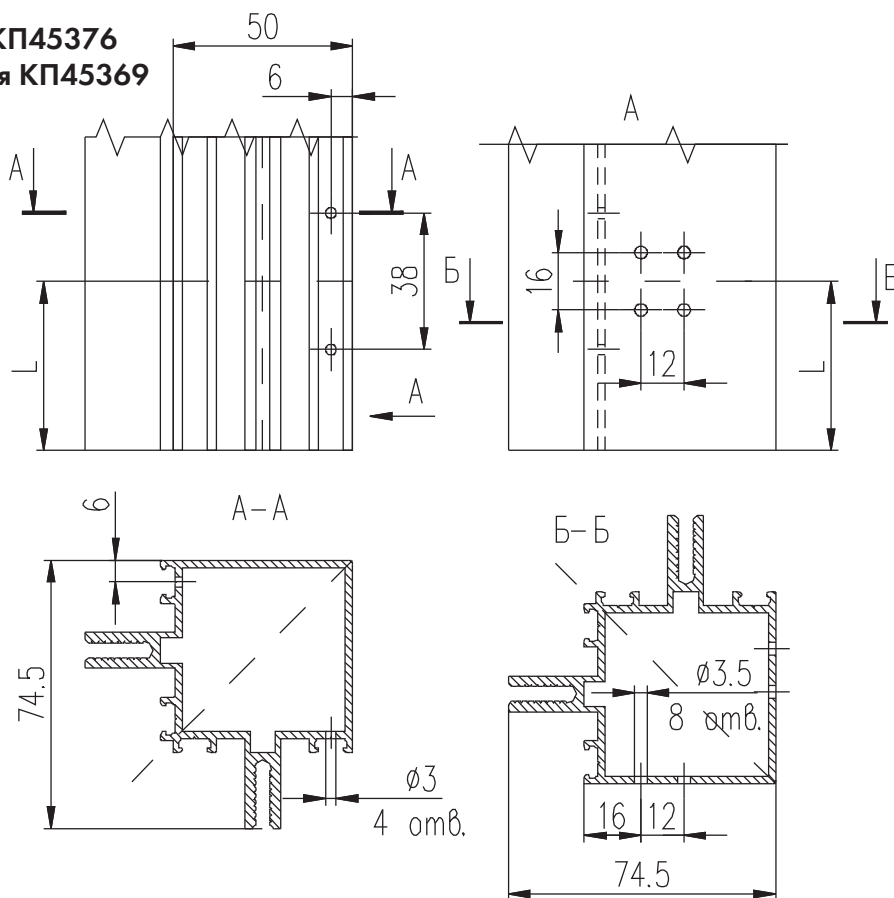


КР1336-70-4

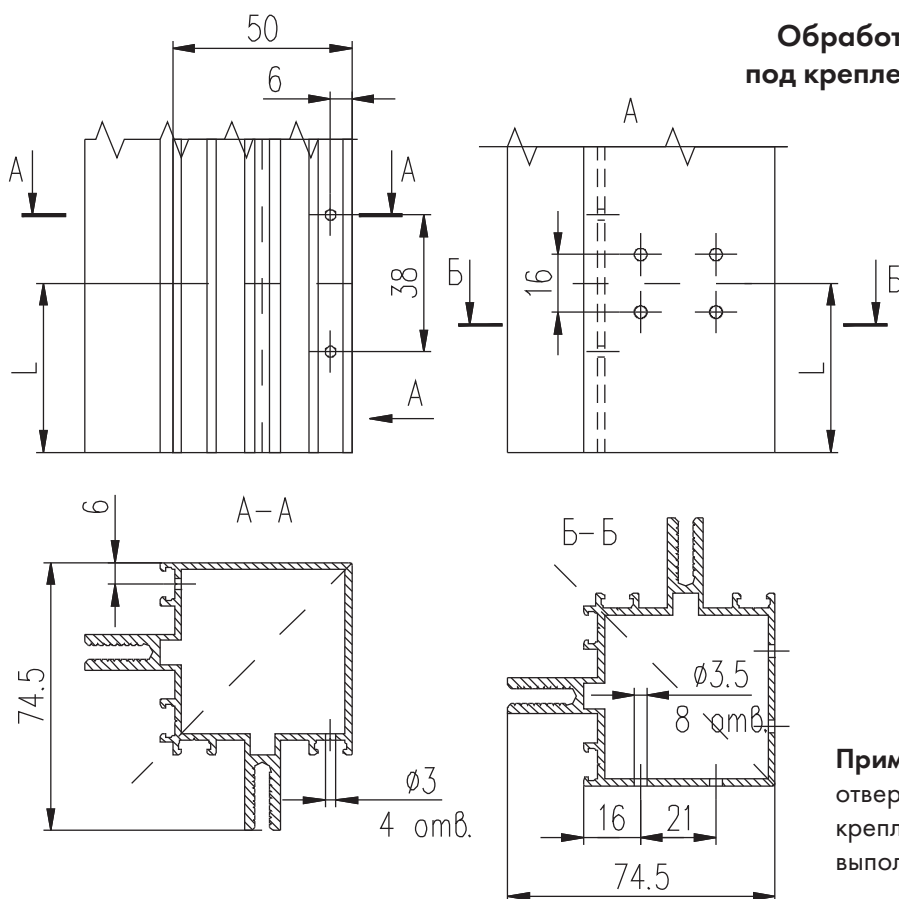


Деталировка

Обработка стойки КП45376
под крепление ригеля КП45369

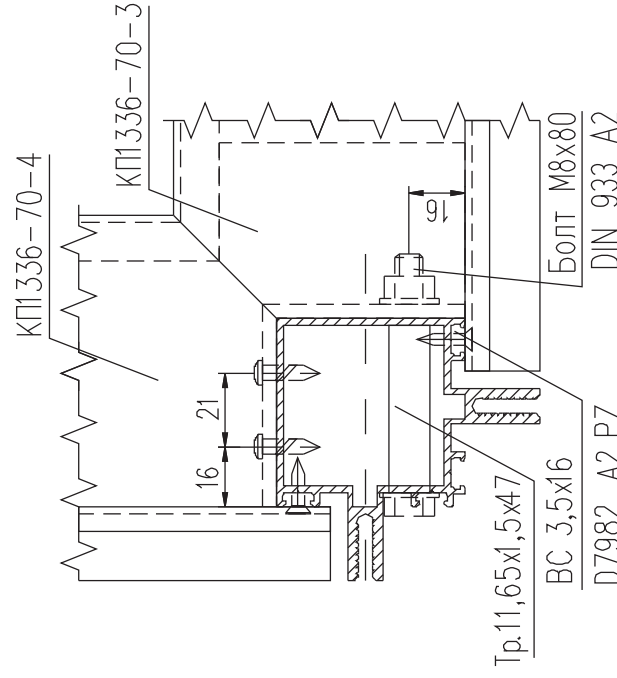
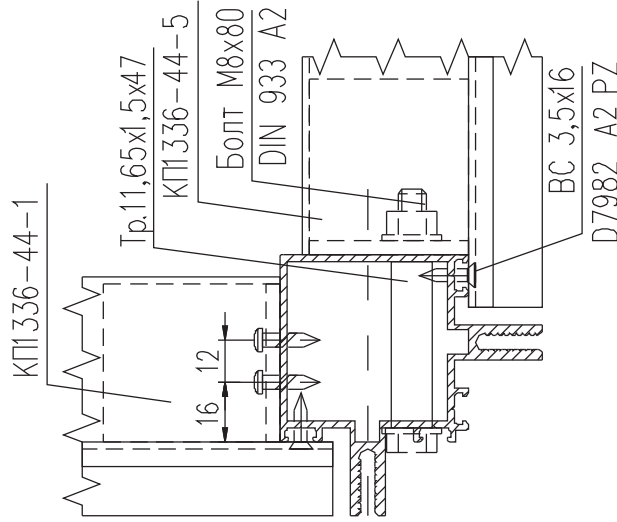
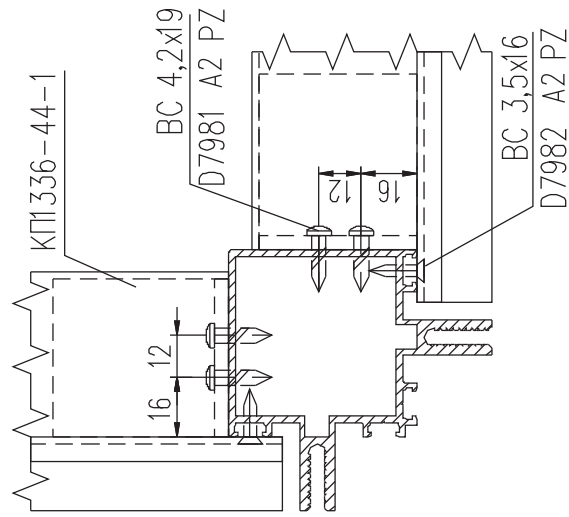
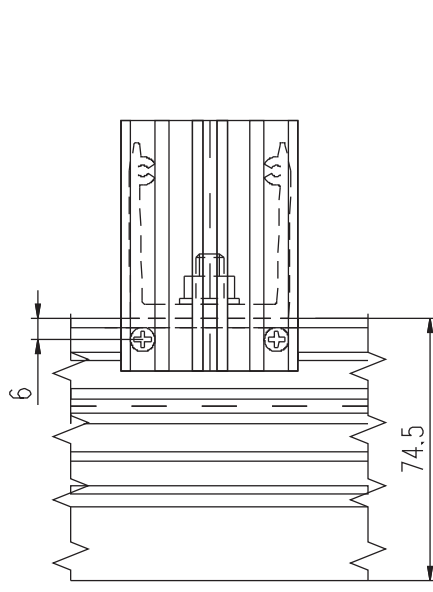
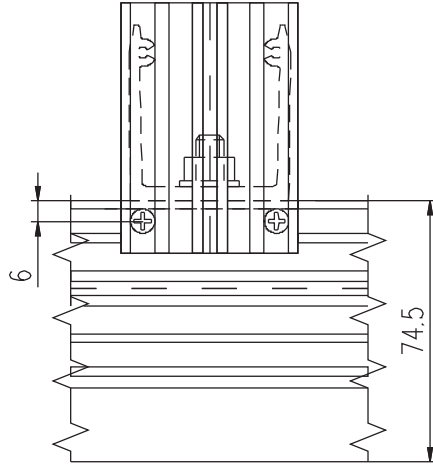
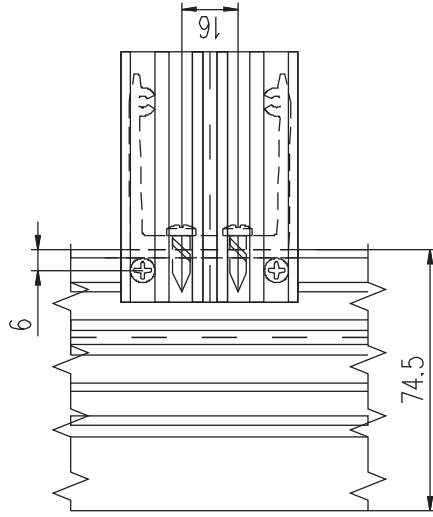


Обработка стойки КП45376
под крепление ригеля КП45368



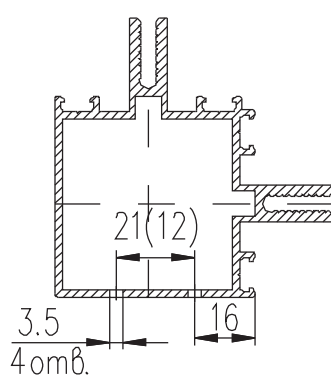
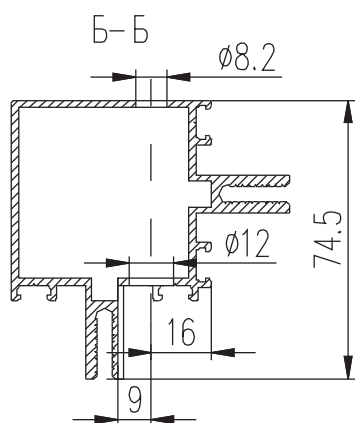
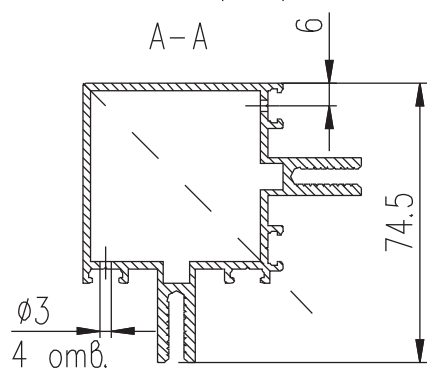
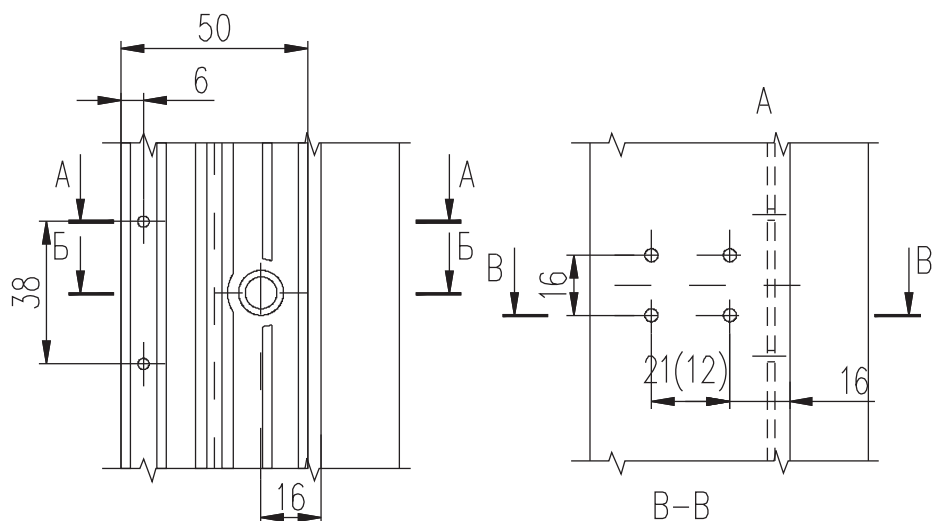
Примечание: в верхних узлах
отверстия в стойках под
крепление ригелей не
выполняются.

Варианты промежуточного узла стойки КП45376 с креплением ригелей КП45369 и КП45368

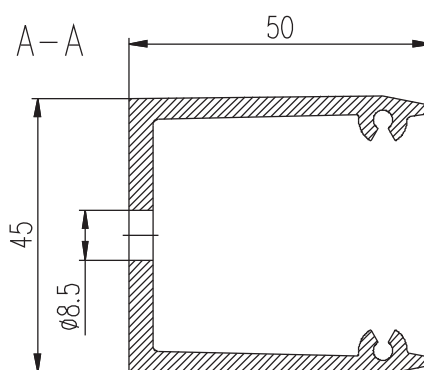
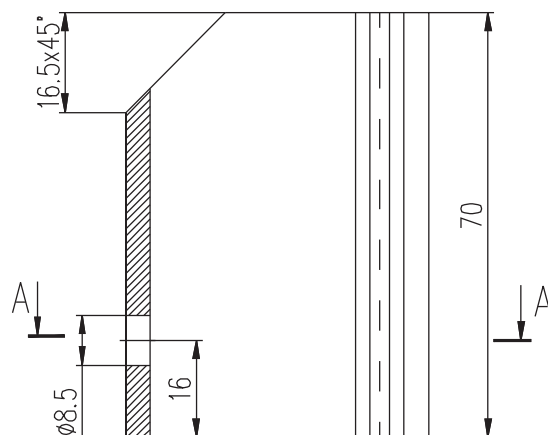


Деталировка

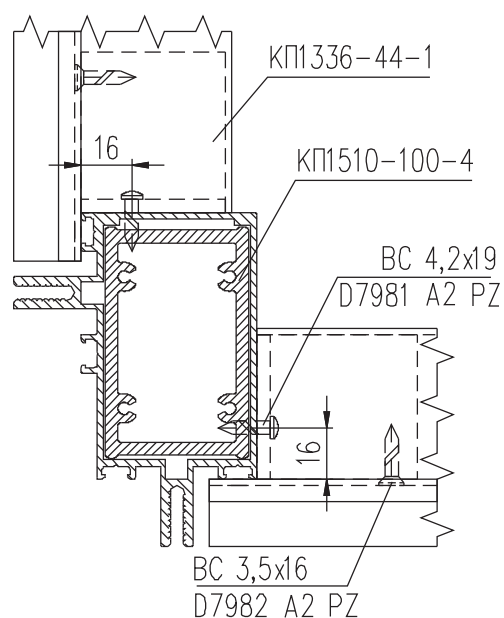
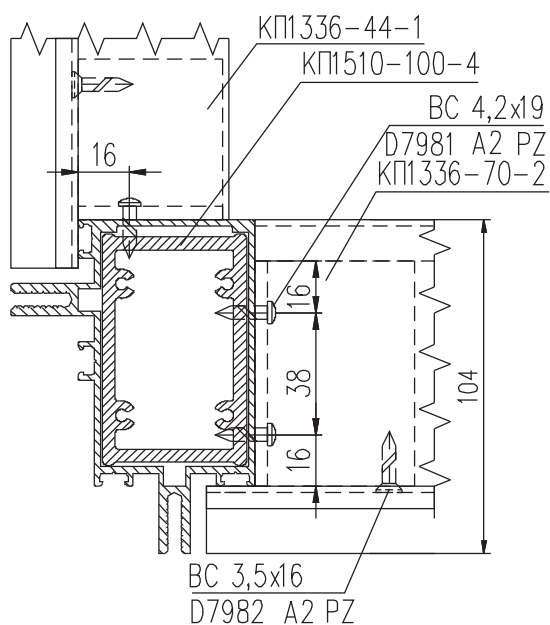
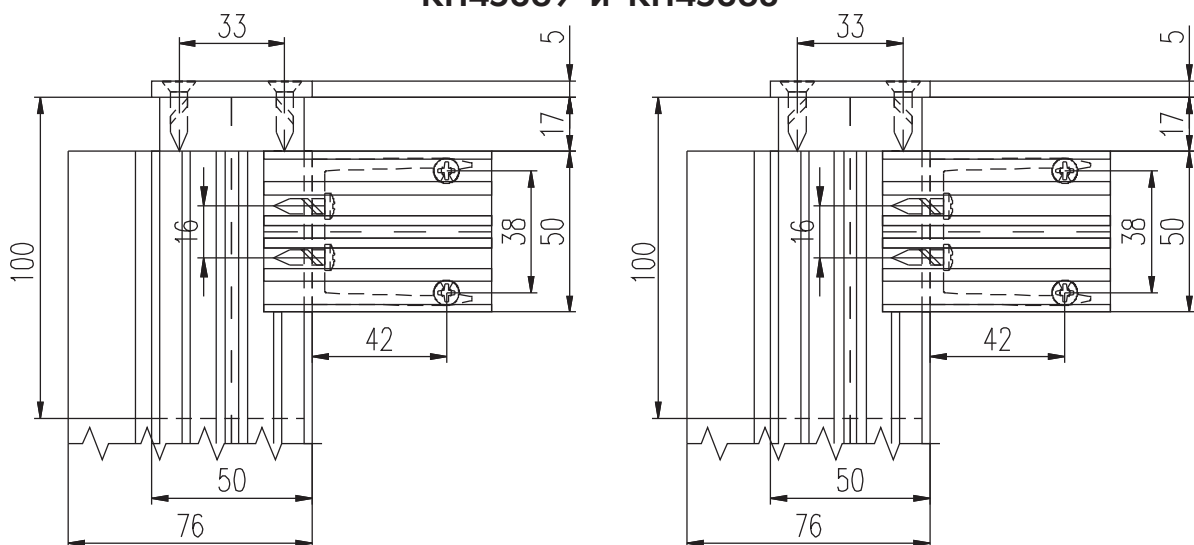
Обработка стойки КП45376 под крепление ригеля болтом



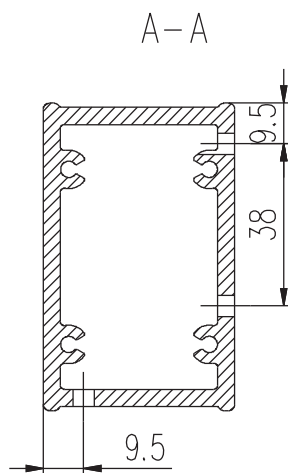
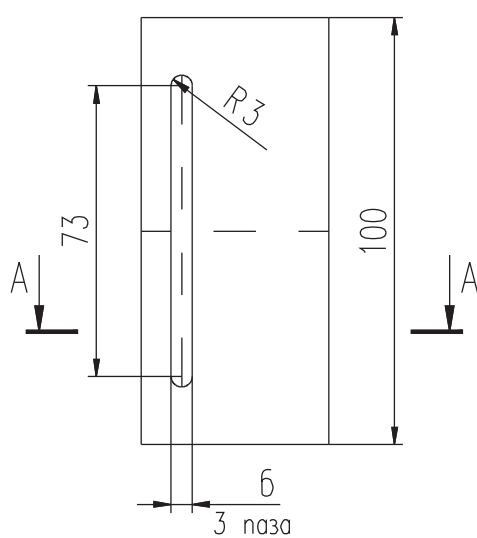
Обработка закладной КП1336 под крепление ригеля болтом



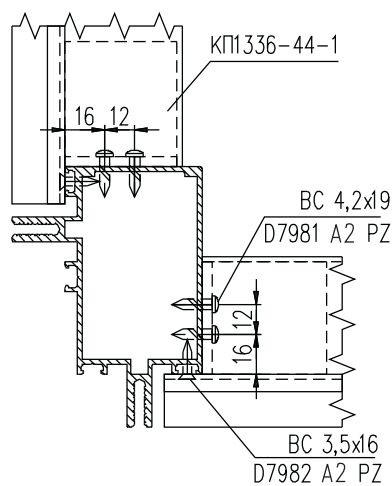
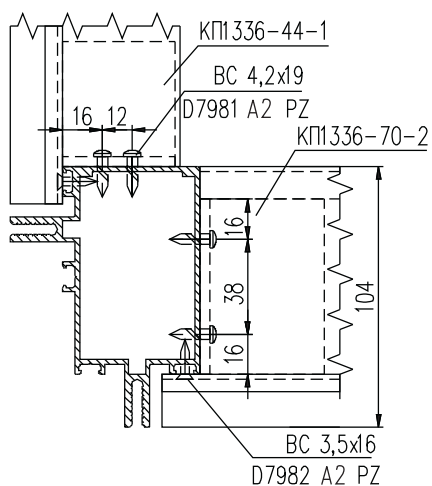
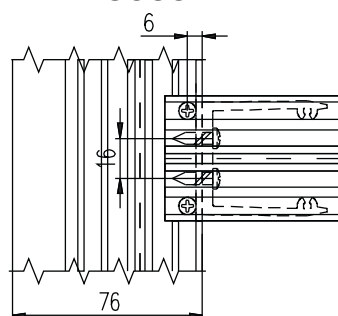
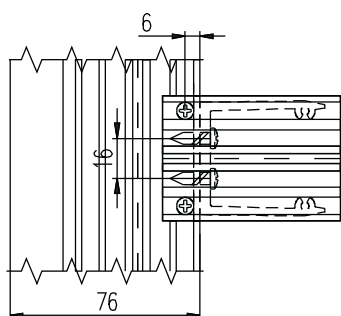
Варианты верхнего узла стойки КП45563 с креплением ригелей КП45369 и КП45368



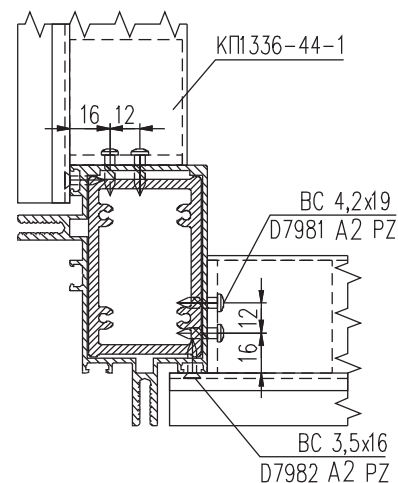
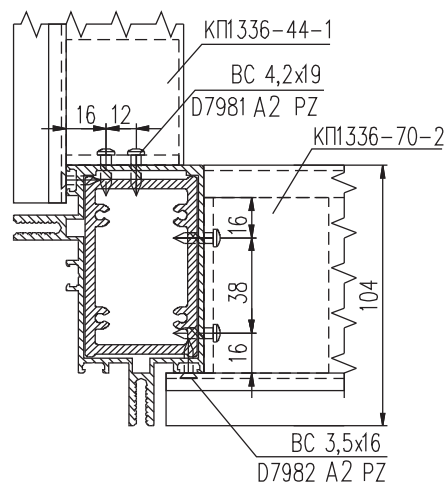
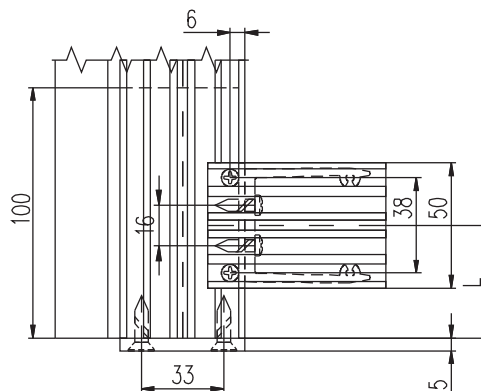
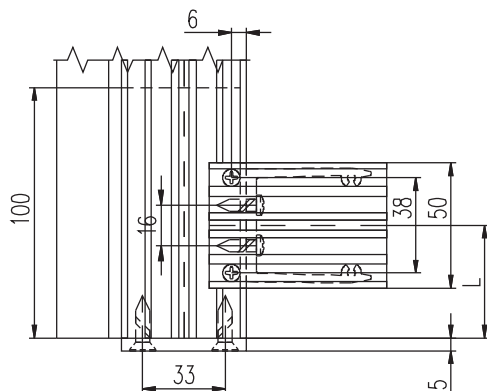
Обработка закладной КП1510-100-4 (для крепления ригелей винтами)



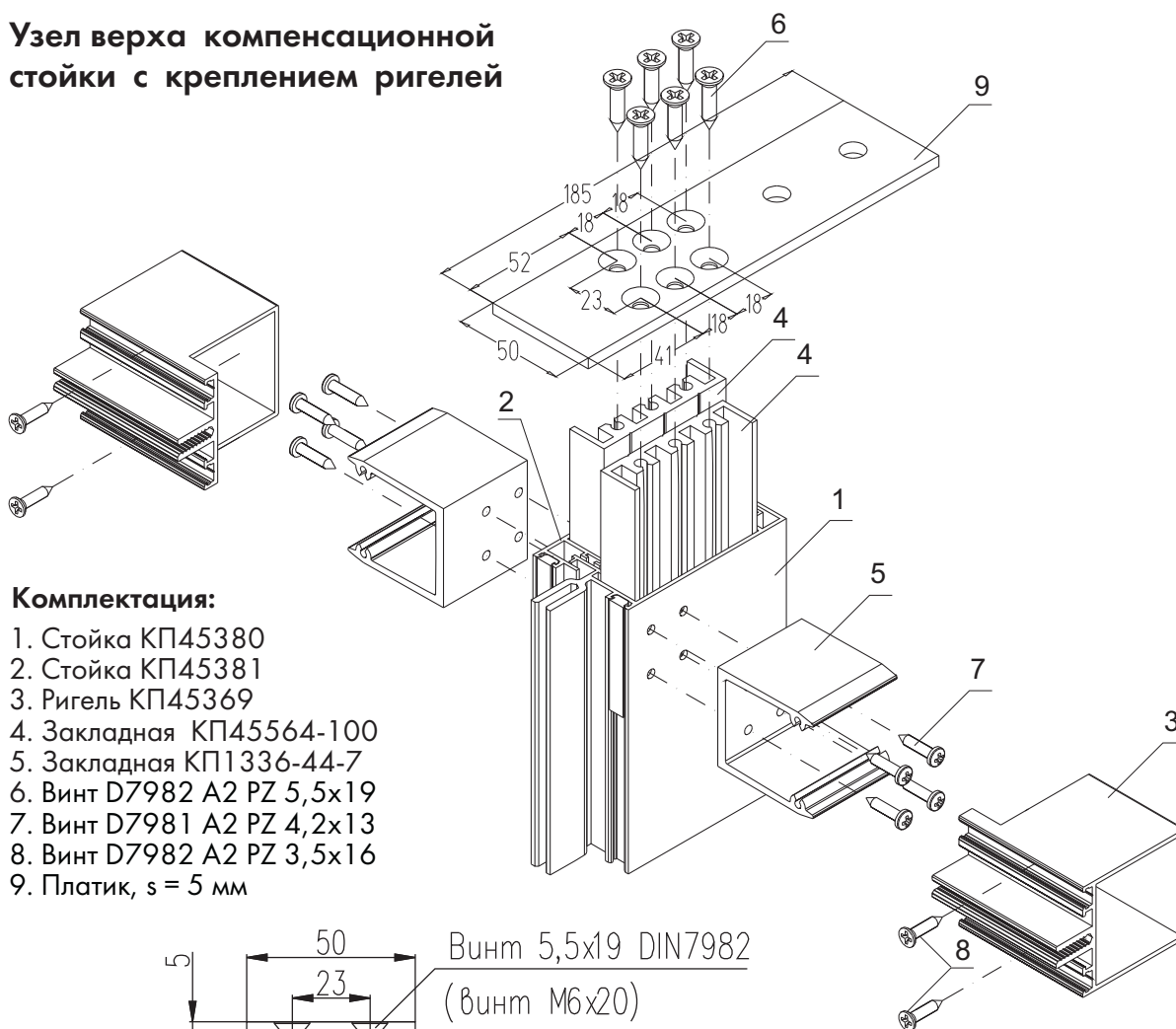
Варианты промежуточного узла стойки КП45563 с креплением ригелей КП45369 и КП45368



Варианты нижнего узла стойки КП45563 с креплением ригелей КП45369 и КП45368

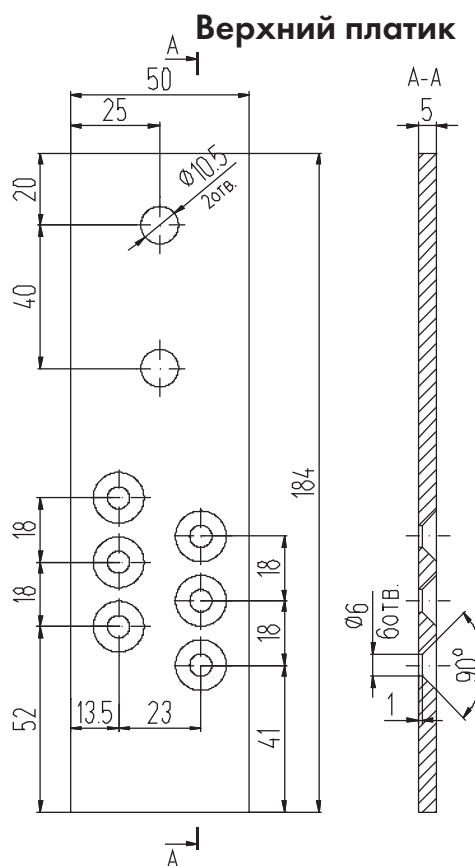
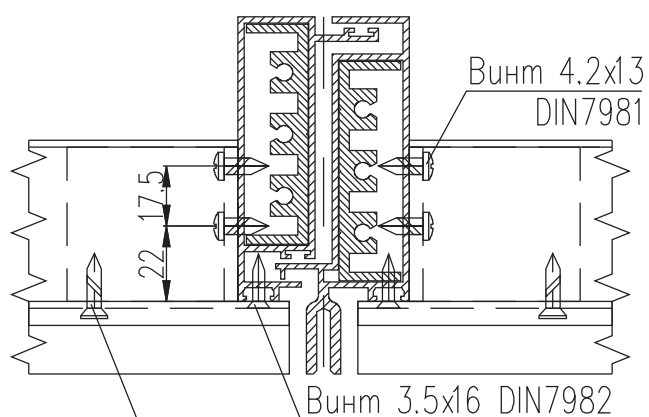
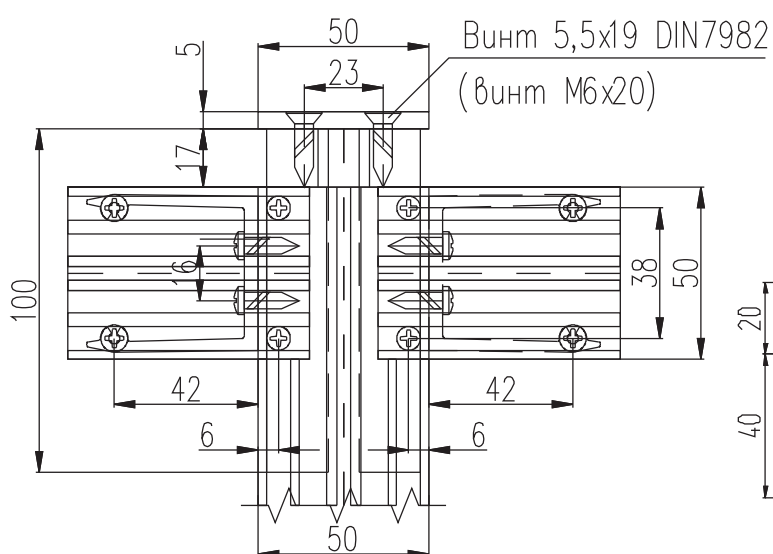


Узел верха компенсационной стойки с креплением ригелей

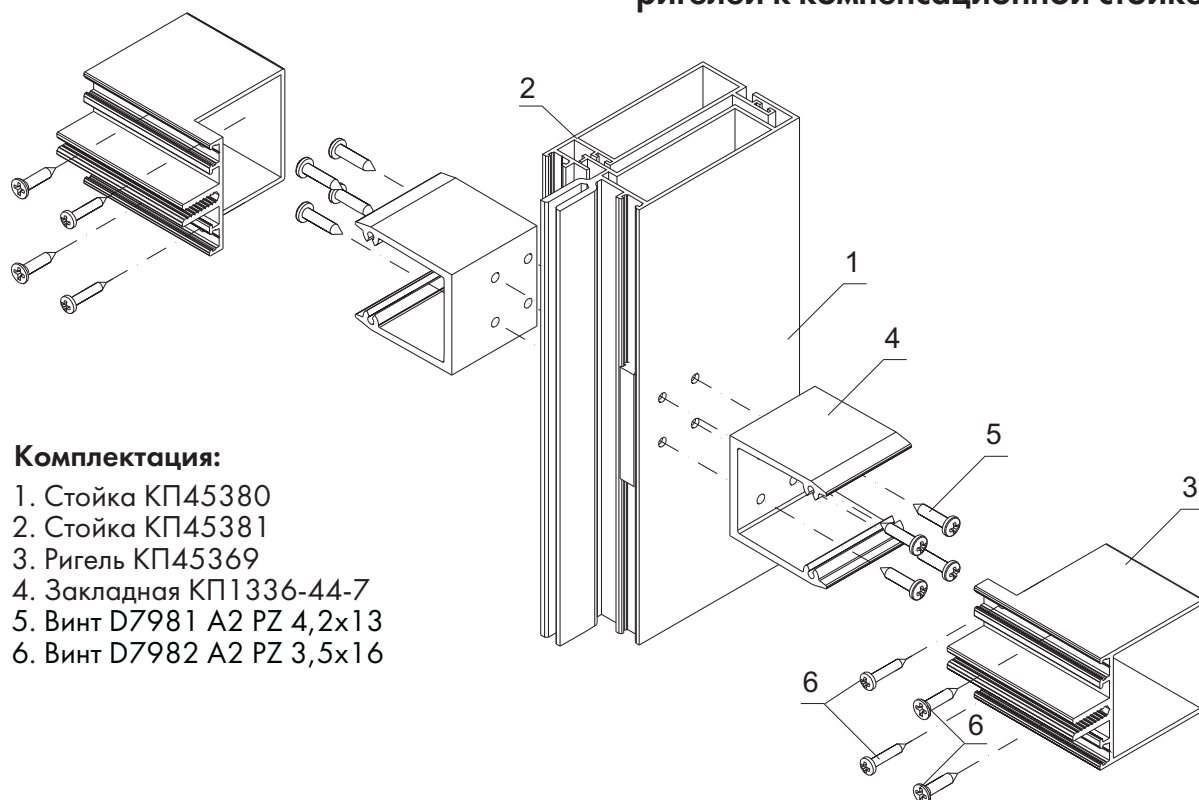


Комплектация:

1. Стойка КП45380
2. Стойка КП45381
3. Ригель КП45369
4. Закладная КП45564-100
5. Закладная КП1336-44-7
6. Винт D7982 A2 PZ 5,5x19
7. Винт D7981 A2 PZ 4,2x13
8. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
9. Платик, $s = 5$ мм

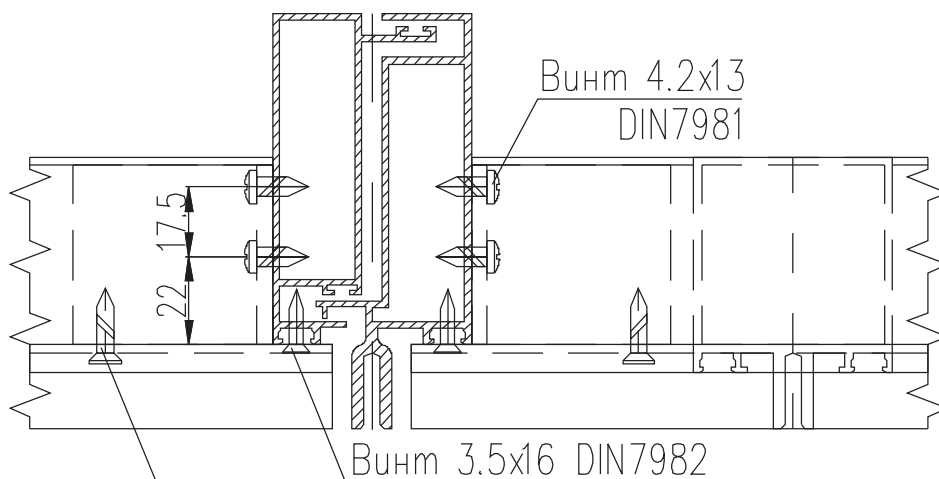
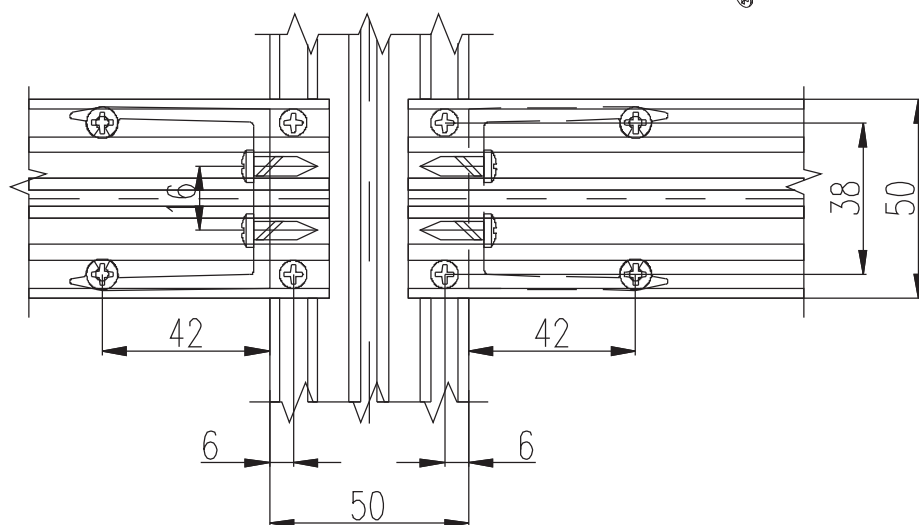


Узел крепления промежуточных ригелей к компенсационной стойке

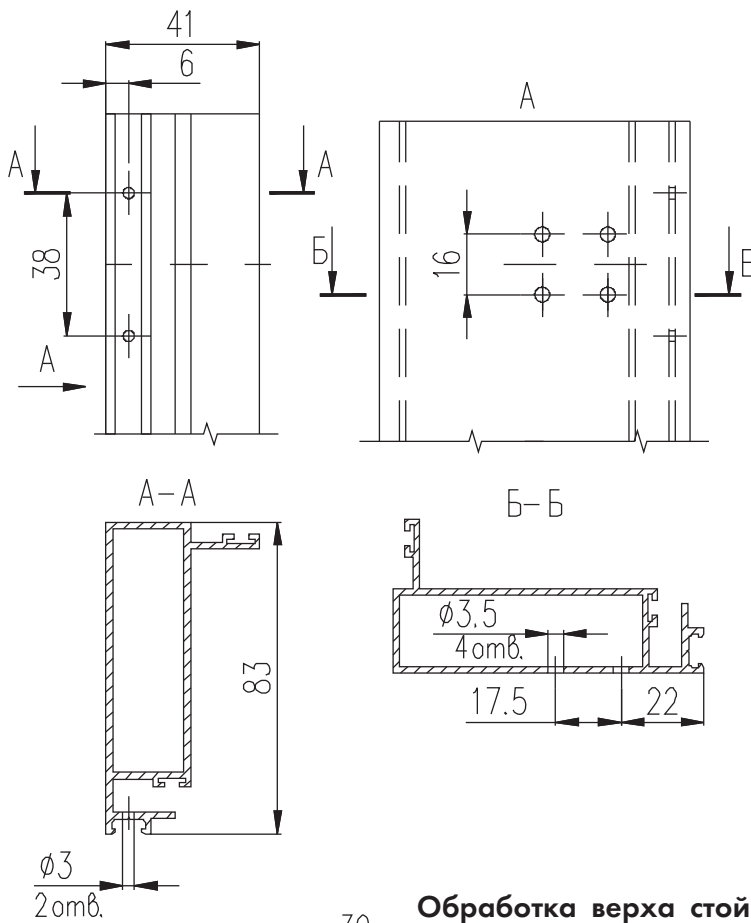


Комплектация:

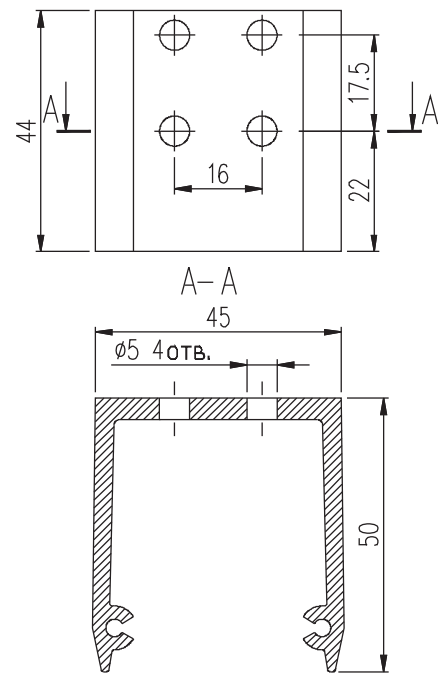
1. Стойка КП45380
2. Стойка КП45381
3. Ригель КП45369
4. Закладная КП1336-44-7
5. Винт D7981 A2 PZ 4,2x13
6. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16



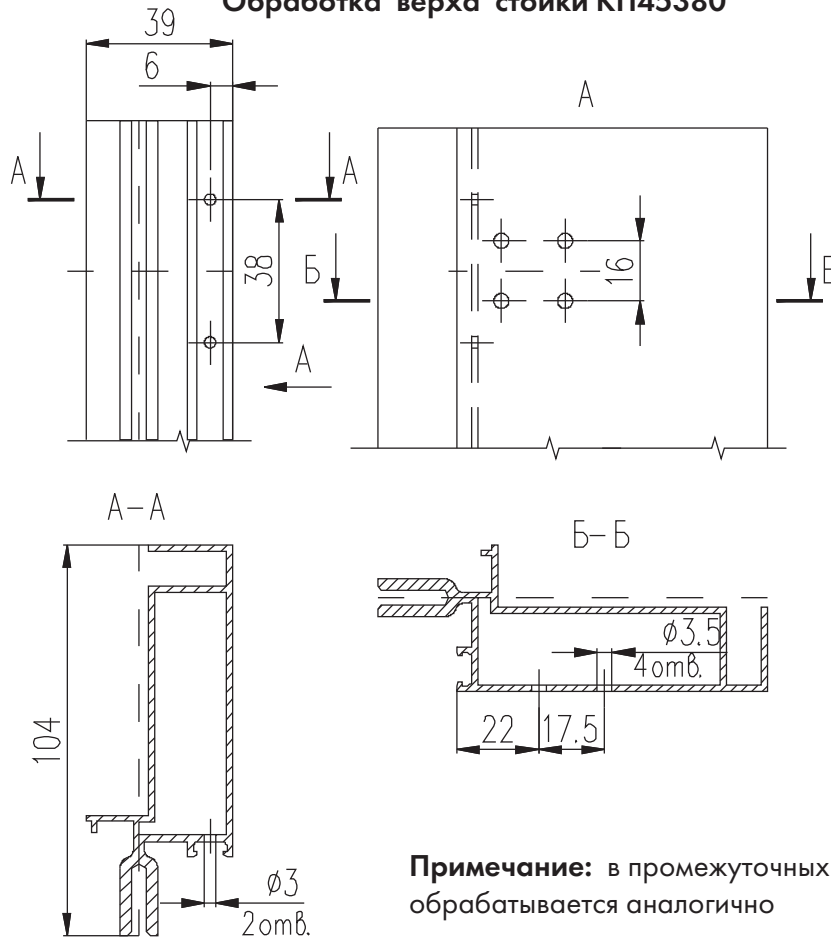
Обработка верха стойки КП45381



Обработка закладной КП1336-44-7

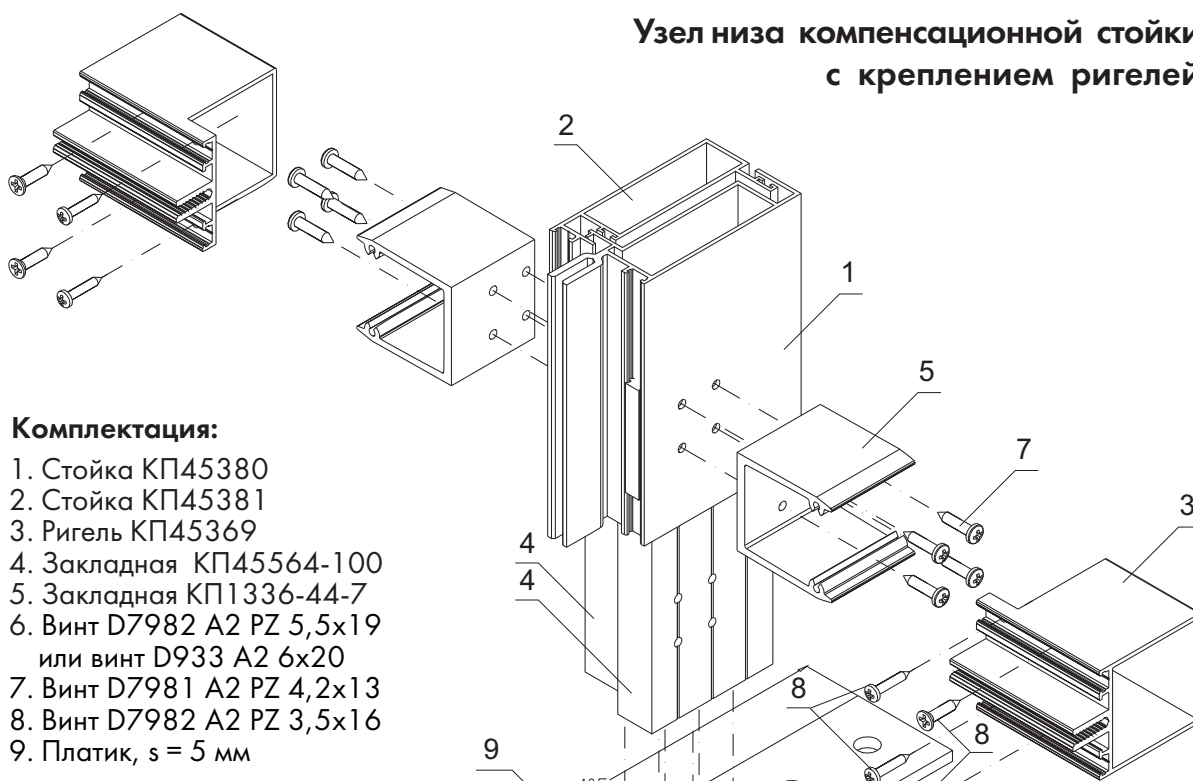


Обработка верха стойки КП45380



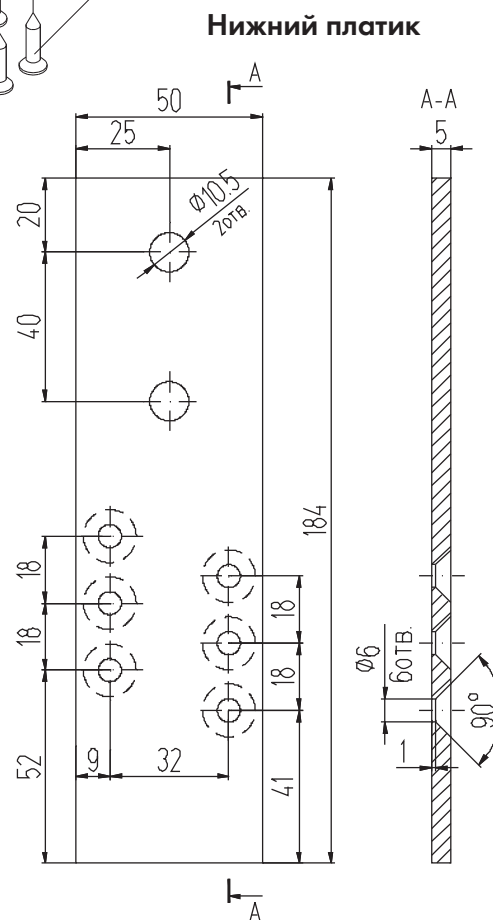
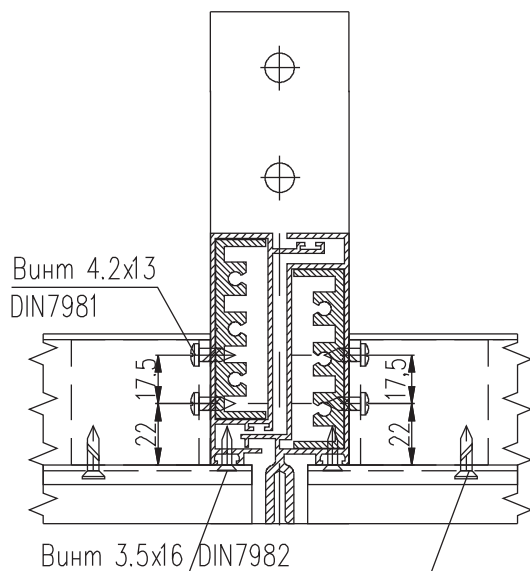
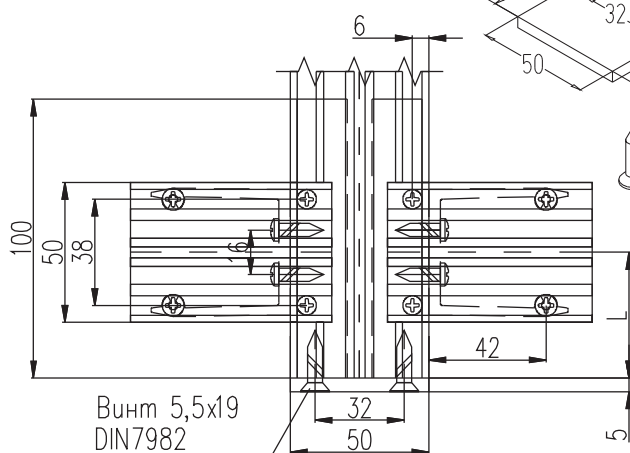
Примечание: в промежуточных узлах стойка обрабатывается аналогично

Узел низа компенсационной стойки с креплением ригелей



Комплектация:

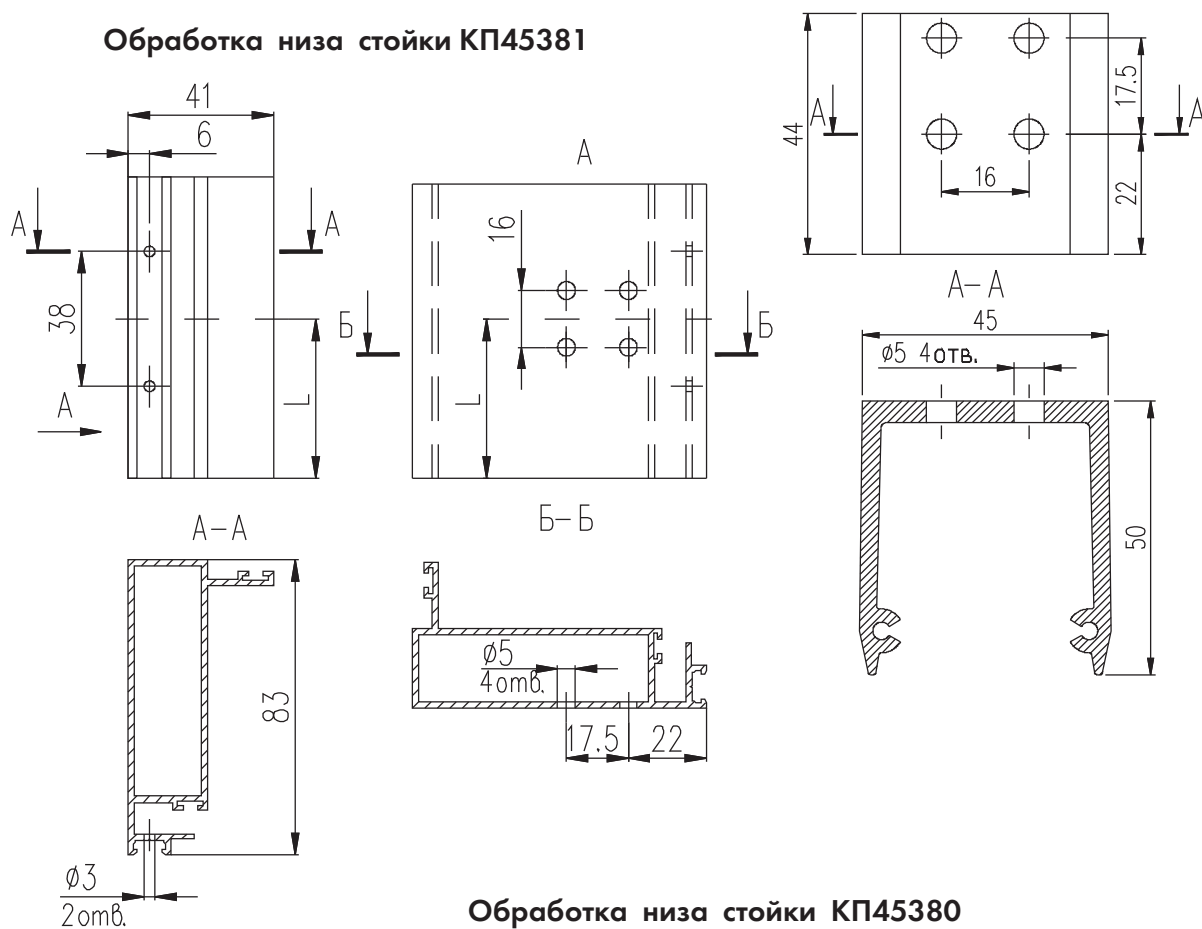
1. Стойка КП45380
2. Стойка КП45381
3. Ригель КП45369
4. Закладная КП45564-100
5. Закладная КП1336-44-7
6. Винт D7982 A2 PZ 5,5x19
или винт D933 A2 6x20
7. Винт D7981 A2 PZ 4,2x13
8. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
9. Платик, $s = 5$ мм



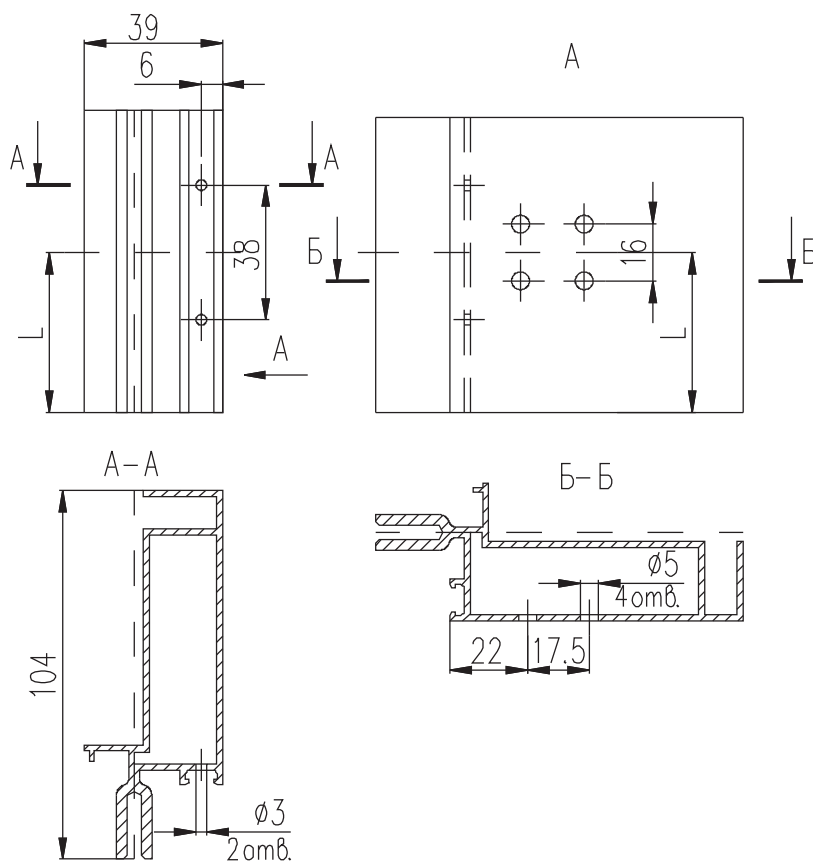
Нижний платик

Обработка закладной КП1336-44-7

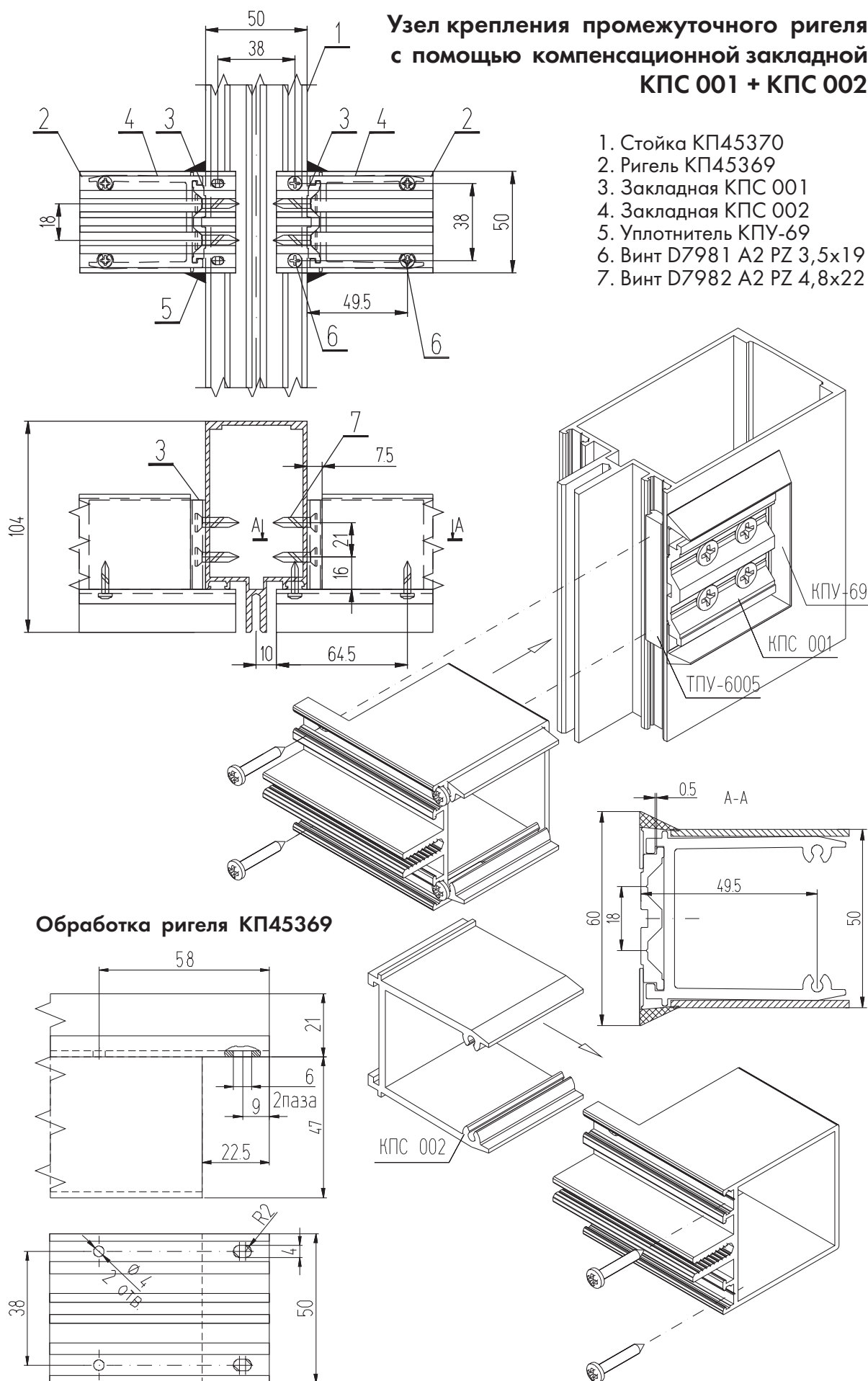
Обработка низа стойки КП45381



Обработка низа стойки КП45380

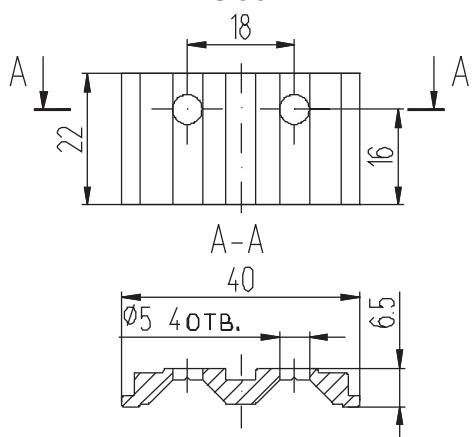


Узел крепления промежуточного ригеля с помощью компенсационной закладной КПС 001 + КПС 002

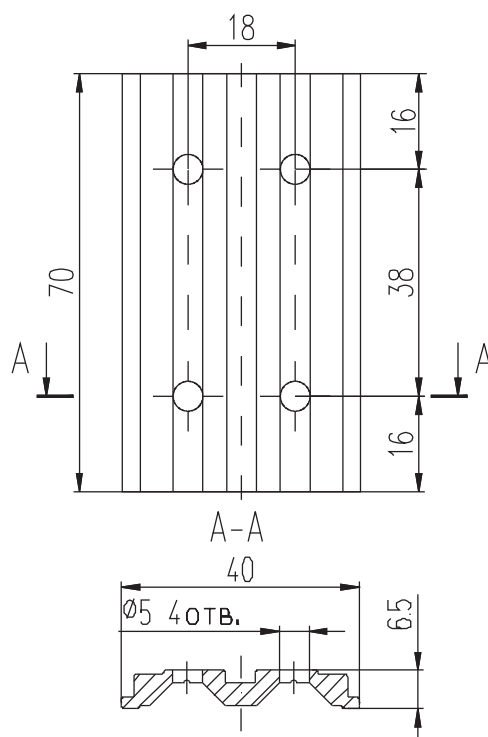


Обработка закладной КПС 001

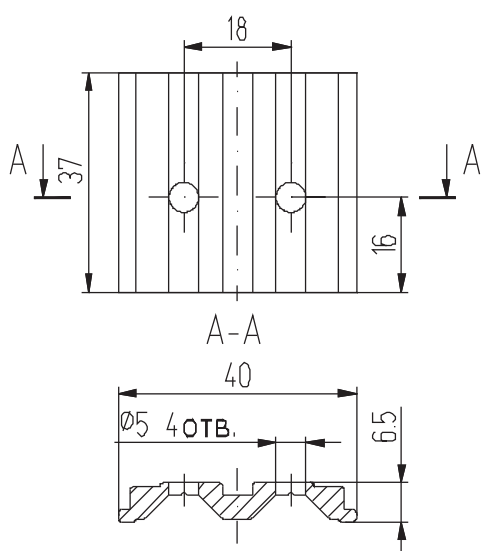
КПС 001- 22



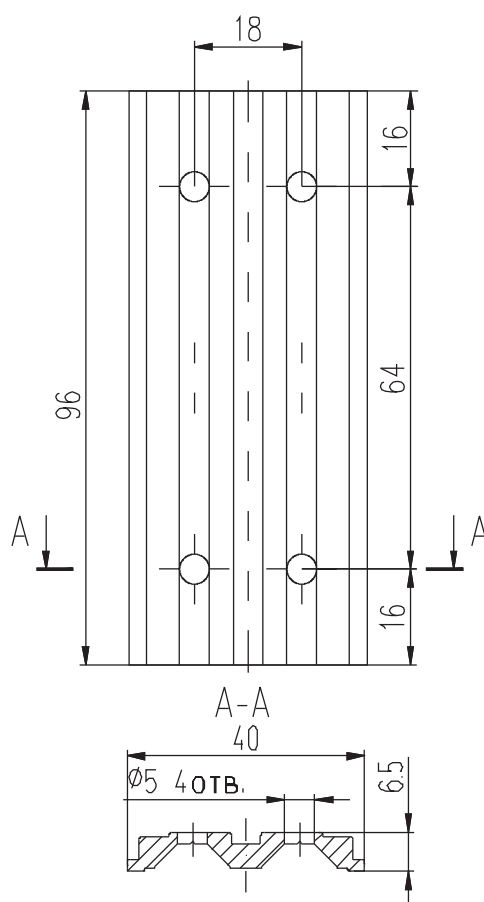
КПС 001- 70



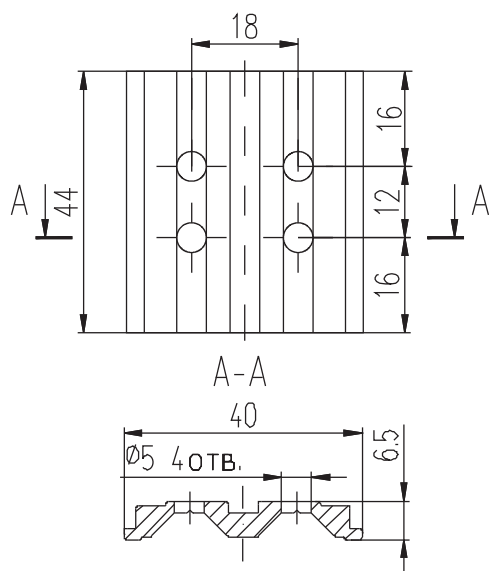
КПС 001- 37



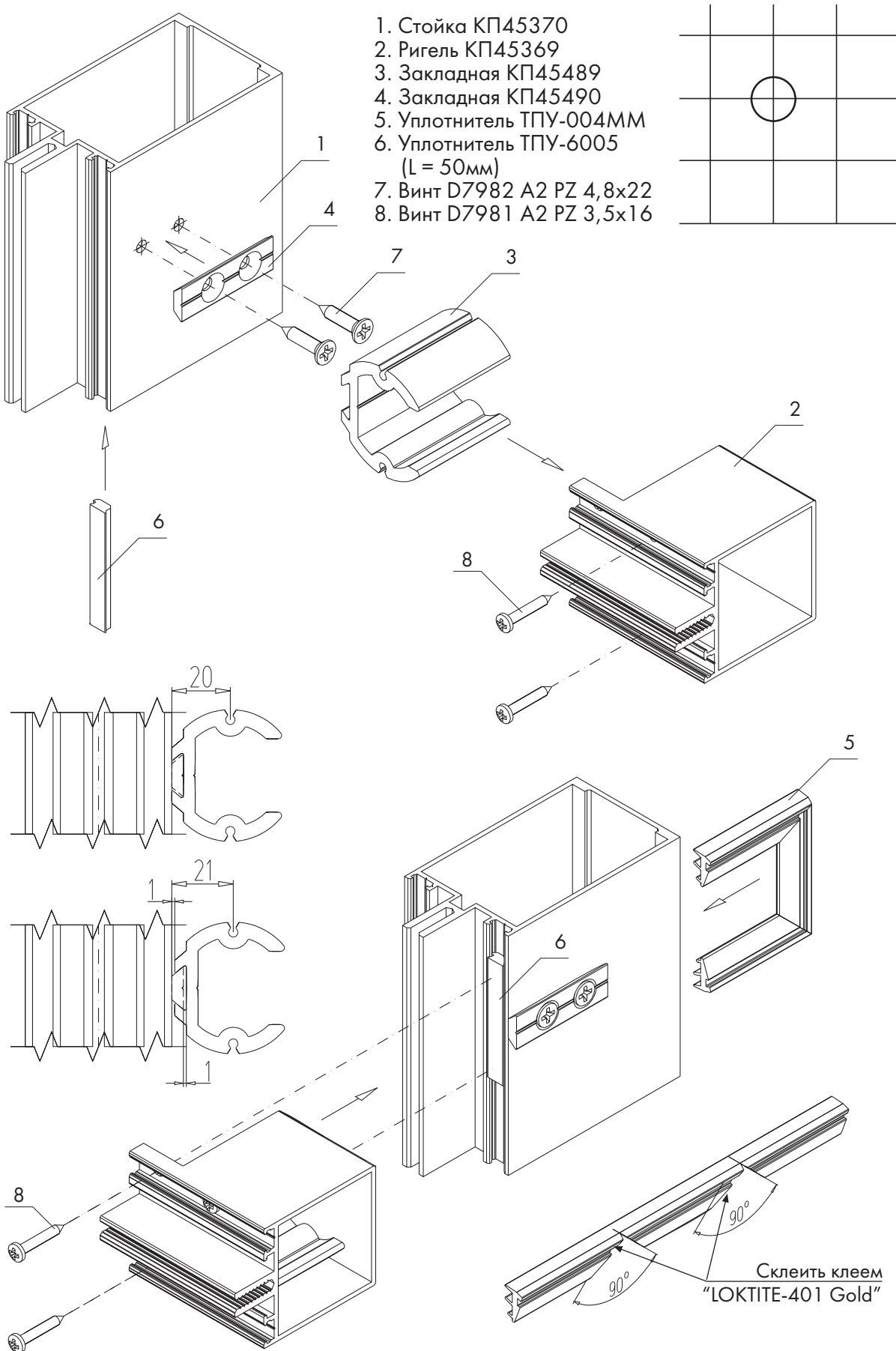
КПС 001- 96

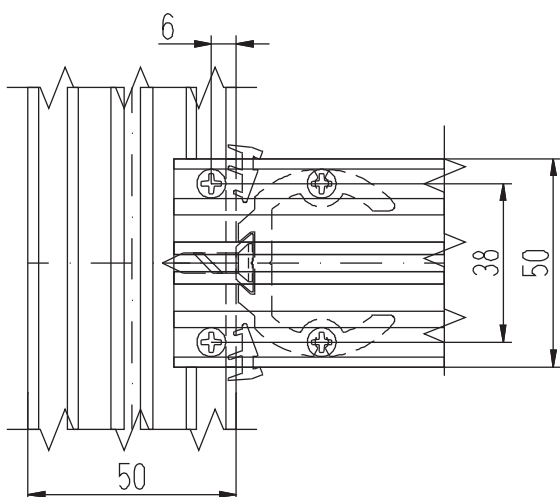


КПС 001- 44

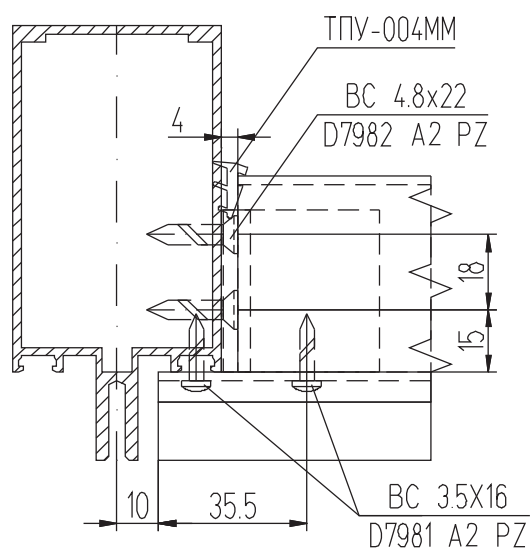
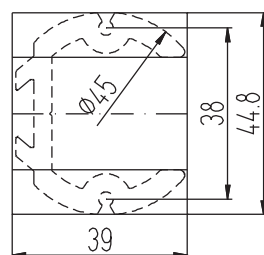


Узел крепления промежуточного ригеля с помощью компенсационной закладной КП45489 + КП45490

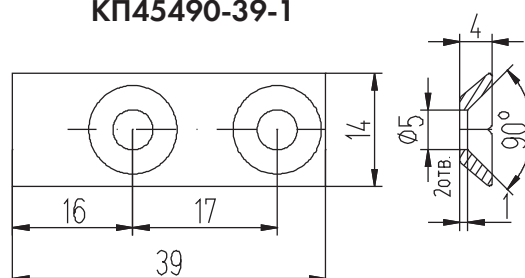




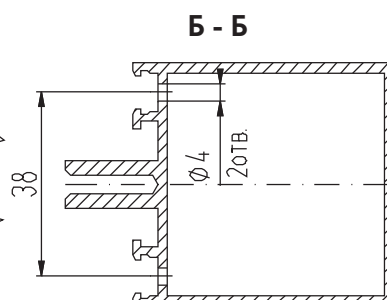
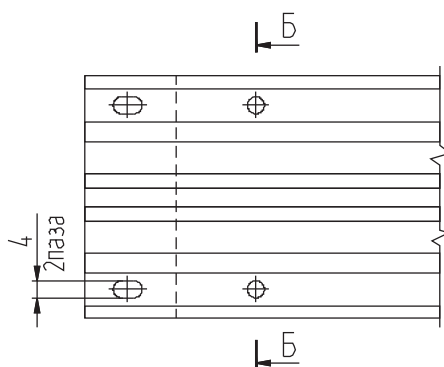
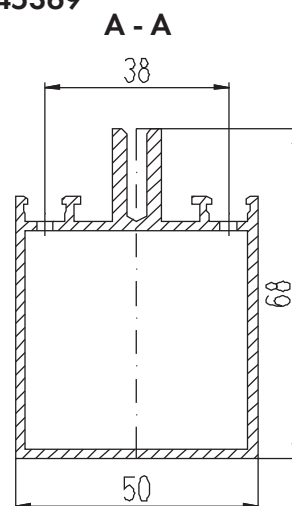
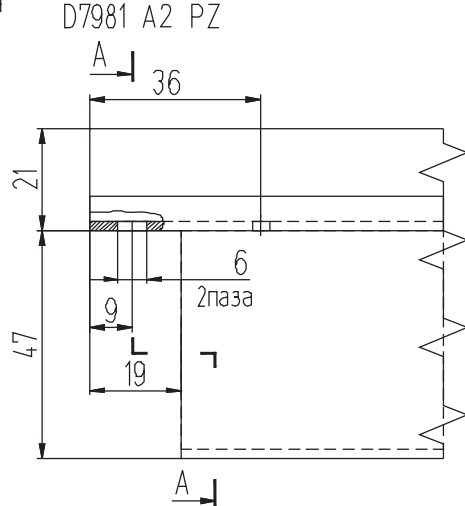
Обработка закладной КП45489-39



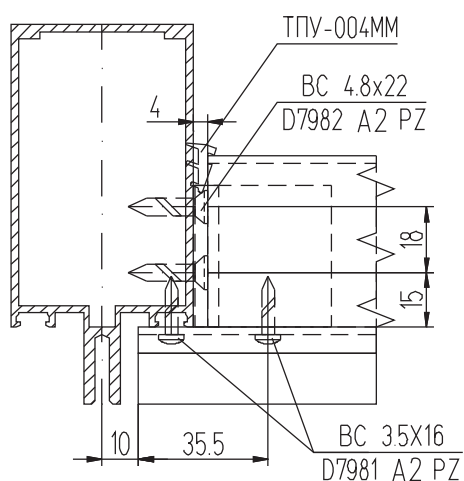
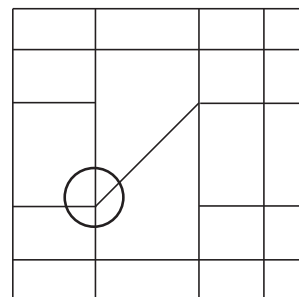
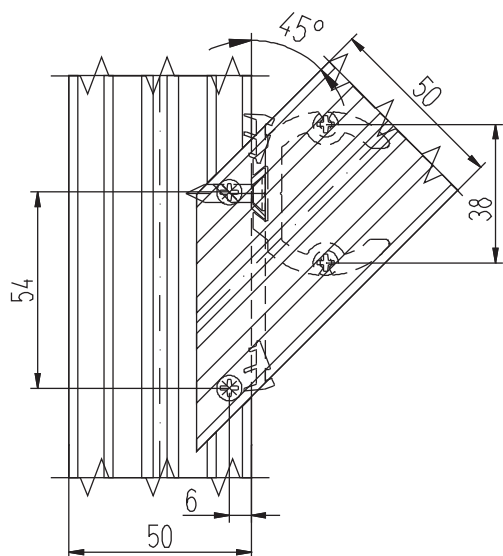
Обработка закладной КП45490-39-1



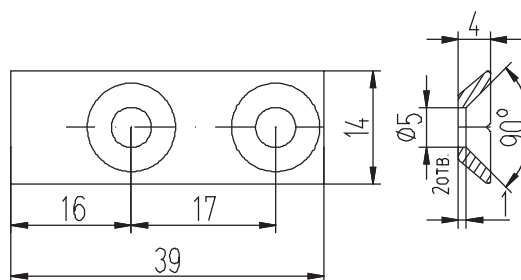
Обработка ригеля КП45369



Узел крепления ригеля под углом в вертикальной плоскости

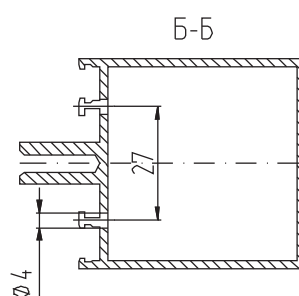
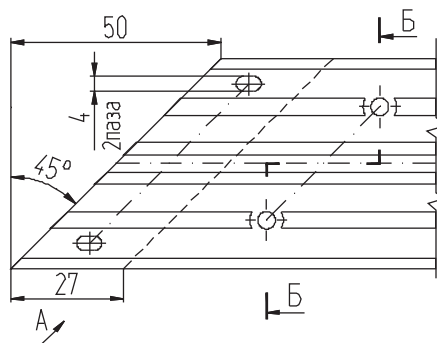
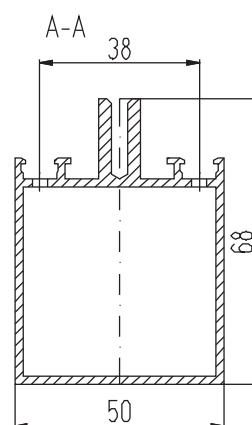
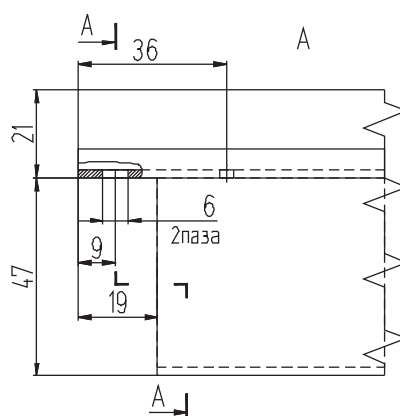
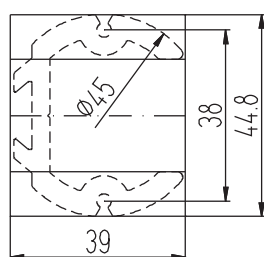


Обработка закладной КП45490-39-1

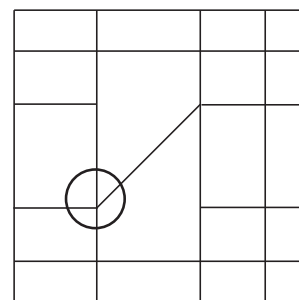
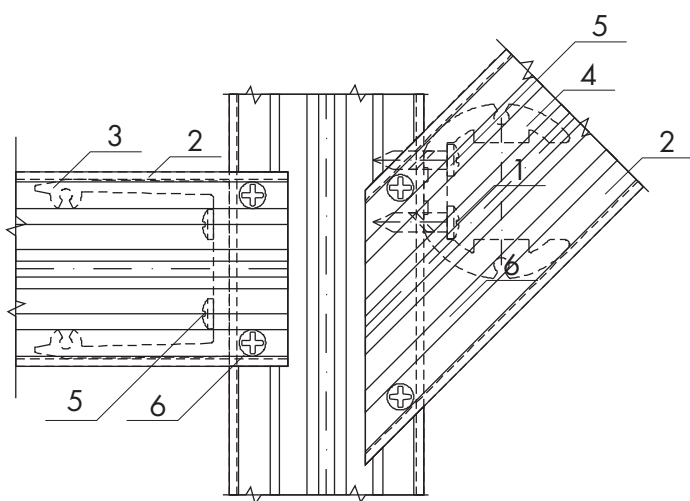


Обработка ригеля КП45369

Обработка закладной КП45489-39

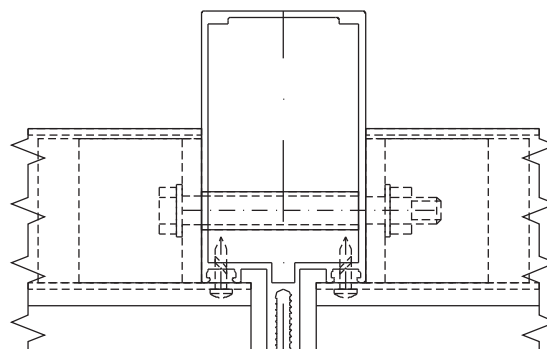
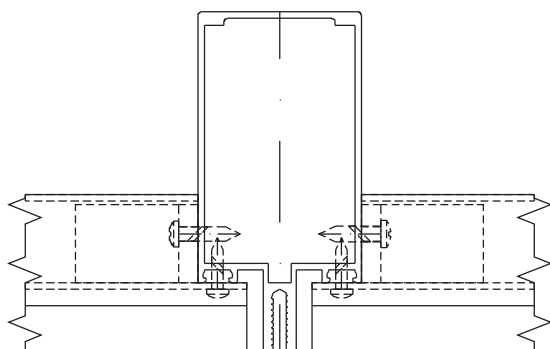
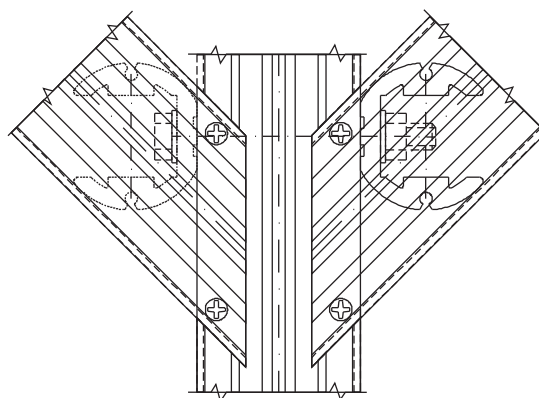
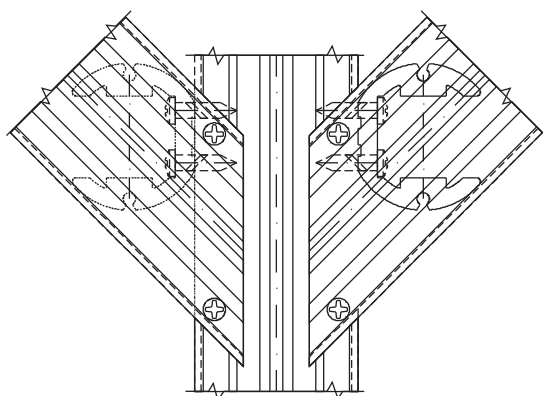
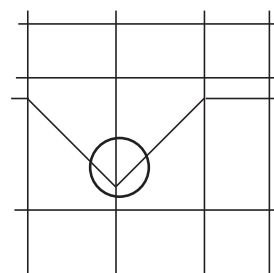
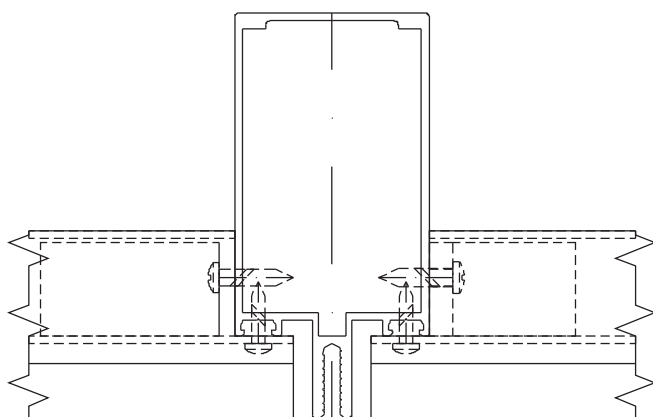


Узел крепления ригеля под углом в вертикальной плоскости

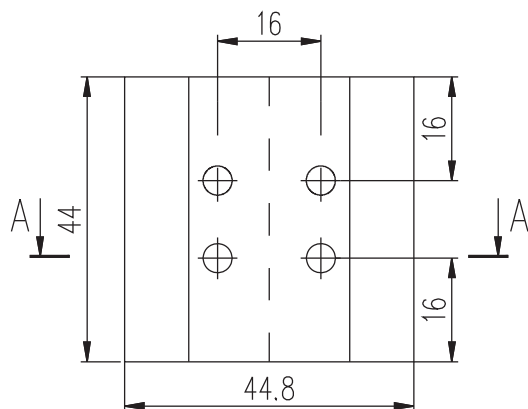


Комплектация:

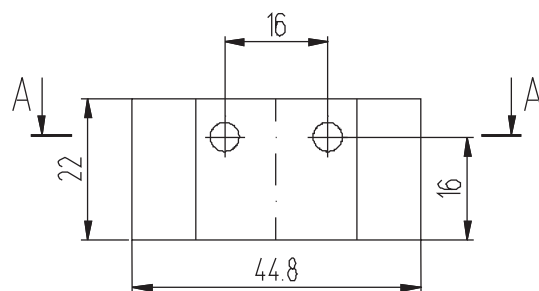
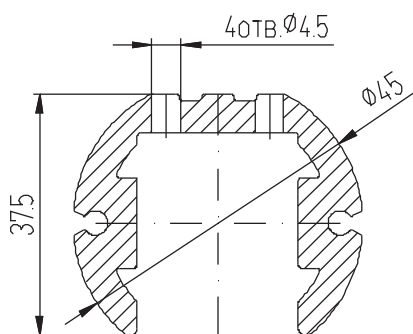
1. Стойка
2. Ригель
3. Закладная КП1336
4. Закладная КП45102
5. Винт D7981 A2 PZ 4,8x19
6. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16



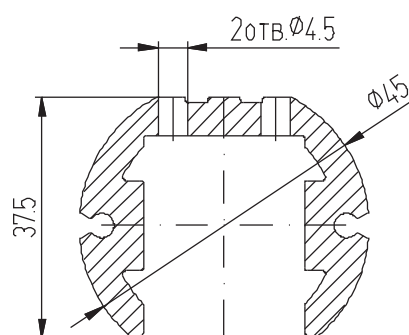
Обработка закладной
КП45102-44-2



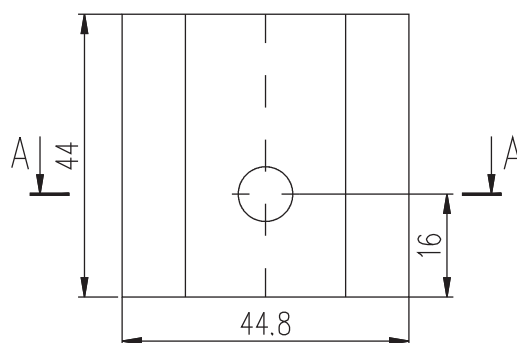
A-A



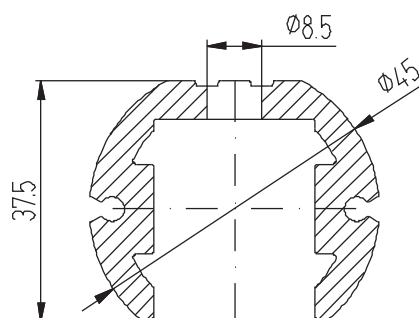
A-A



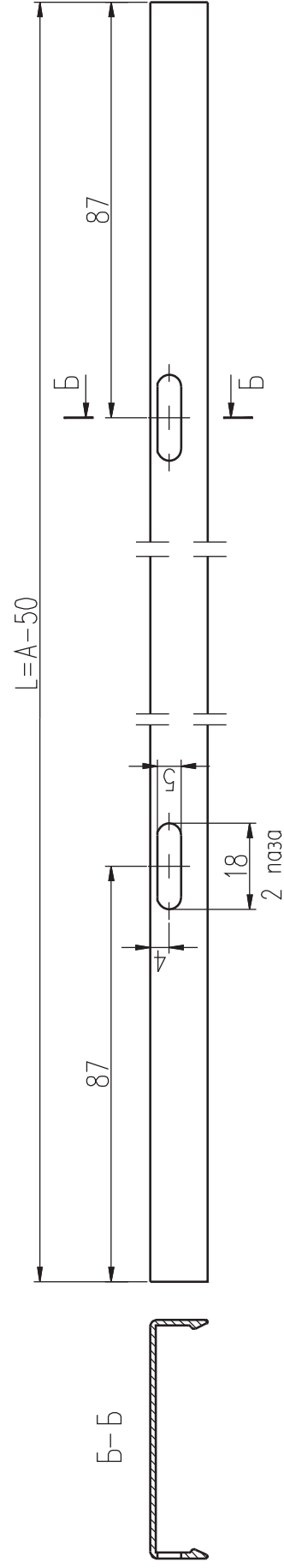
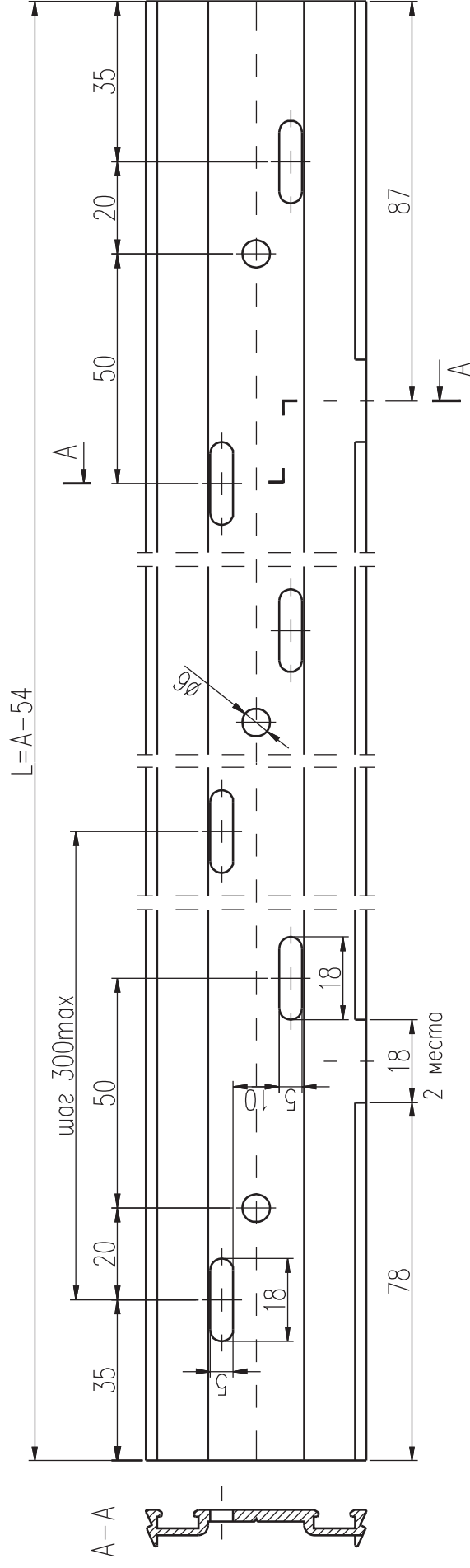
Обработка закладной
КП45102-44-3



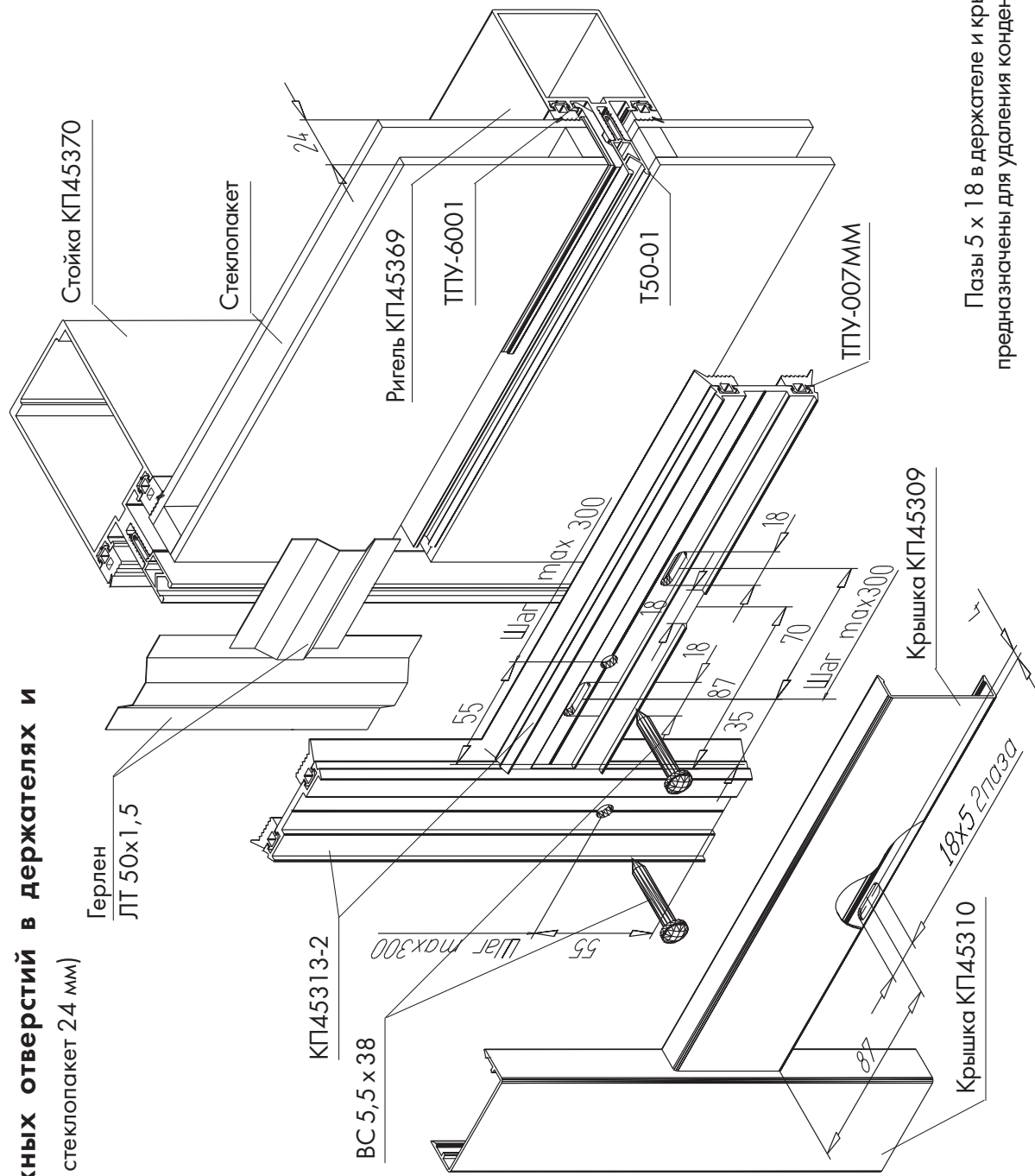
A-A



Выполнение дренажных отверстий в держателях и крышках



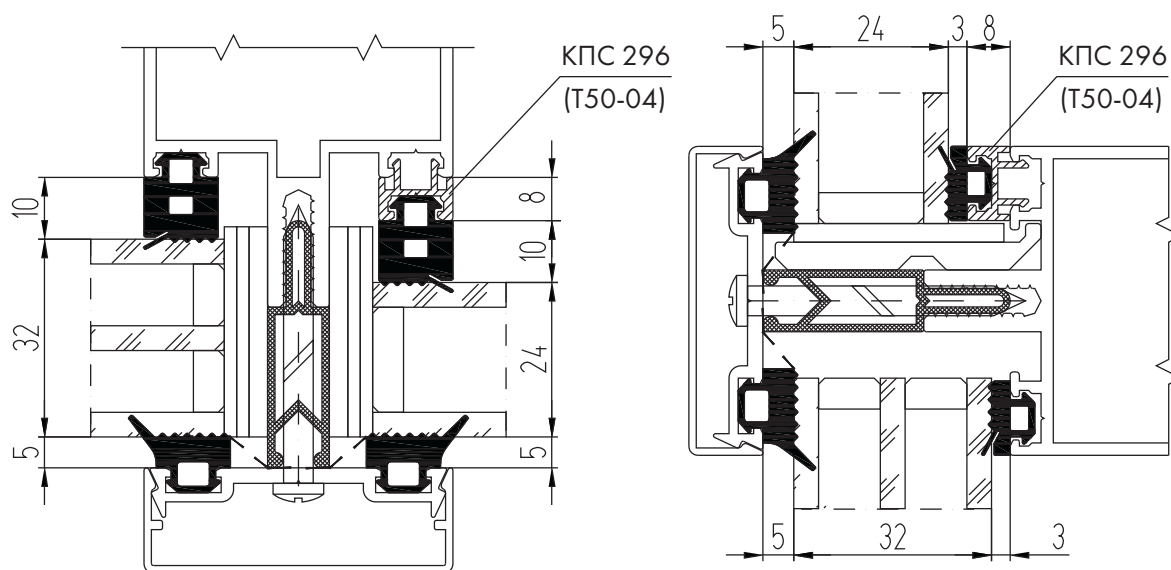
Выполнение дренажных отверстий в держателях и крышках (Заполнение - стеклопакет 24 мм)



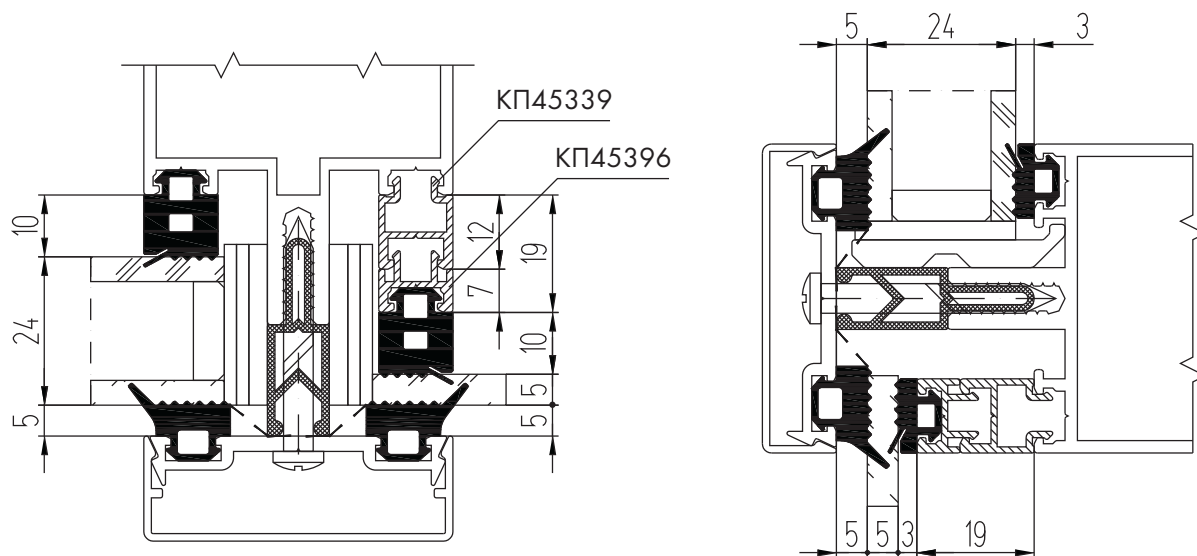
Пазы 5 x 18 в держателе и крышке предназначены для удаления конденсата

НЕСТАНДАРТНЫЕ СЕЧЕНИЯ ВИТРАЖА

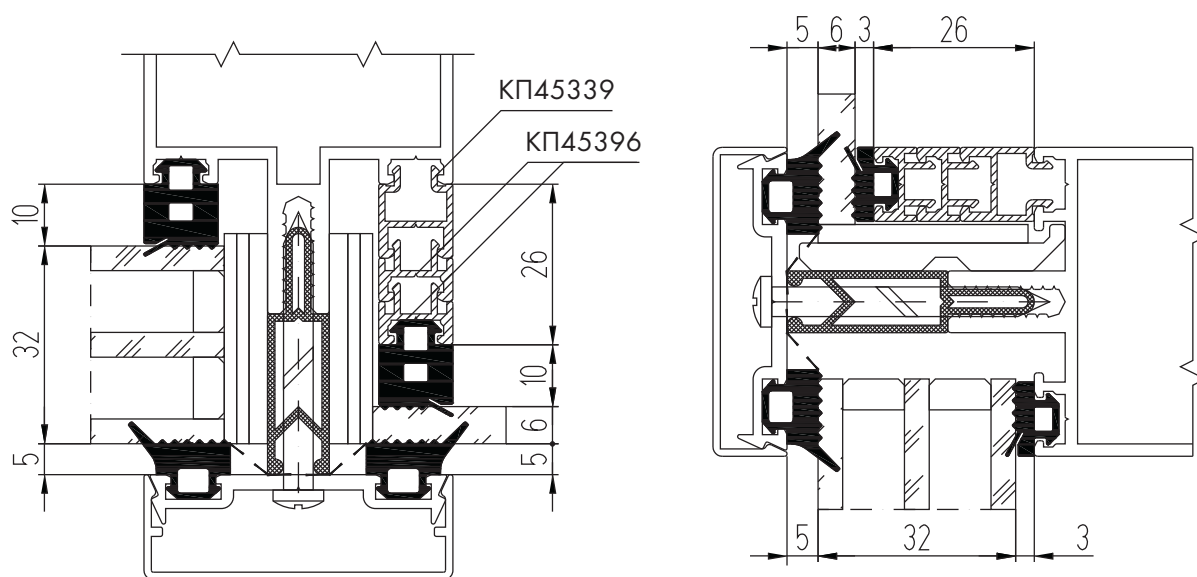
Узел перехода от стеклопакета 32 мм к стеклопакету 25 мм



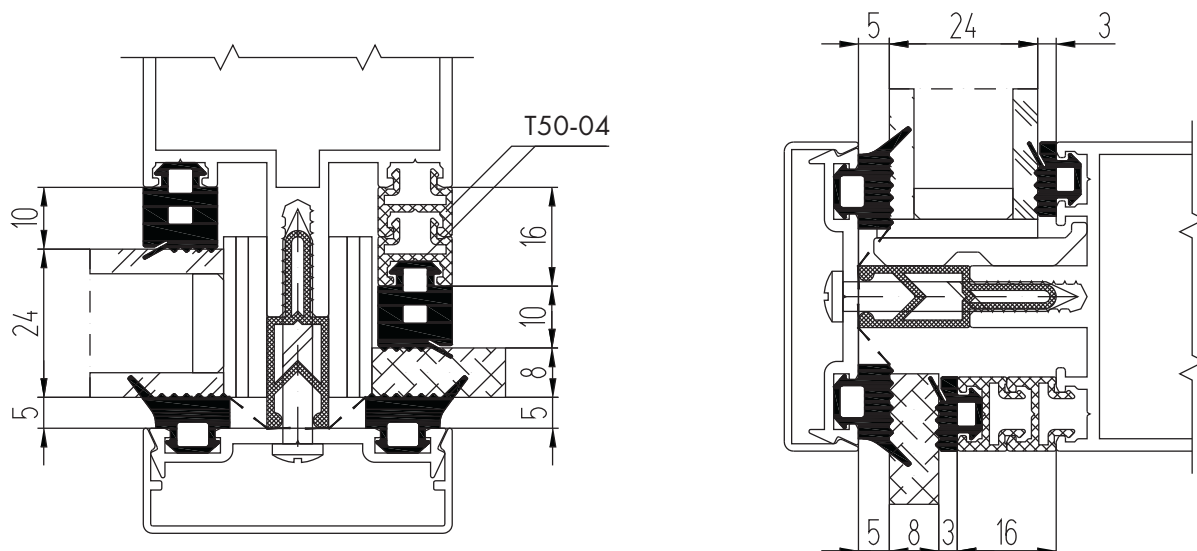
Узел перехода от стеклопакета 24 мм к стеклу 5 мм



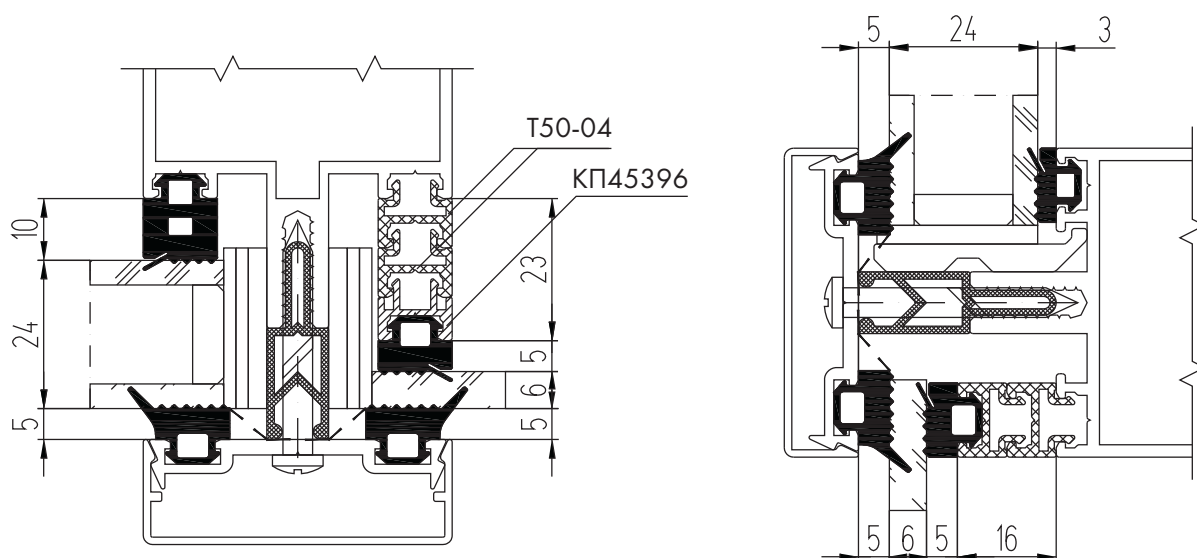
Узел перехода от стеклопакета 32 мм к стеклу 6 мм



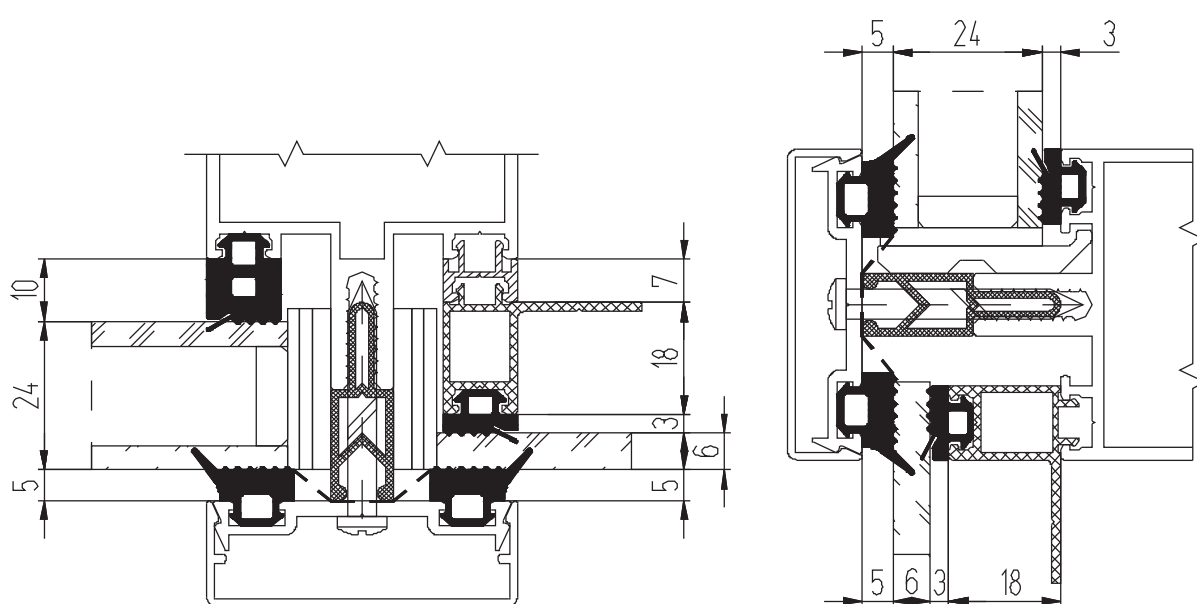
Узел перехода от стеклопакета 24 мм к стеклу 8 мм



Узел перехода от стеклопакета 24 мм к стеклу 6 мм (с термовставкой T50-04)

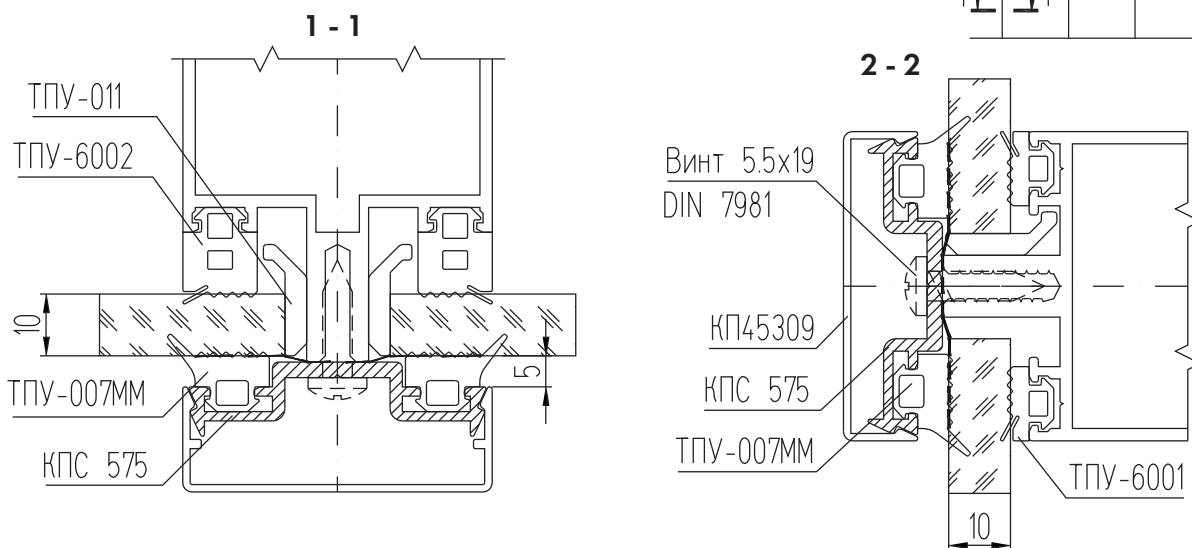


Узел перехода от стеклопакета 24 мм к стеклу 6 мм (с термовставкой T50-05)

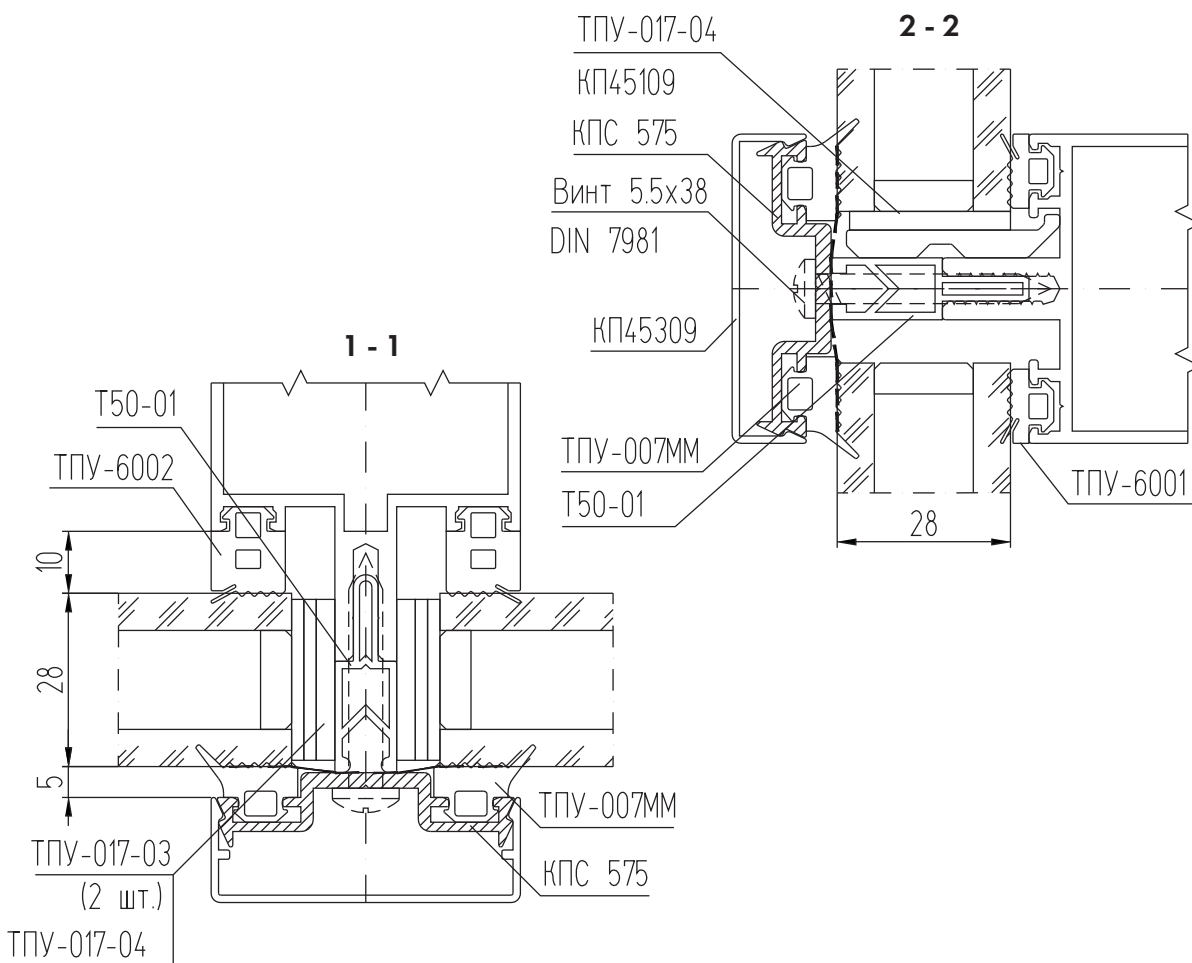


Варианты нестандартного заполнения с применением держателя КПС 575

Толщина заполнения 10 мм



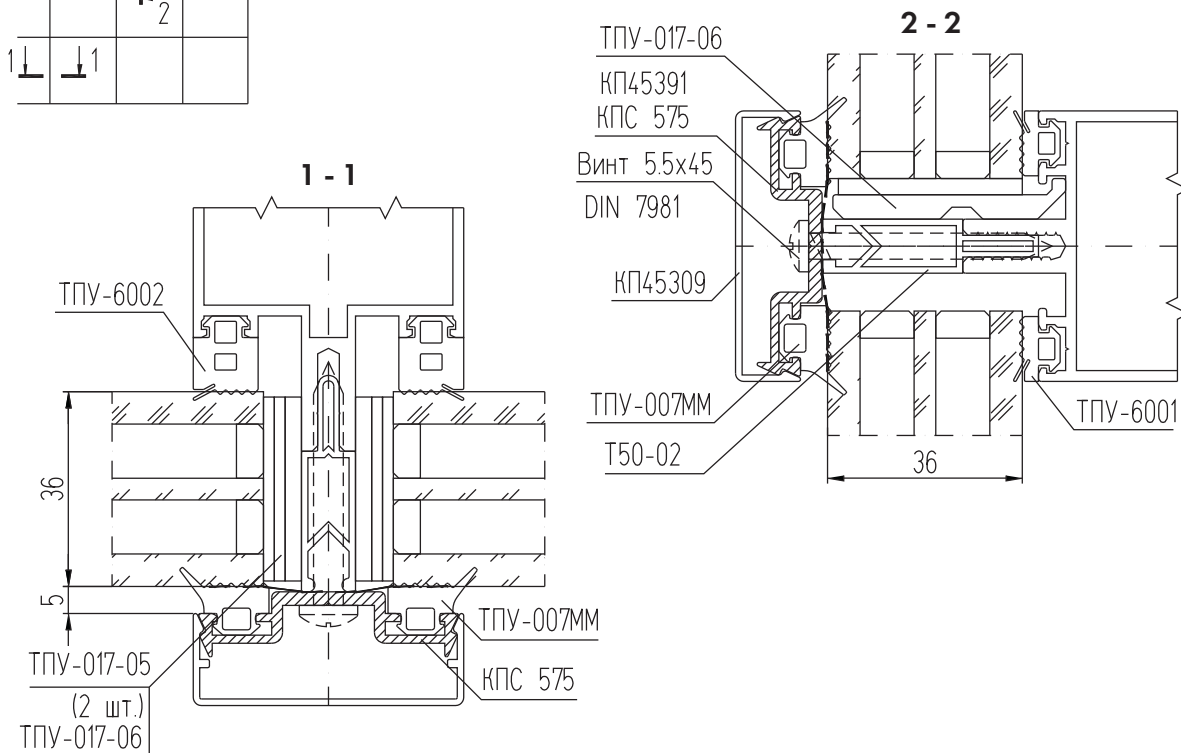
Толщина заполнения 28 мм



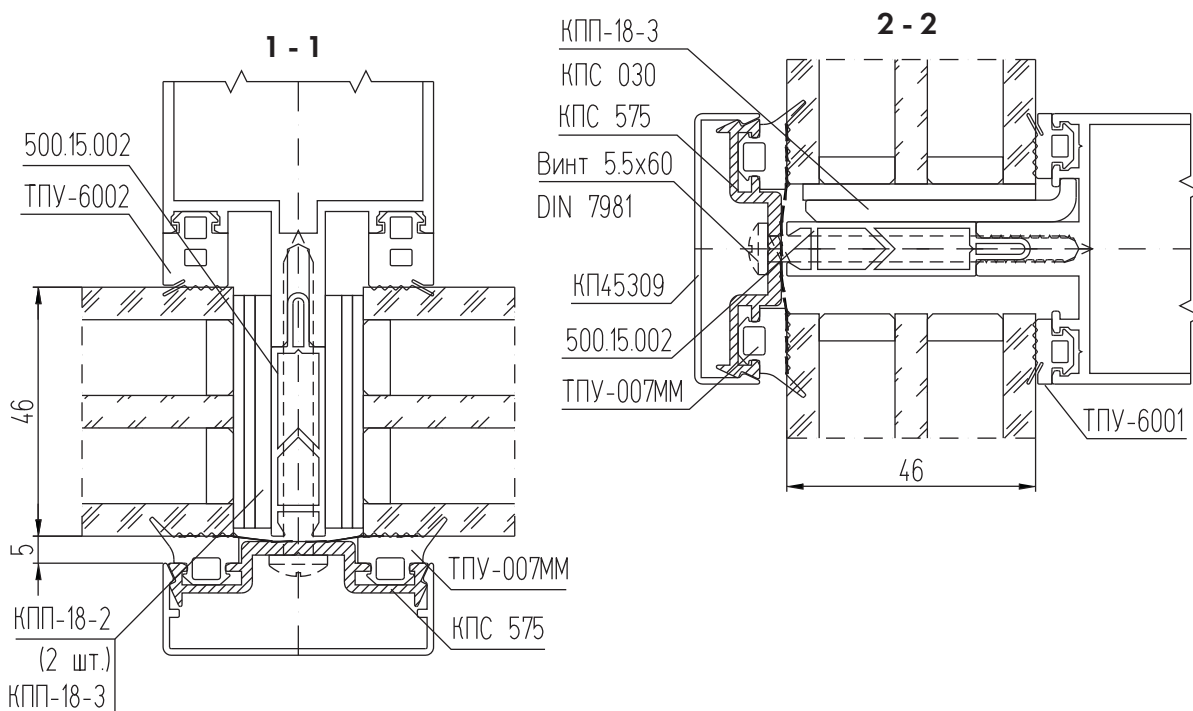
Варианты нестандартного заполнения с применением держателя КПС 575

		2	
		2	
1	1		

Толщина заполнения 36 мм



Толщина заполнения 46 мм

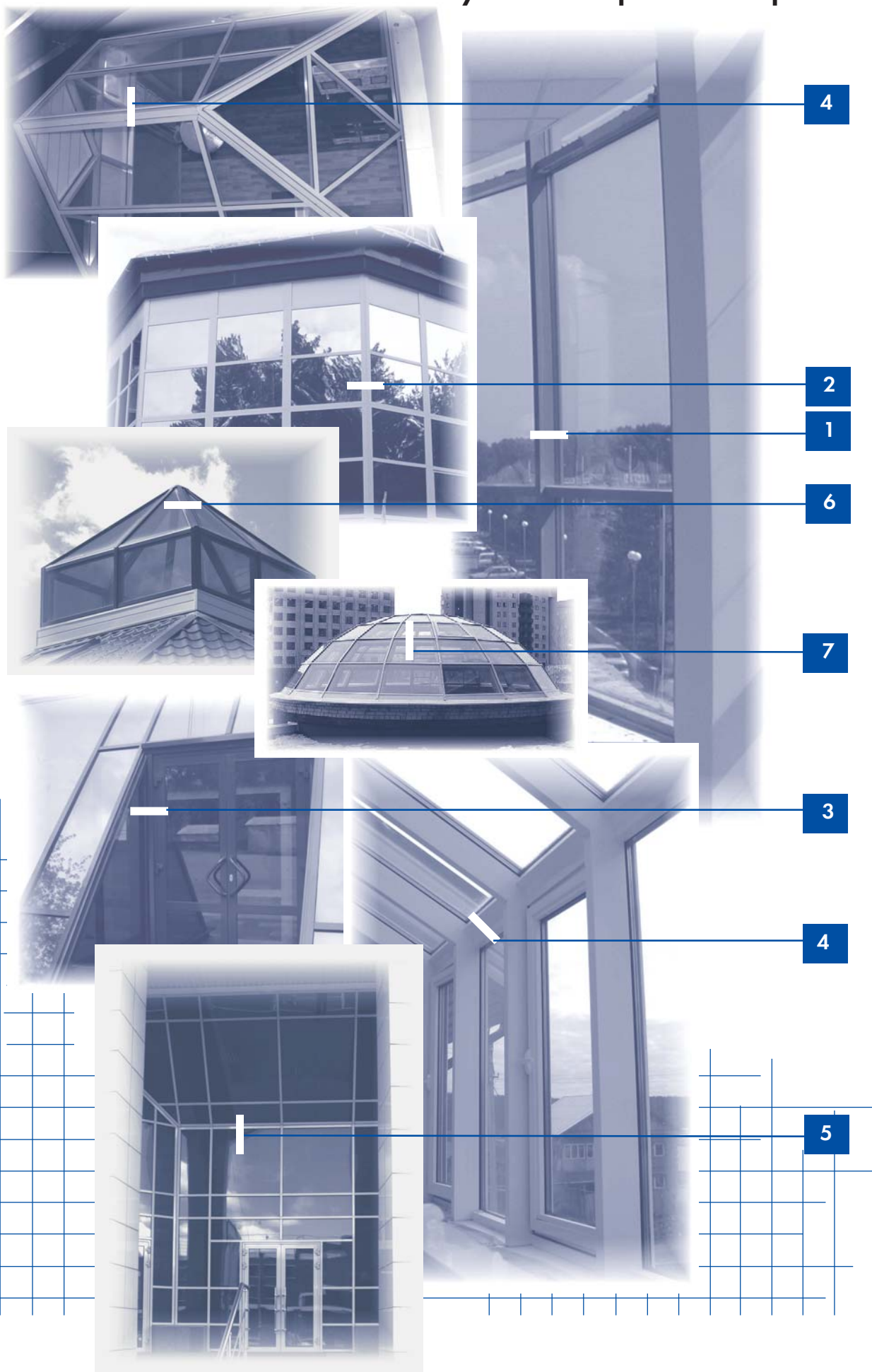


Сечения и узлы поворотов витража

СЕЧЕНИЯ И УЗЛЫ ПОВОРОТОВ ВИТРАЖА

система СИАЛ КП50К

РЕГИСТР
РОС
2002 9100
СЕГЛА





Сечения и узлы поворотов витража

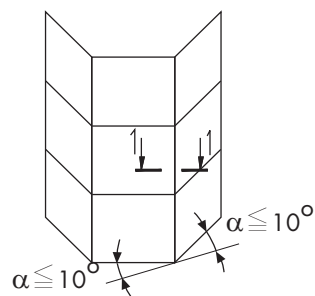
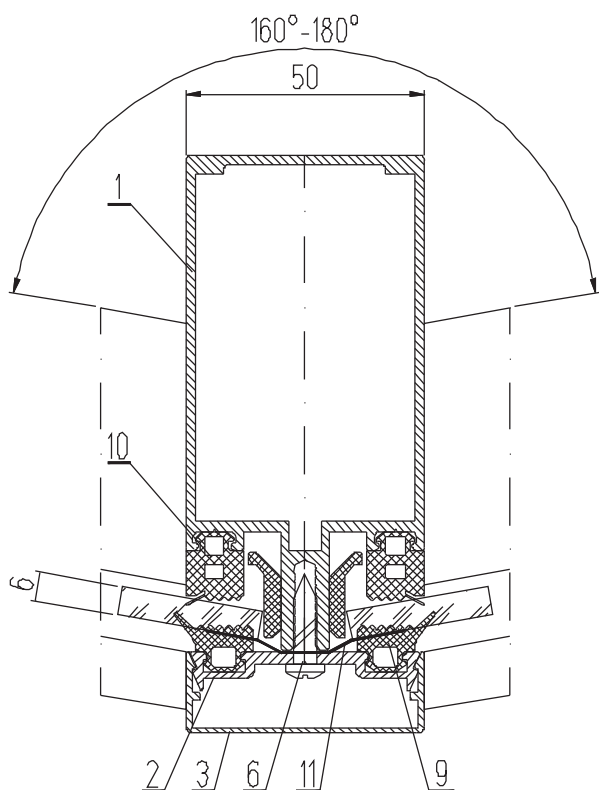
1. Сечения и узлы внешнего поворота витража в горизонтальной плоскости
2. Сечения внешнего поворота витража на одну сторону
3. Сечения и узлы внутреннего поворота витража в горизонтальной плоскости
4. Сечения и узлы внешнего наклона витража или конька
5. Сечения внутреннего наклона витража
6. Пирамиды
7. Фрагменты пространственных конструкций
(в т. ч. купола)



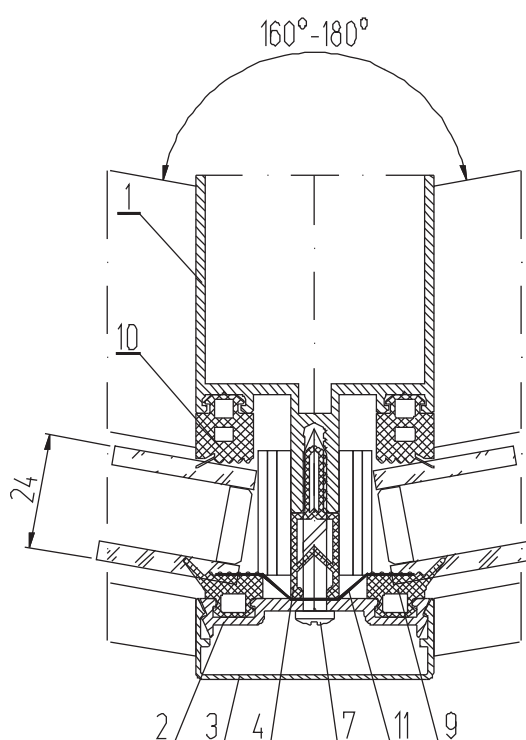
Сечения поворота витража на угол не более 20° в горизонтальной плоскости

1а

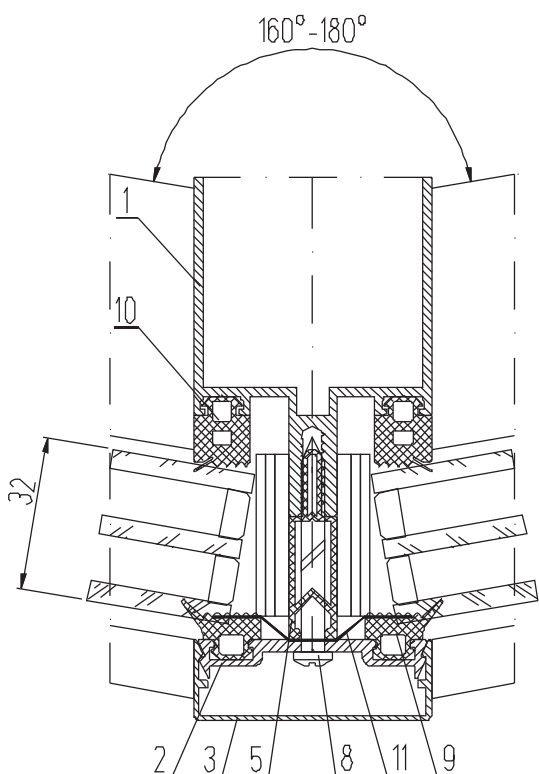
1-1 заполнение 6 мм



1-1 заполнение 24 мм



1-1 заполнение 32 мм

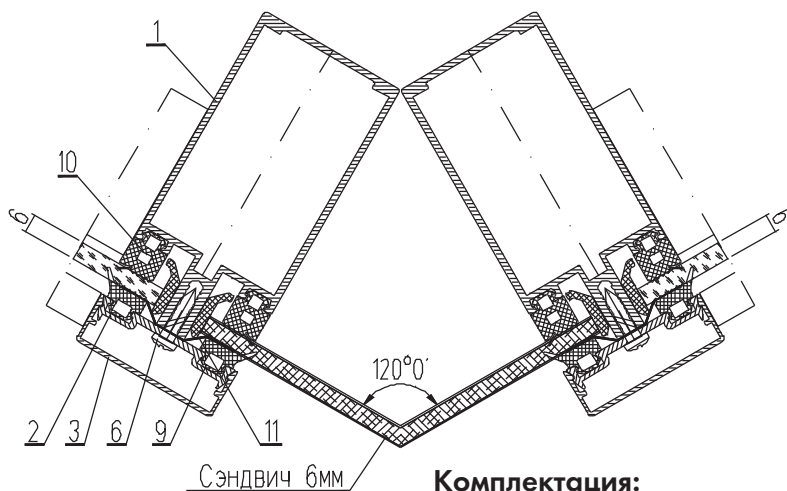
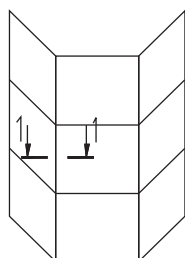


Комплектация:

1. Стойка КП45370
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Герлен ЛТ 50x1,5

Сечения поворота витража на любой угол в горизонтальной плоскости

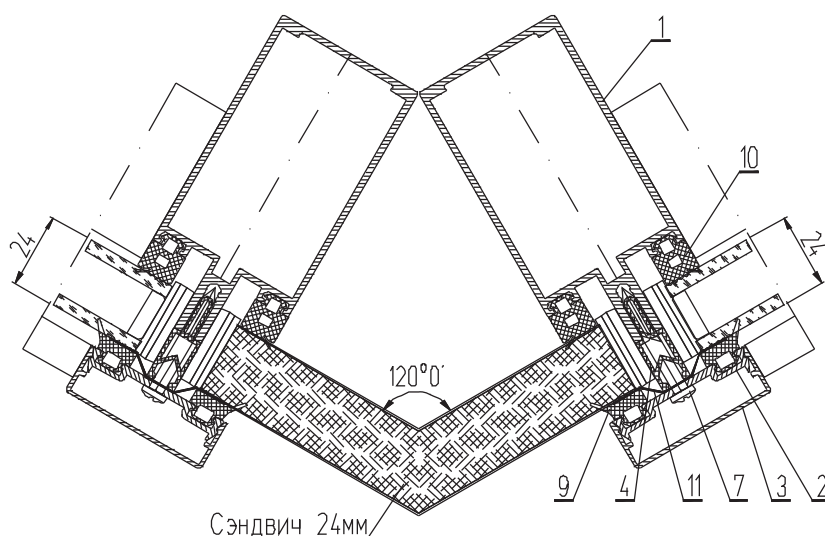
1-1 заполнение 6 мм



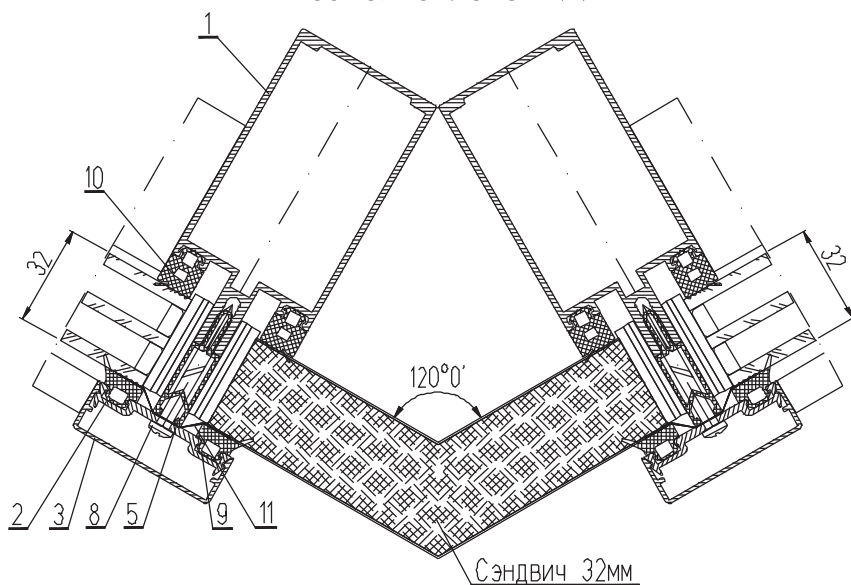
Комплектация:

1. Стойка КП45370
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Герлен ЛТ 50x1,5

1-1 заполнение 24 мм

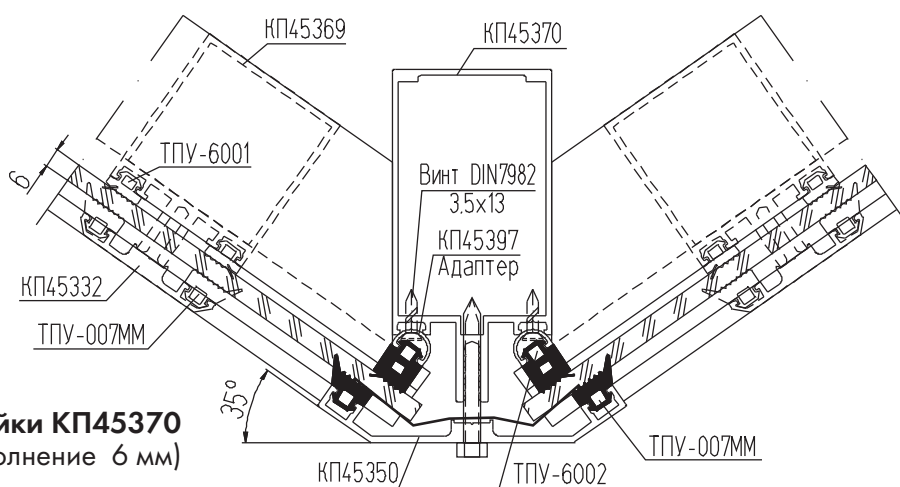
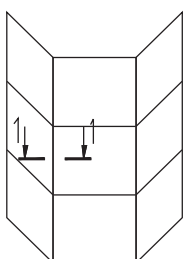


1-1 заполнение 32 мм

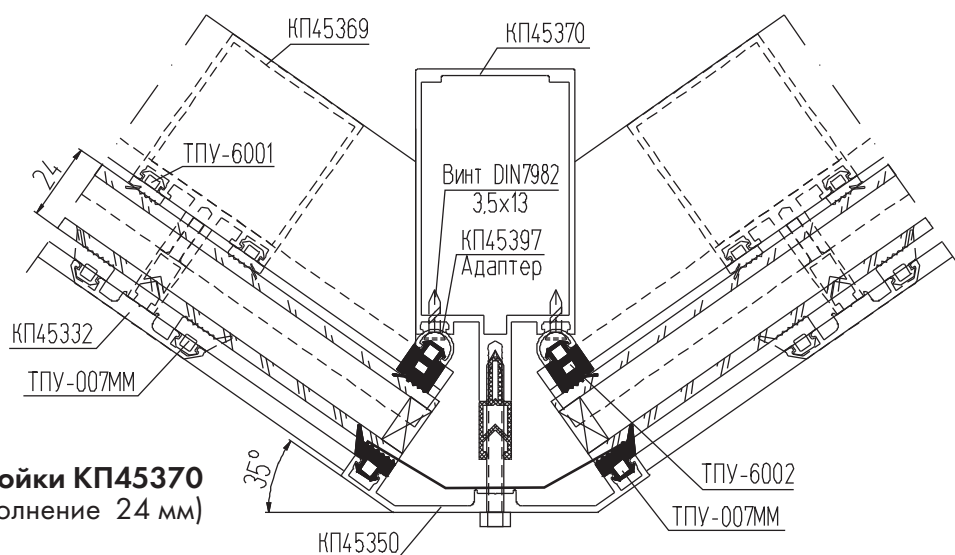


Сечения поворота витража на любой угол в горизонтальной плоскости с помощью адаптера КП45397 и держателей КП45349 и КП45350

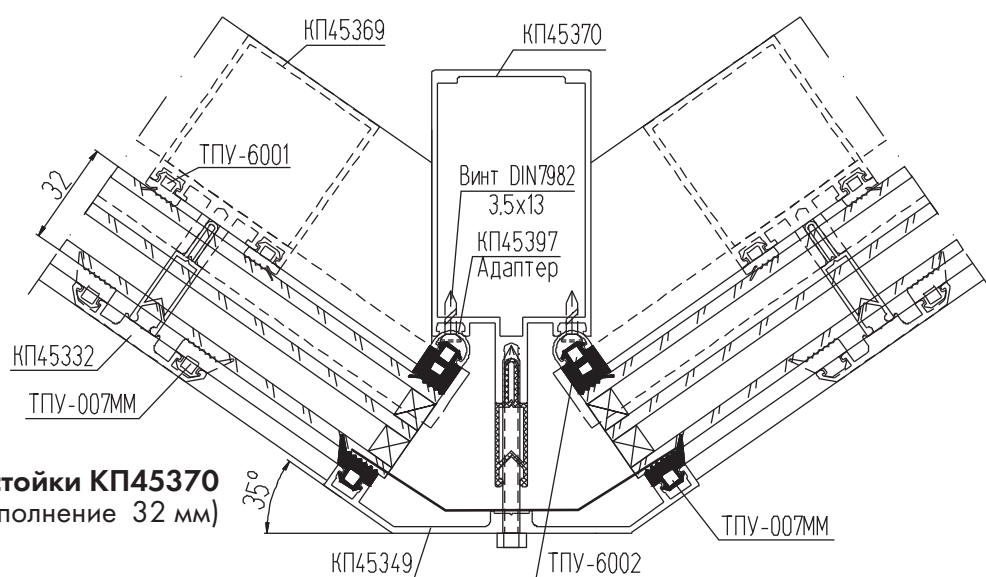
1 в



1-1 Поворот стойки КП45370
(заполнение 6 мм)

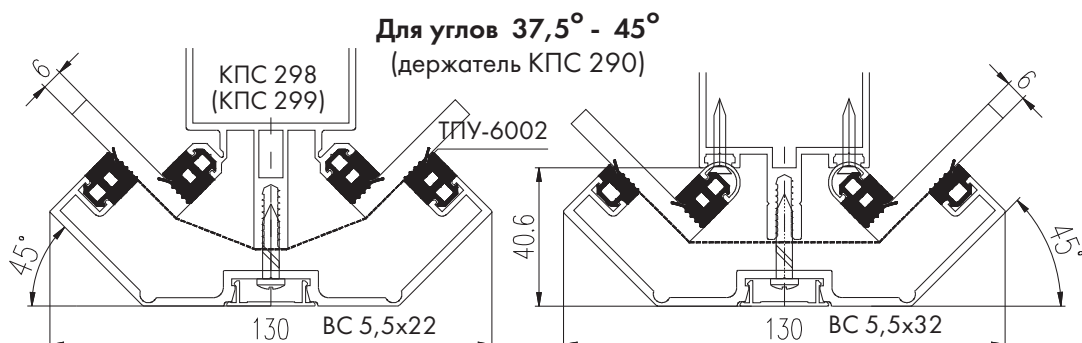
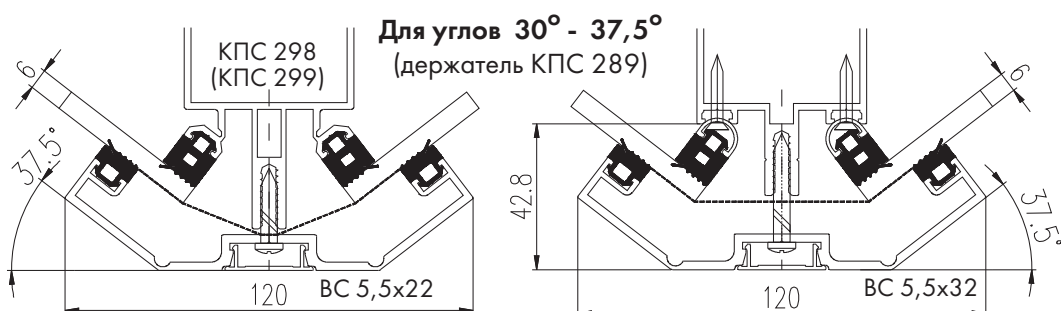
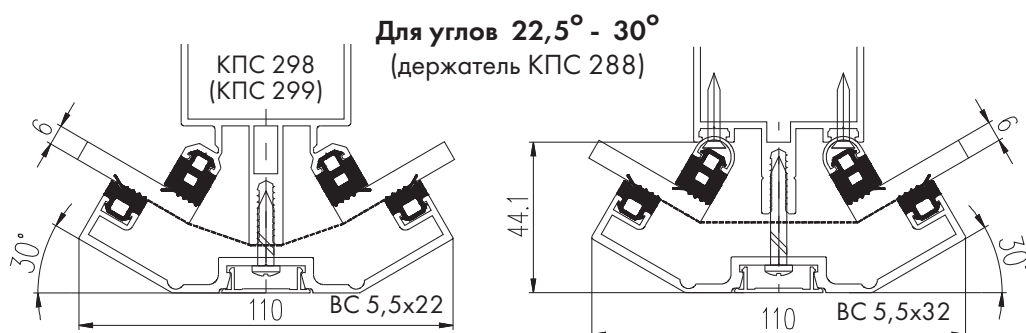
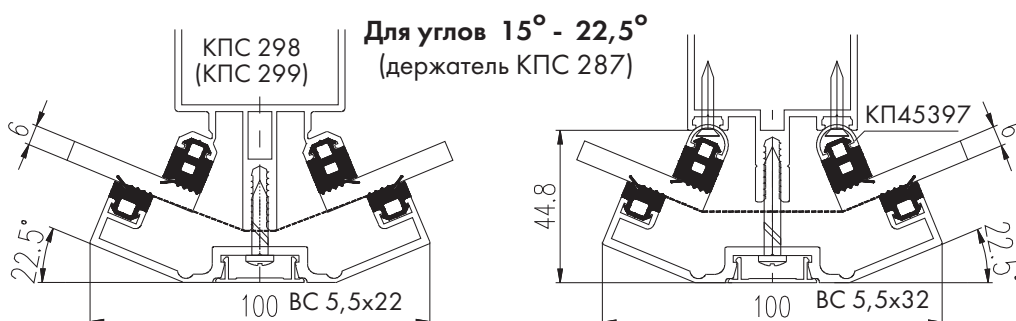
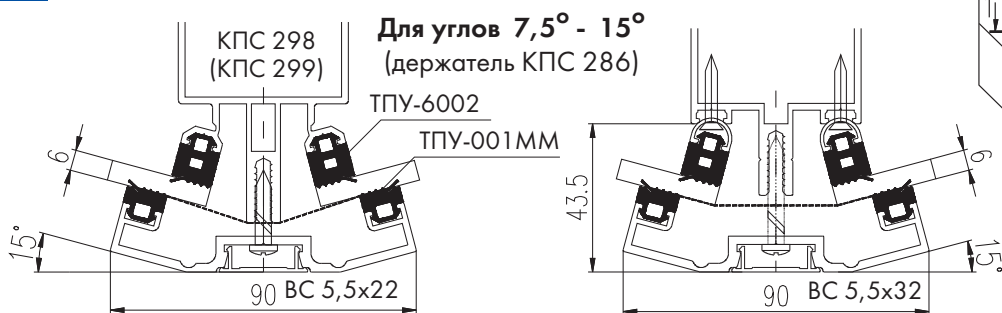
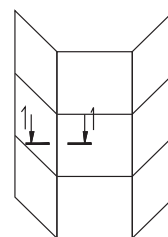


1-1 Поворот стойки КП45370
(заполнение 24 мм)



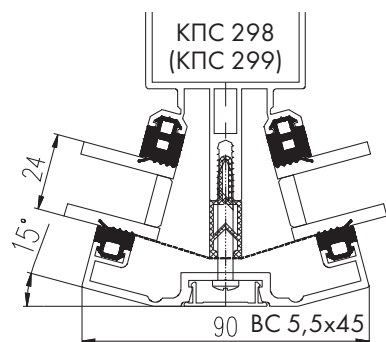
1-1 Поворот стойки КП45370
(заполнение 32 мм)

Сечения поворота витража на любой угол в горизонтальной плоскости (для заполнения 6 мм)

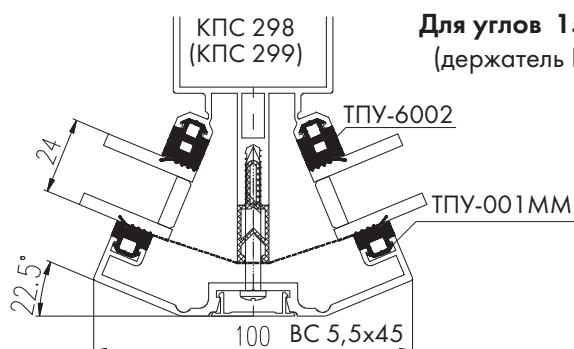
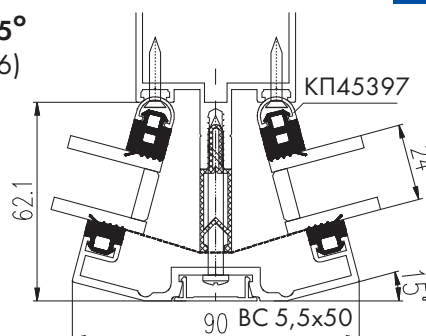
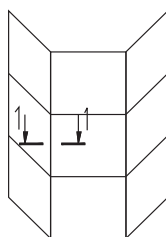


Сечения поворота витража на любой угол в горизонтальной плоскости (для заполнения 24 мм)

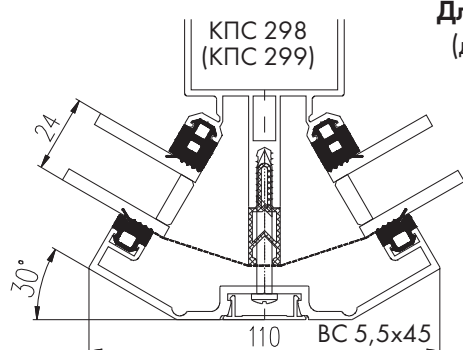
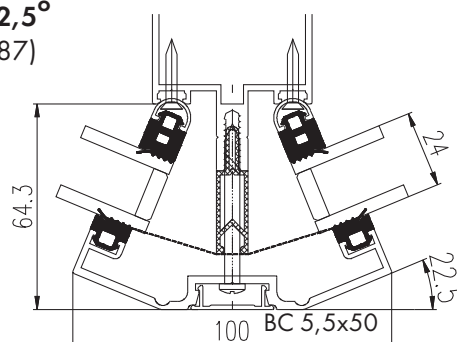
1г



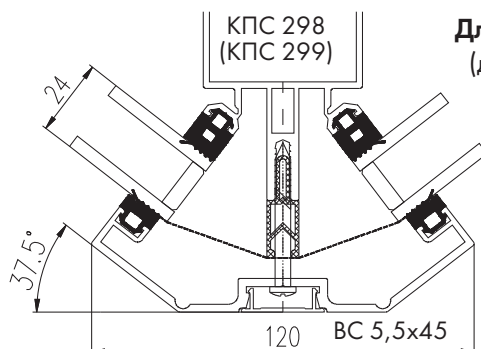
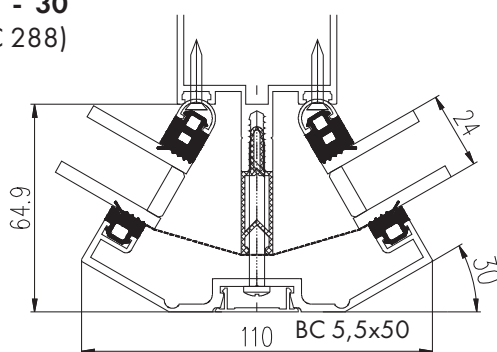
Для углов 7,5° - 15°
(держатель КПС 286)



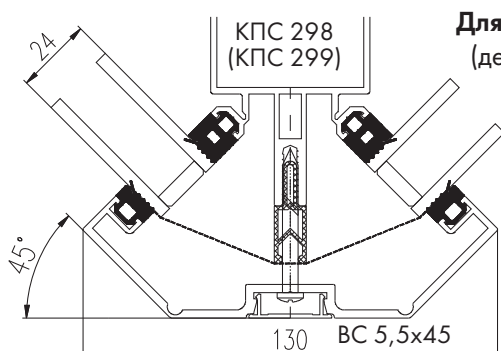
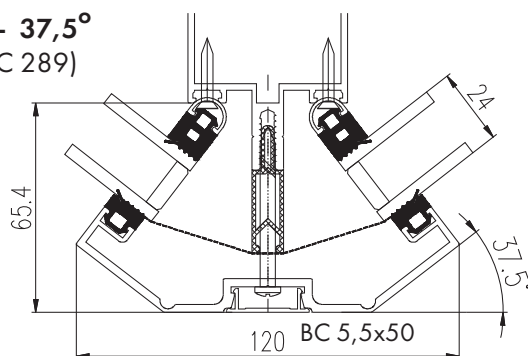
Для углов 15° - 22,5°
(держатель КПС 287)



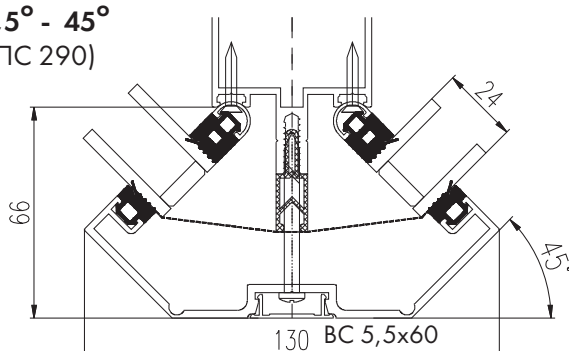
Для углов 22,5° - 30°
(держатель КПС 288)



Для углов 30° - 37,5°
(держатель КПС 289)

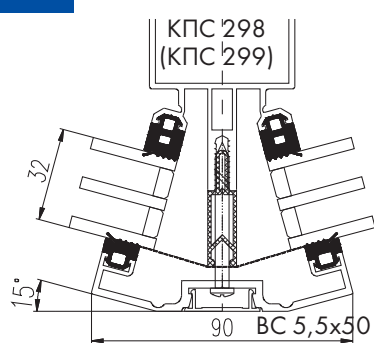


Для углов 37,5° - 45°
(держатель КПС 290)

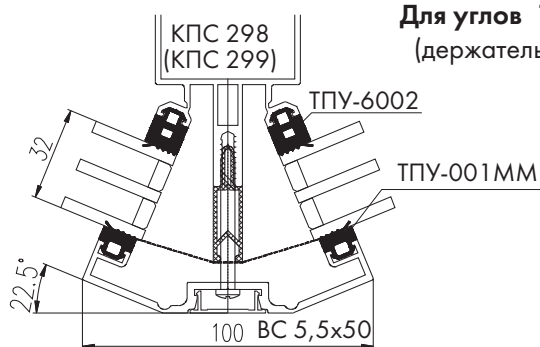
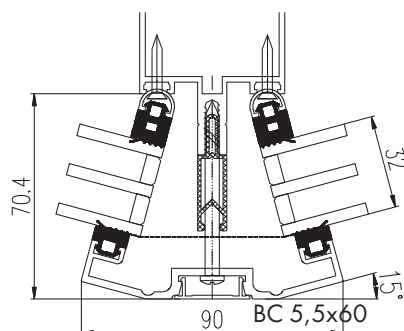
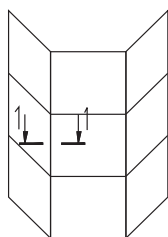


1г

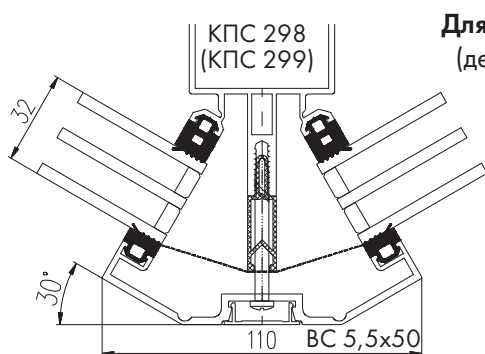
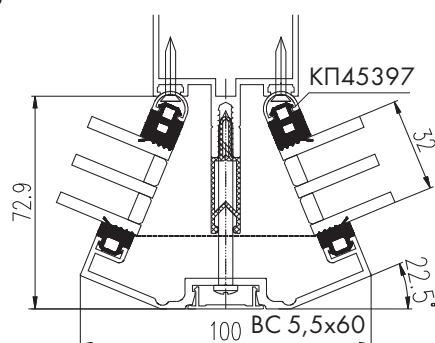
Сечения поворота витража на любой угол в горизонтальной плоскости (для заполнения 32 мм)



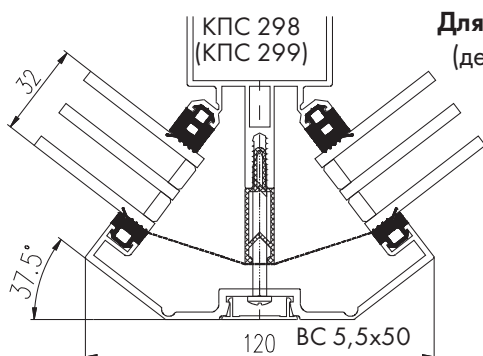
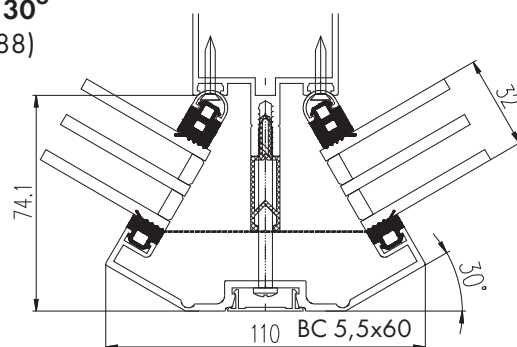
Для углов 7,5° - 15°
(держатель КПС 286)



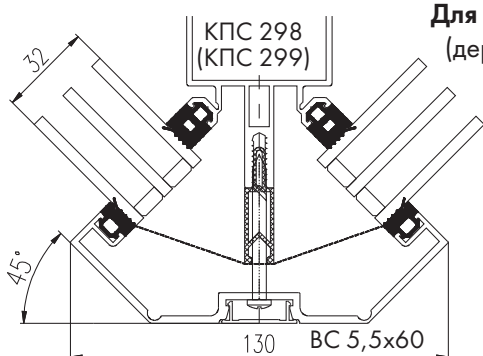
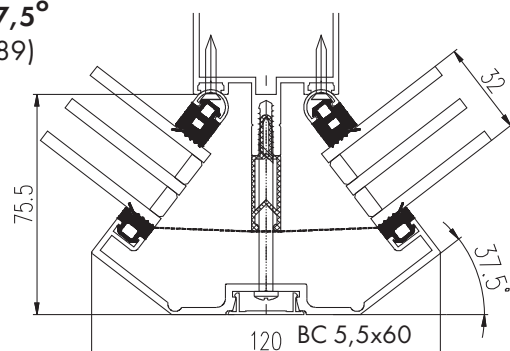
Для углов 15° - 22,5°
(держатель КПС 287)



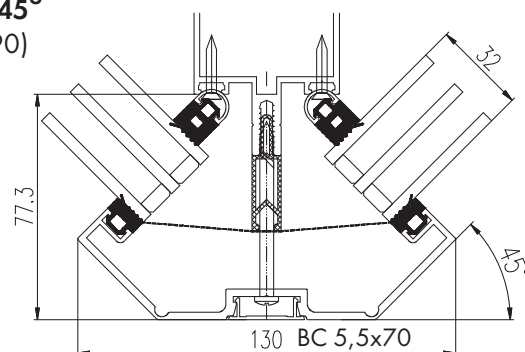
Для углов 22,5° - 30°
(держатель КПС 288)



Для углов 30° - 37,5°
(держатель КПС 289)

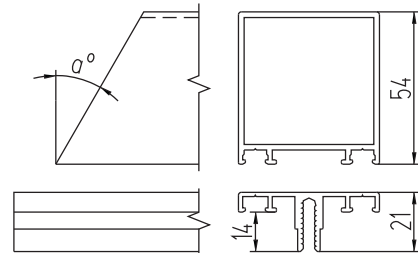
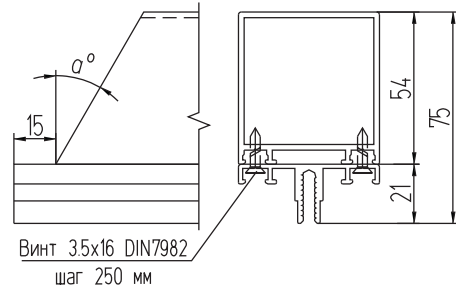
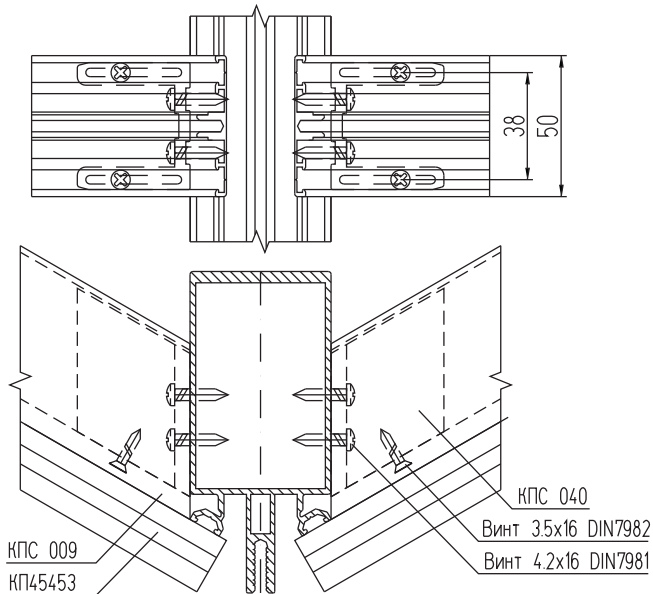


Для углов 37,5° - 45°
(держатель КПС 290)

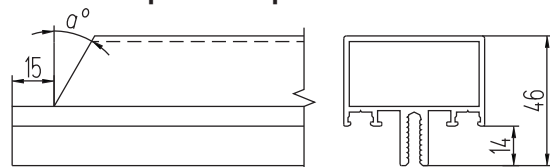
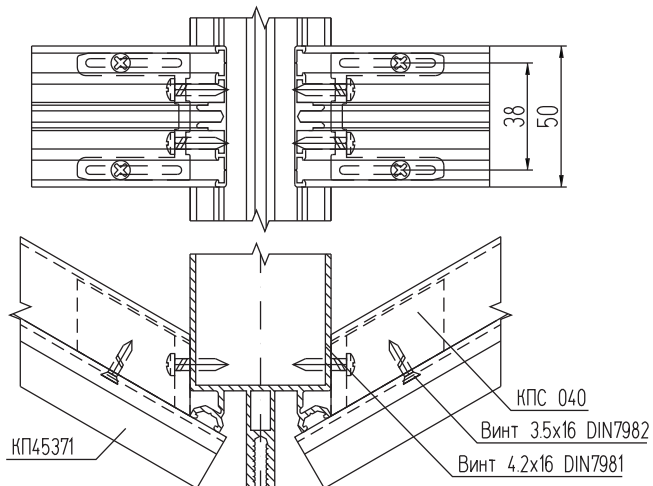


Узлы внешнего поворота витража

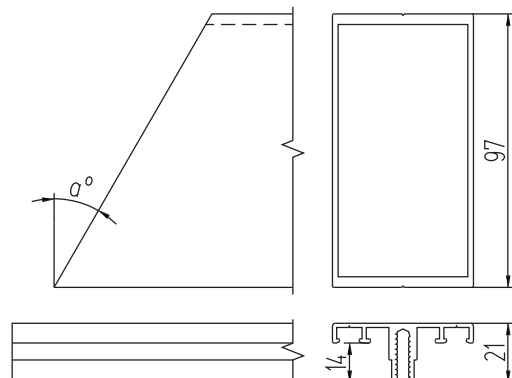
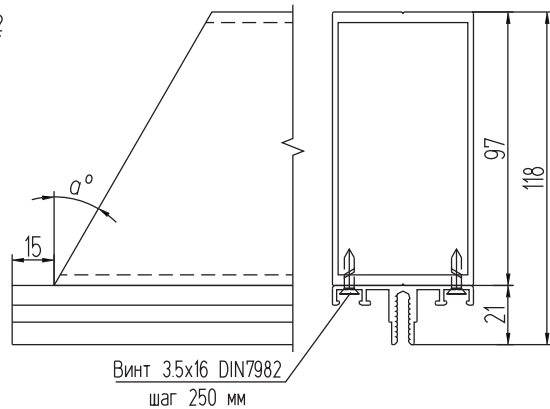
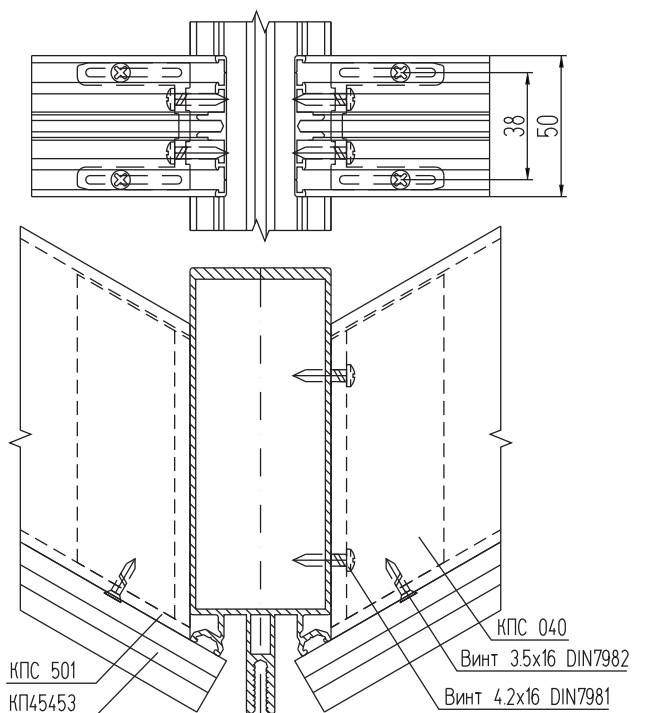
Вариант с составным ригелем КПС 009 + КП45453



Вариант с ригелем КП45371

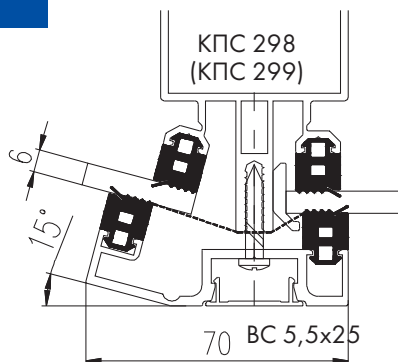


Вариант с составным ригелем КПС 501 + КП45453

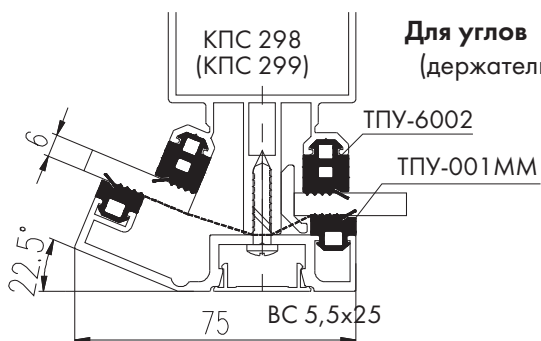
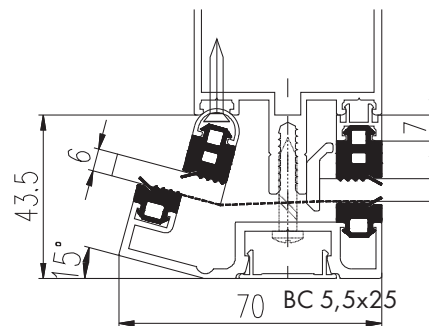
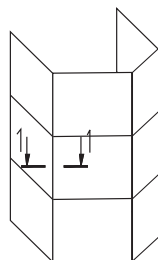


2

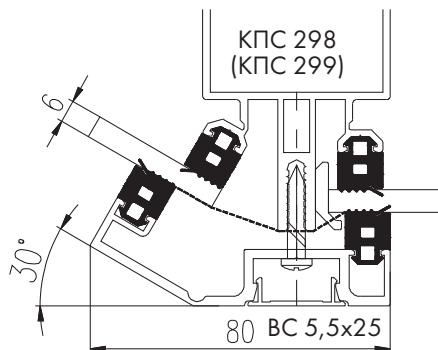
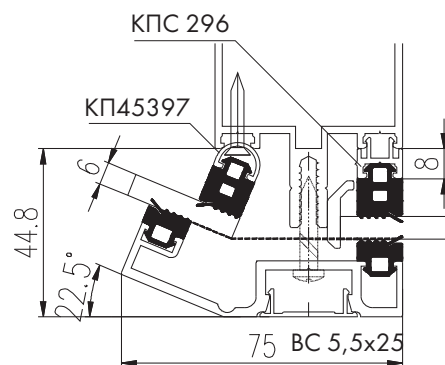
Сечения поворота витража в одну сторону на угол не более 45° в горизонтальной плоскости (для заполнения 6 мм)



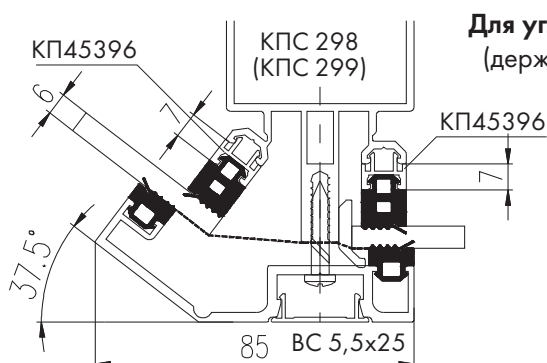
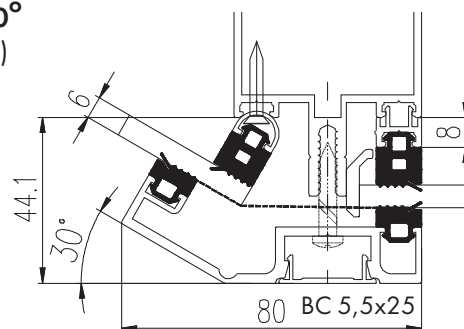
Для углов 7,5° - 15°
(держатель КПС 291)



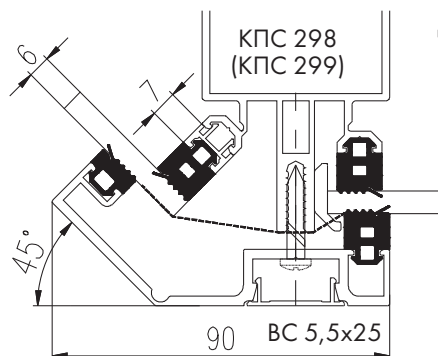
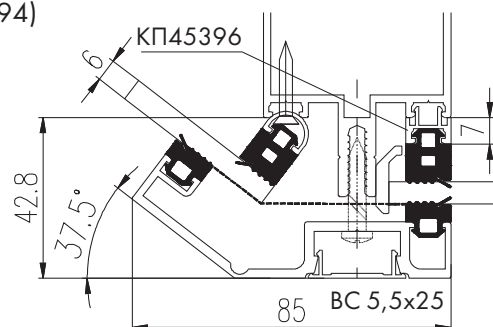
Для углов 15° - 22,5°
(держатель КПС 292)



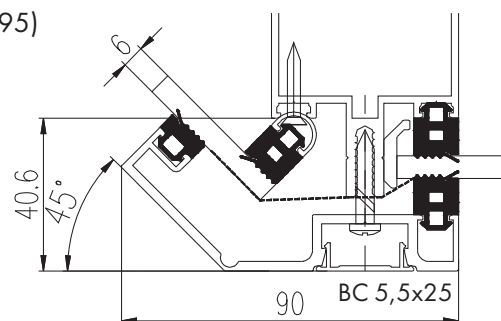
Для углов 22,5° - 30°
(держатель КПС 293)



Для углов 30° - 37,5°
(держатель КПС 294)

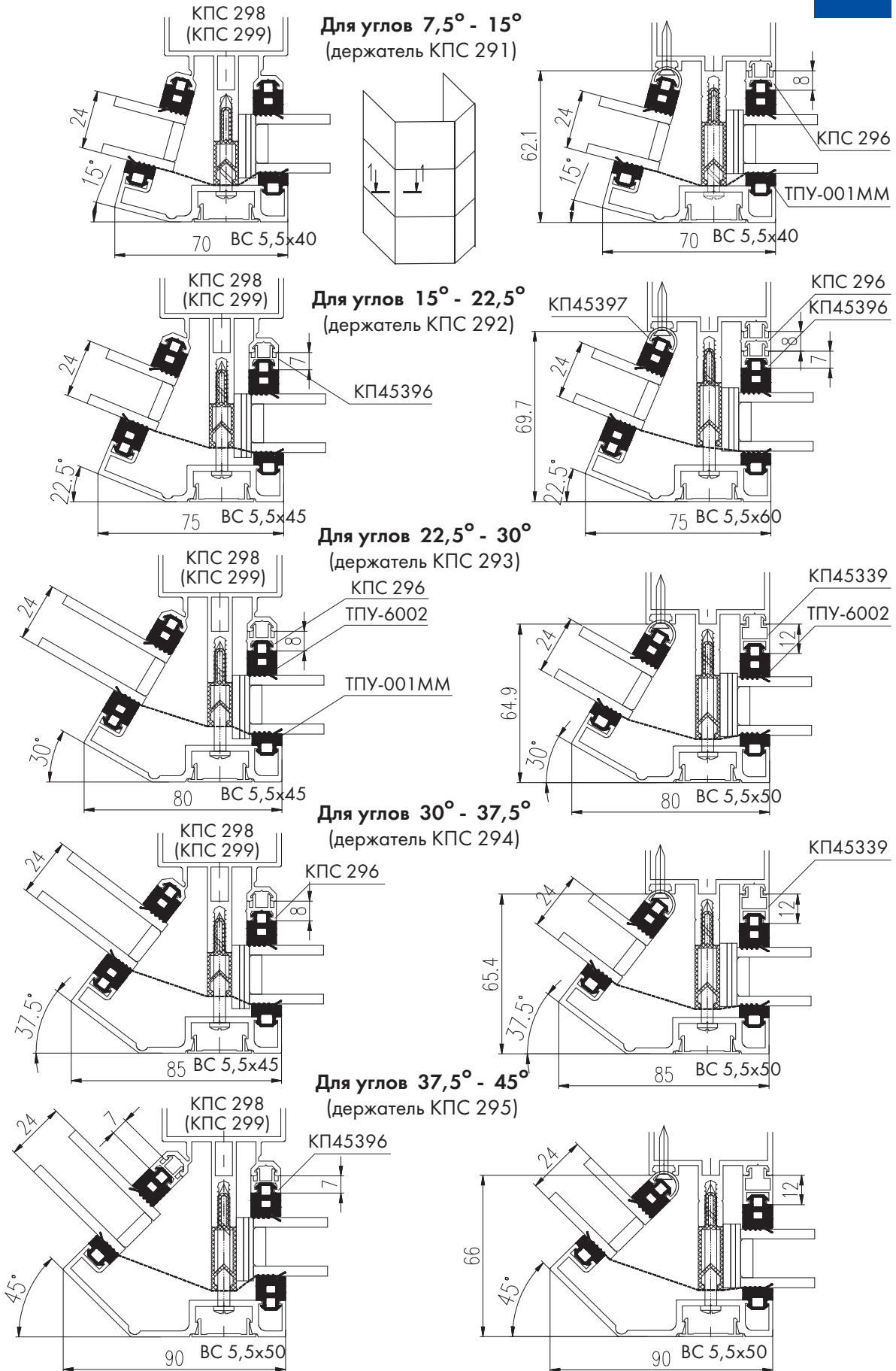


Для углов 37,5° - 45°
(держатель КПС 295)

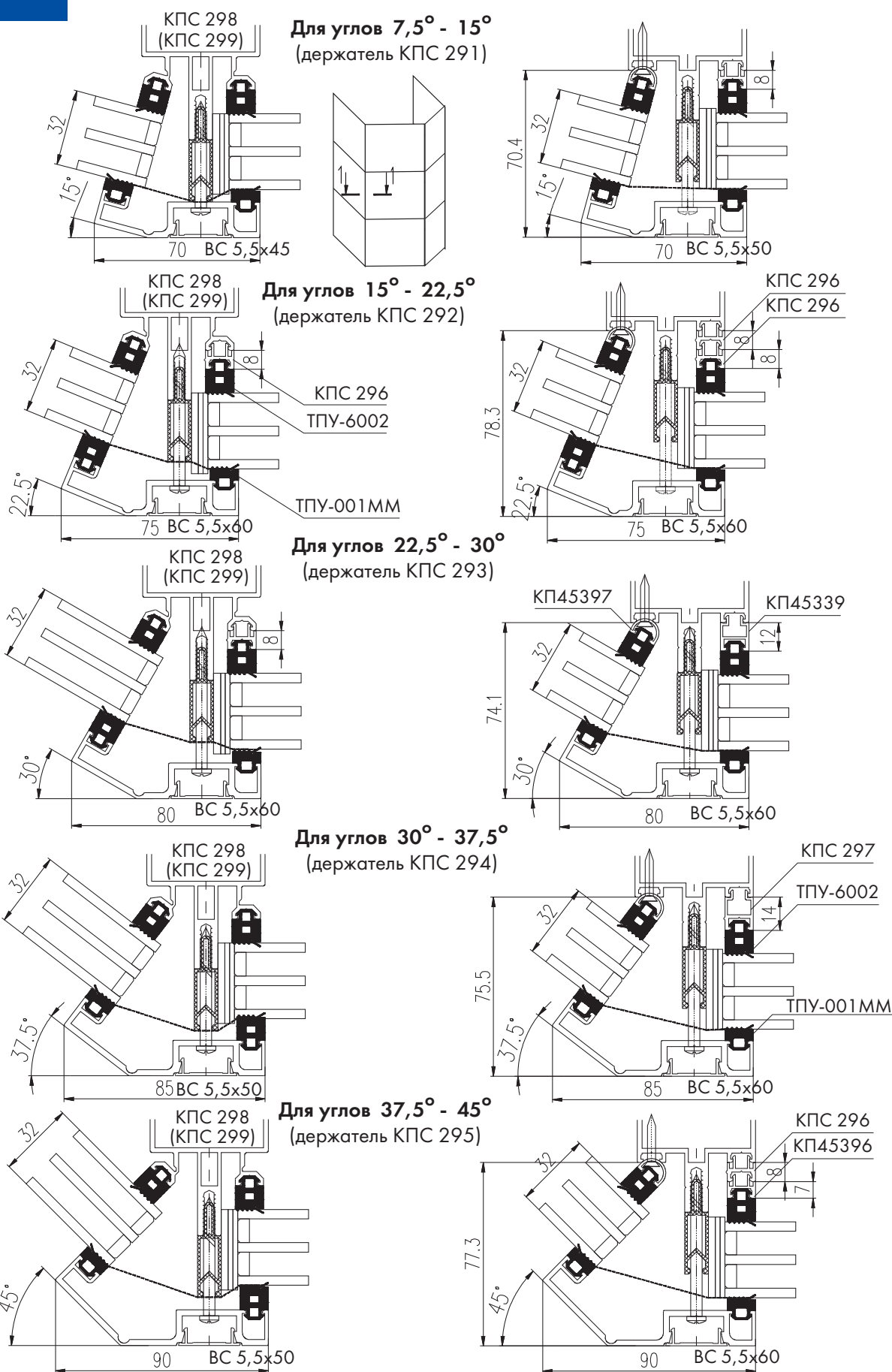


Сечения поворота витража в одну сторону на угол не более 45° в горизонтальной плоскости (для заполнения 24 мм)

2

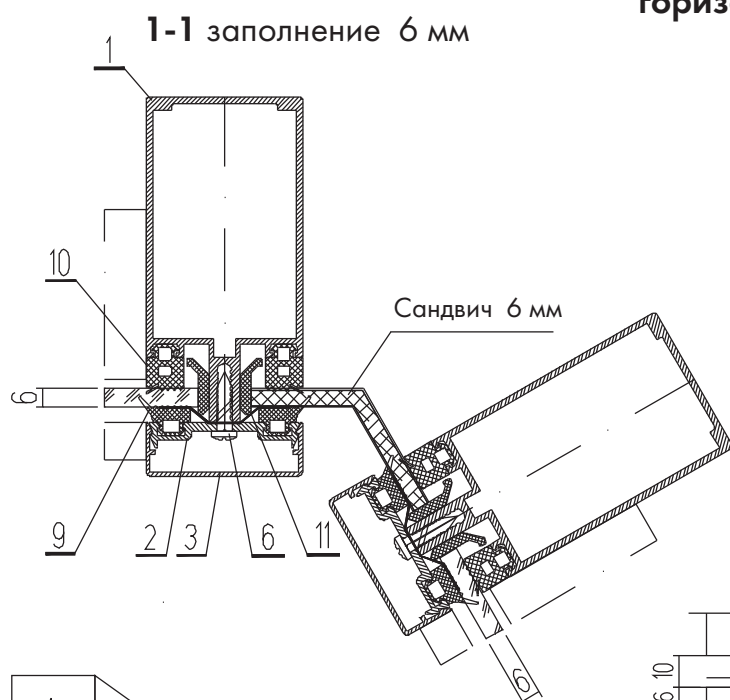


Сечения поворота витража в одну сторону на угол не более 45° в горизонтальной плоскости (для заполнения 32 мм)



Сечения внутреннего поворота витража на любой угол в горизонтальной плоскости

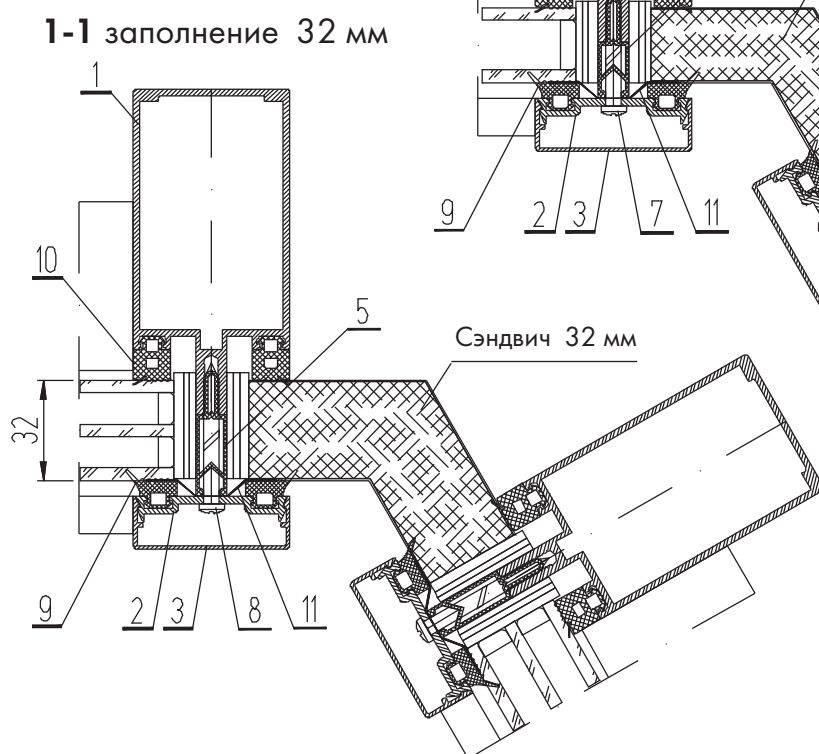
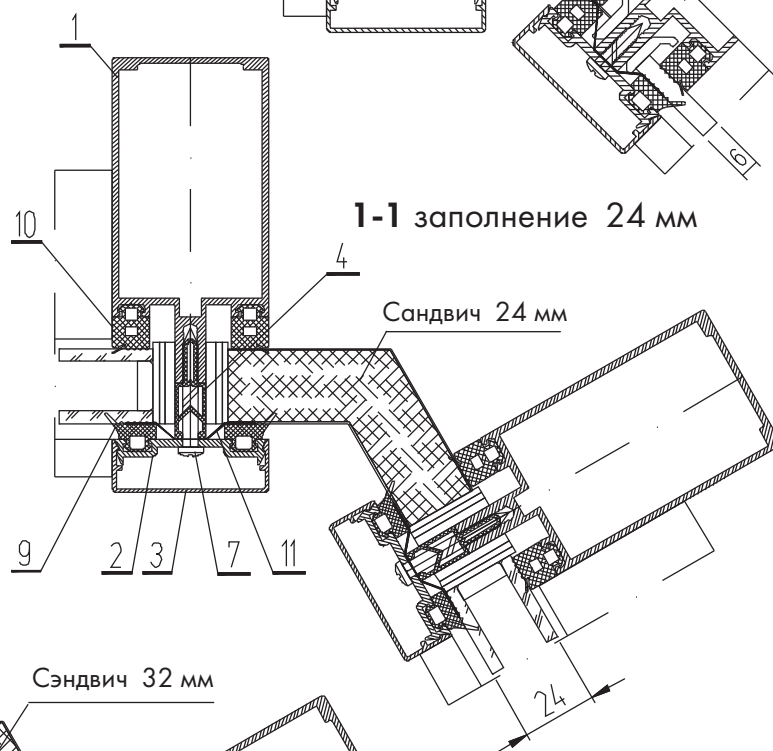
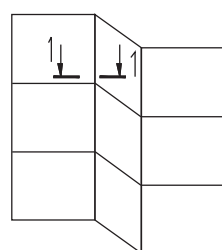
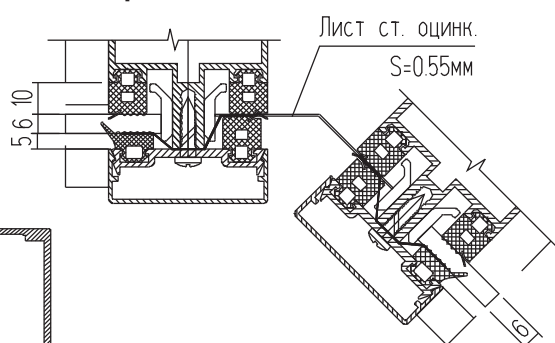
3а



Комплектация:

1. Стойка КП45370
2. Держатель КП45313-2
3. Крышка КП45310
4. Термовставка T50-01
5. Термовставка T50-02
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
9. Уплотнитель ТПУ-007ММ
10. Уплотнитель ТПУ-6002
11. Герлен ЛТ 50x1,5

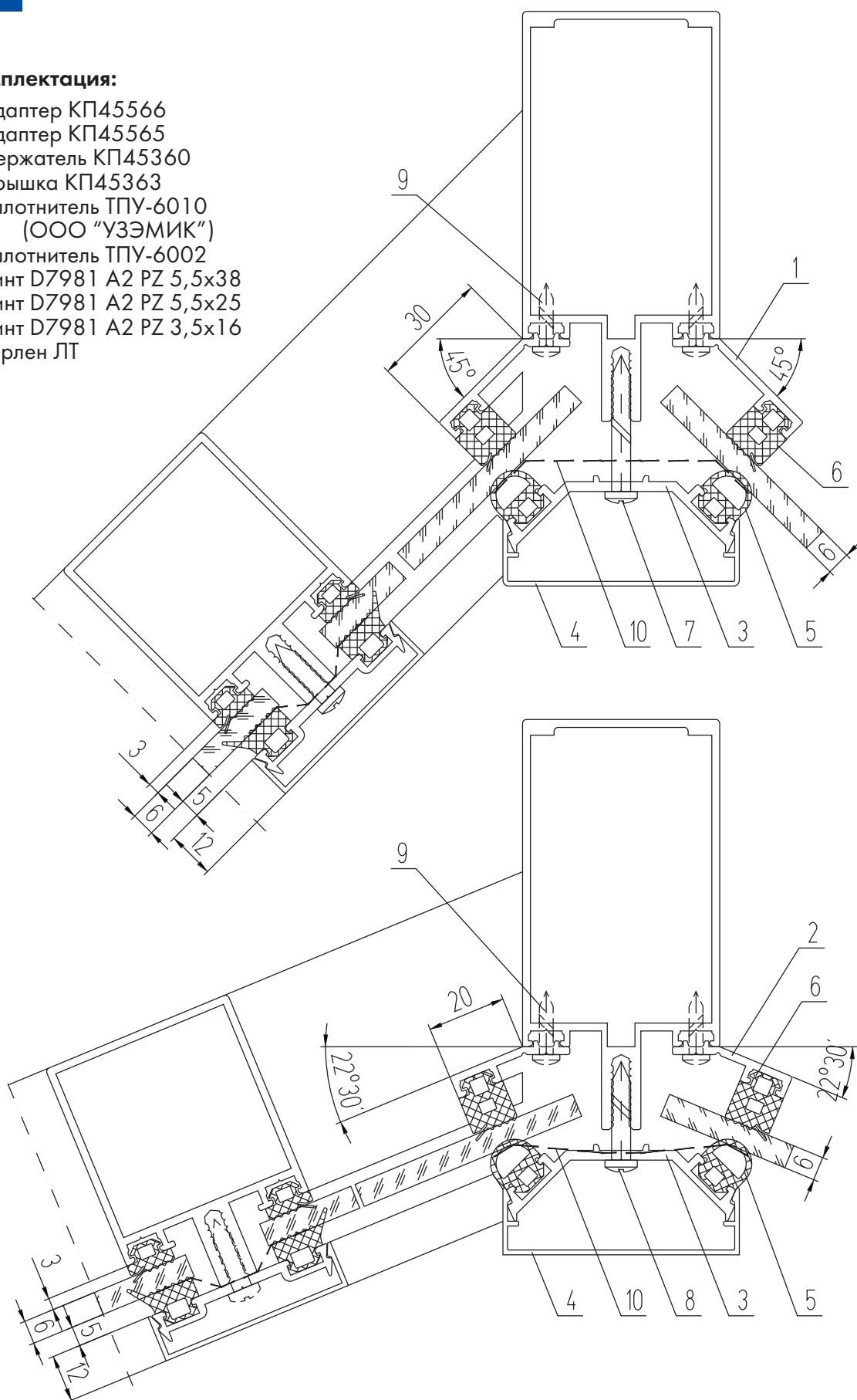
Вариант с оцинкованной сталью



Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° и 135° с держателем КП45360 (заполнение 6 мм)

Комплектация:

1. Адаптер КП45566
2. Адаптер КП45565
3. Держатель КП45360
4. Крышка КП45363
5. Уплотнитель ТПУ-6010 (ООО "УЗЭМИК")
6. Уплотнитель ТПУ-6002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x25
9. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
10. Герлен ЛТ

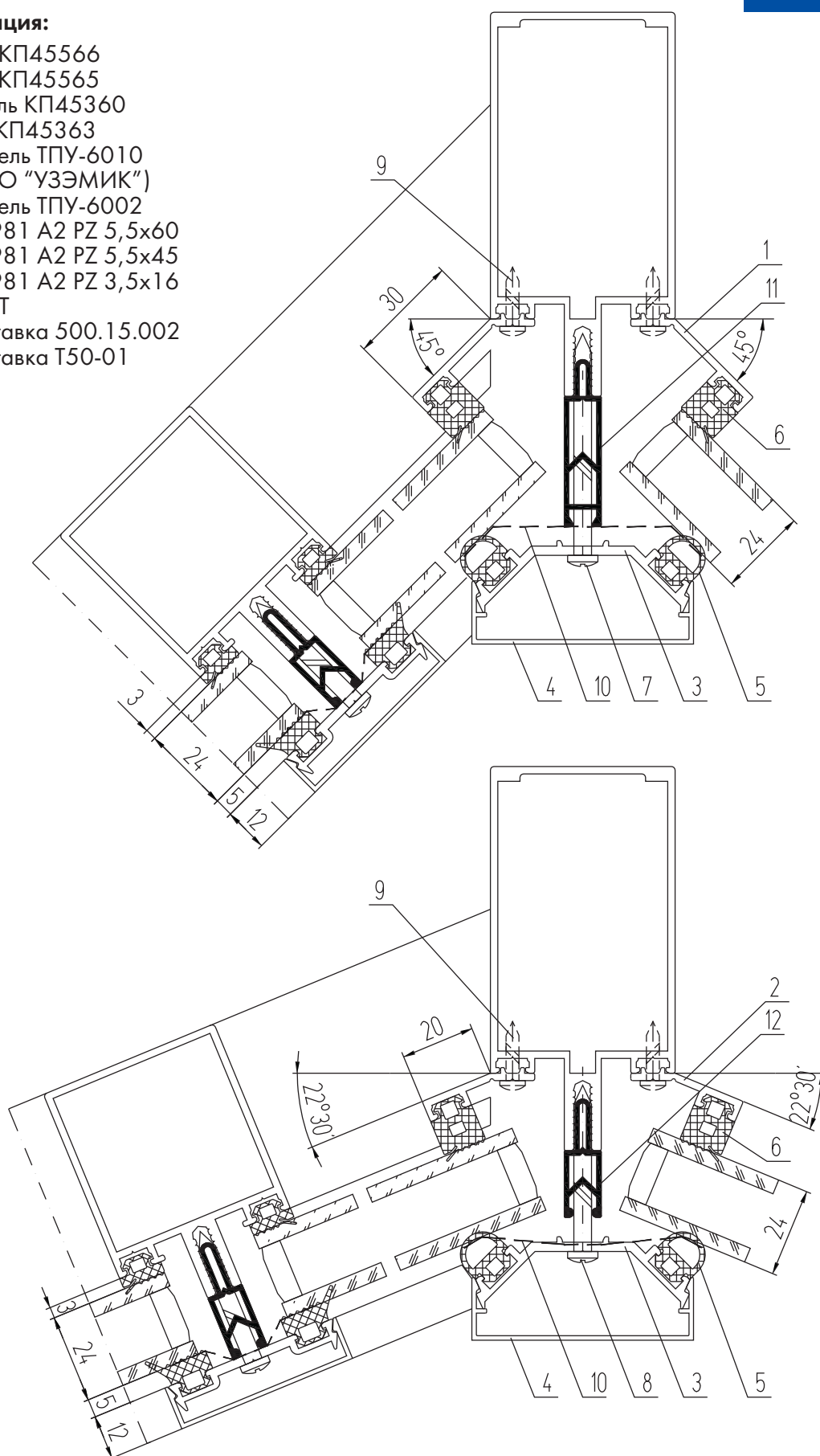


Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° и 135° с держателем КП45360 (заполнение 24 мм)

3В

Комплектация:

1. Адаптер КП45566
2. Адаптер КП45565
3. Держатель КП45360
4. Крышка КП45363
5. Уплотнитель ТПУ-6010 (ООО "УЗЭМИК")
6. Уплотнитель ТПУ-6002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x60
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
9. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
10. Герлен ЛТ
11. Термовставка 500.15.002
12. Термовставка Т50-01

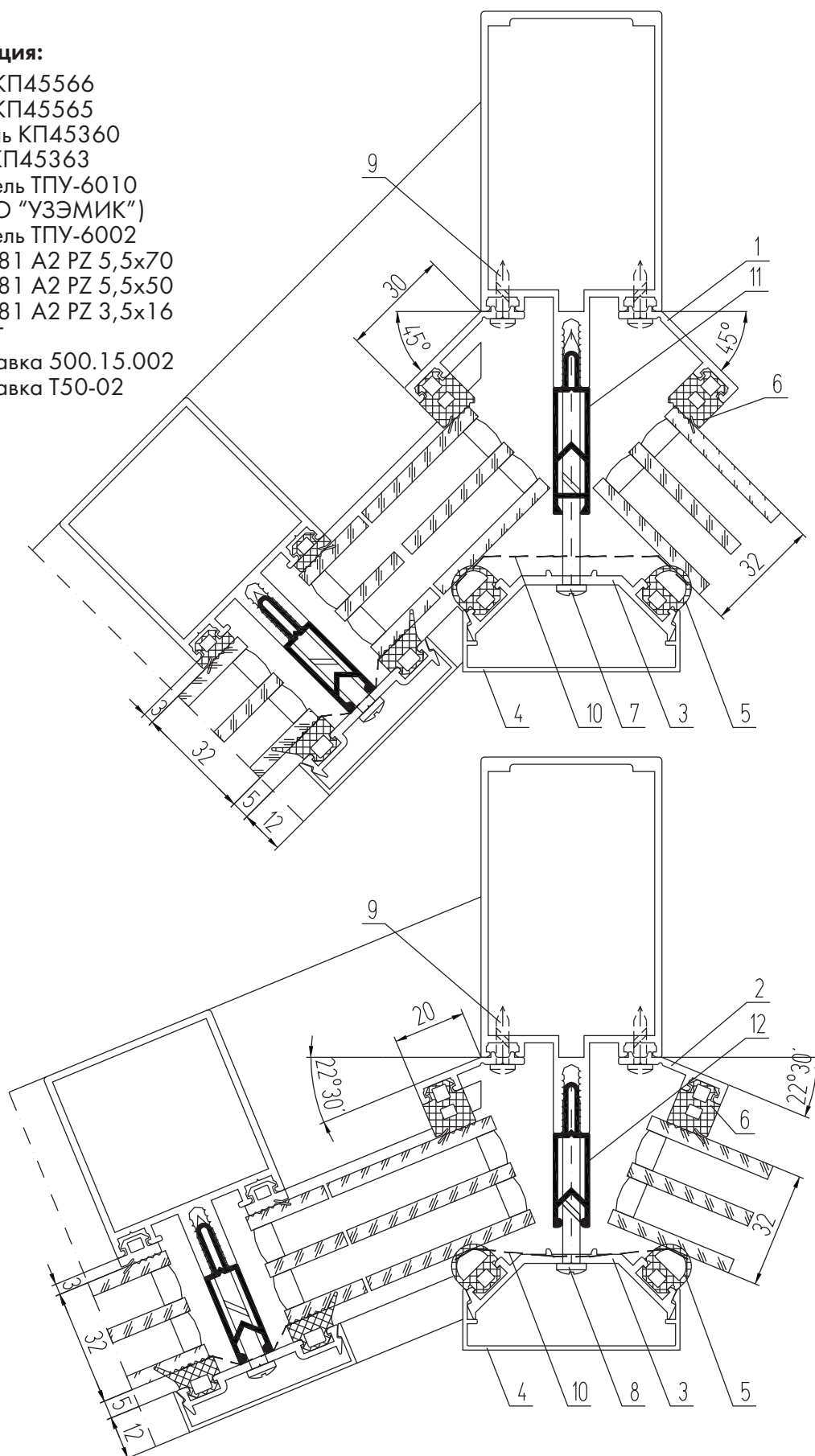


3В

Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° и 135° с держателем КП45360 (заполнение 32 мм)

Комплектация:

1. Адаптер КП45566
2. Адаптер КП45565
3. Держатель КП45360
4. Крышка КП45363
5. Уплотнитель ТПУ-6010 (ООО "УЗЭМИК")
6. Уплотнитель ТПУ-6002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x70
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
9. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
10. Герлен ЛТ
11. Термовставка 500.15.002
12. Термовставка Т50-02

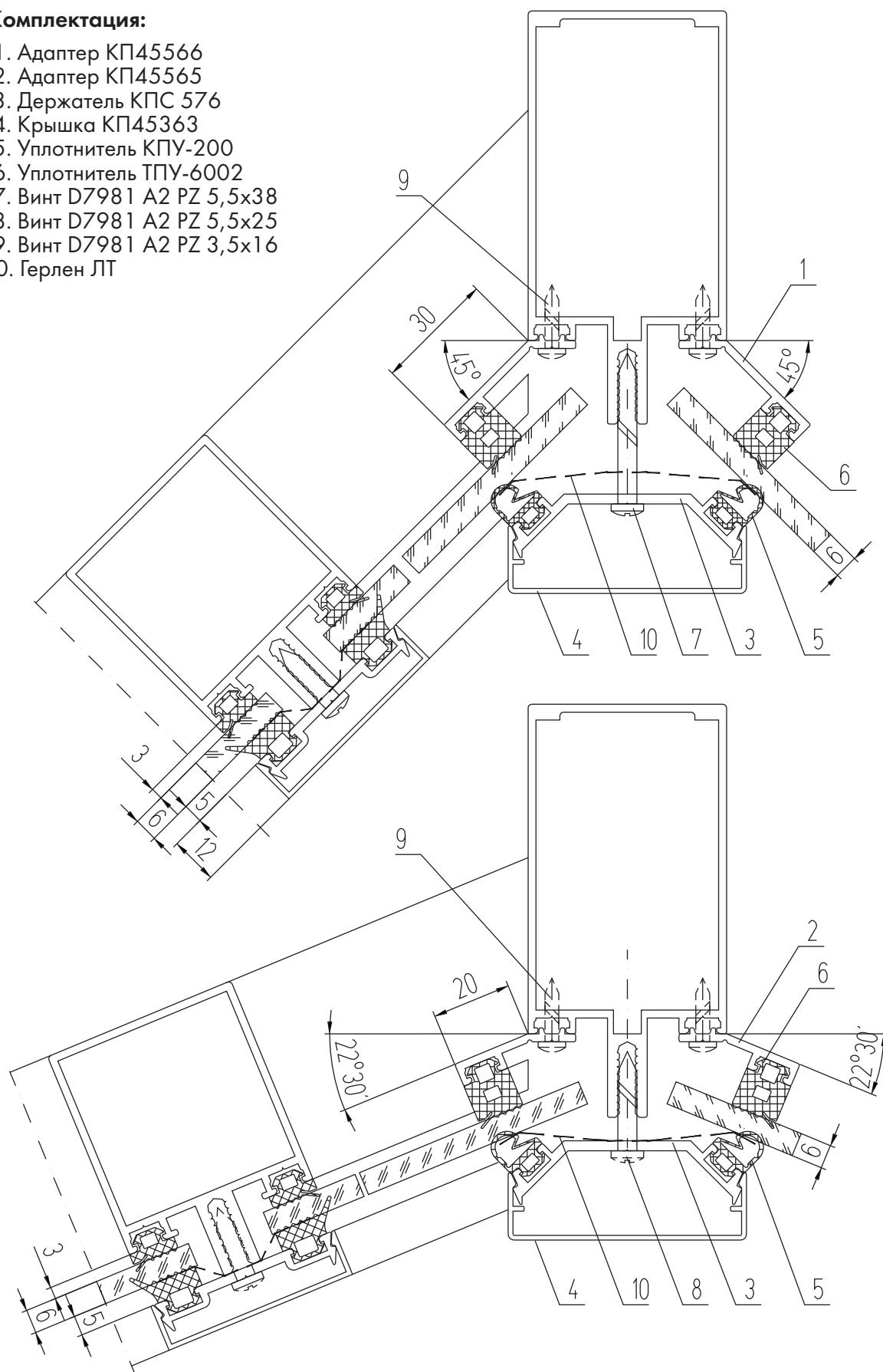


Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° и 135° с держателем КПС 576 (заполнение 6 мм)

3В

Комплектация:

1. Адаптер КП45566
2. Адаптер КП45565
3. Держатель КПС 576
4. Крышка КП45363
5. Уплотнитель КПУ-200
6. Уплотнитель ТПУ-6002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x25
9. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
10. Герлен ЛТ

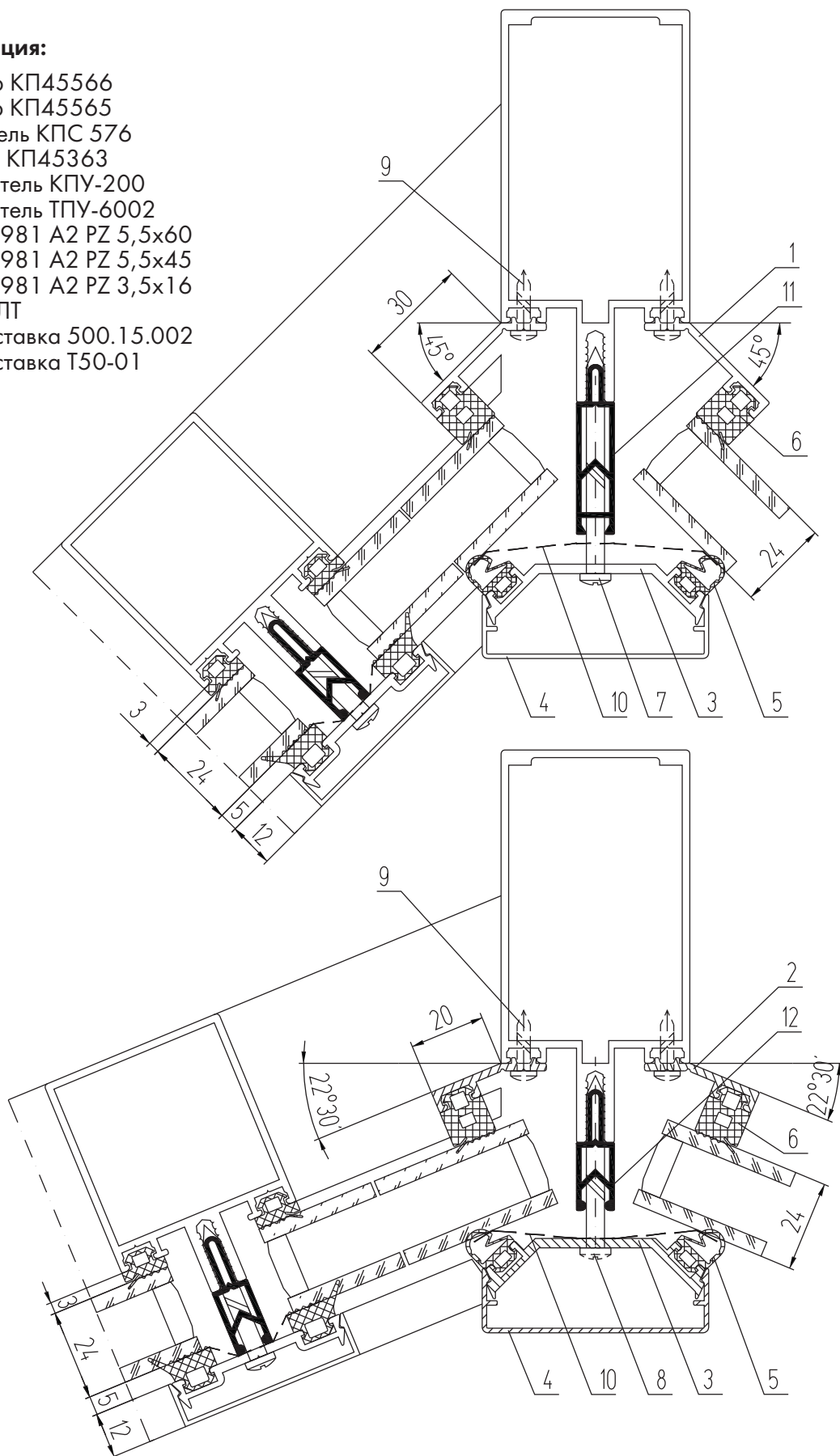


3В

Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° и 135° с держателем КПС 576 (заполнение 24 мм)

Комплектация:

1. Адаптер КП45566
2. Адаптер КП45565
3. Держатель КПС 576
4. Крышка КП45363
5. Уплотнитель КПУ-200
6. Уплотнитель ТПУ-6002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x60
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
9. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
10. Герлен ЛТ
11. Термовставка 500.15.002
12. Термовставка Т50-01

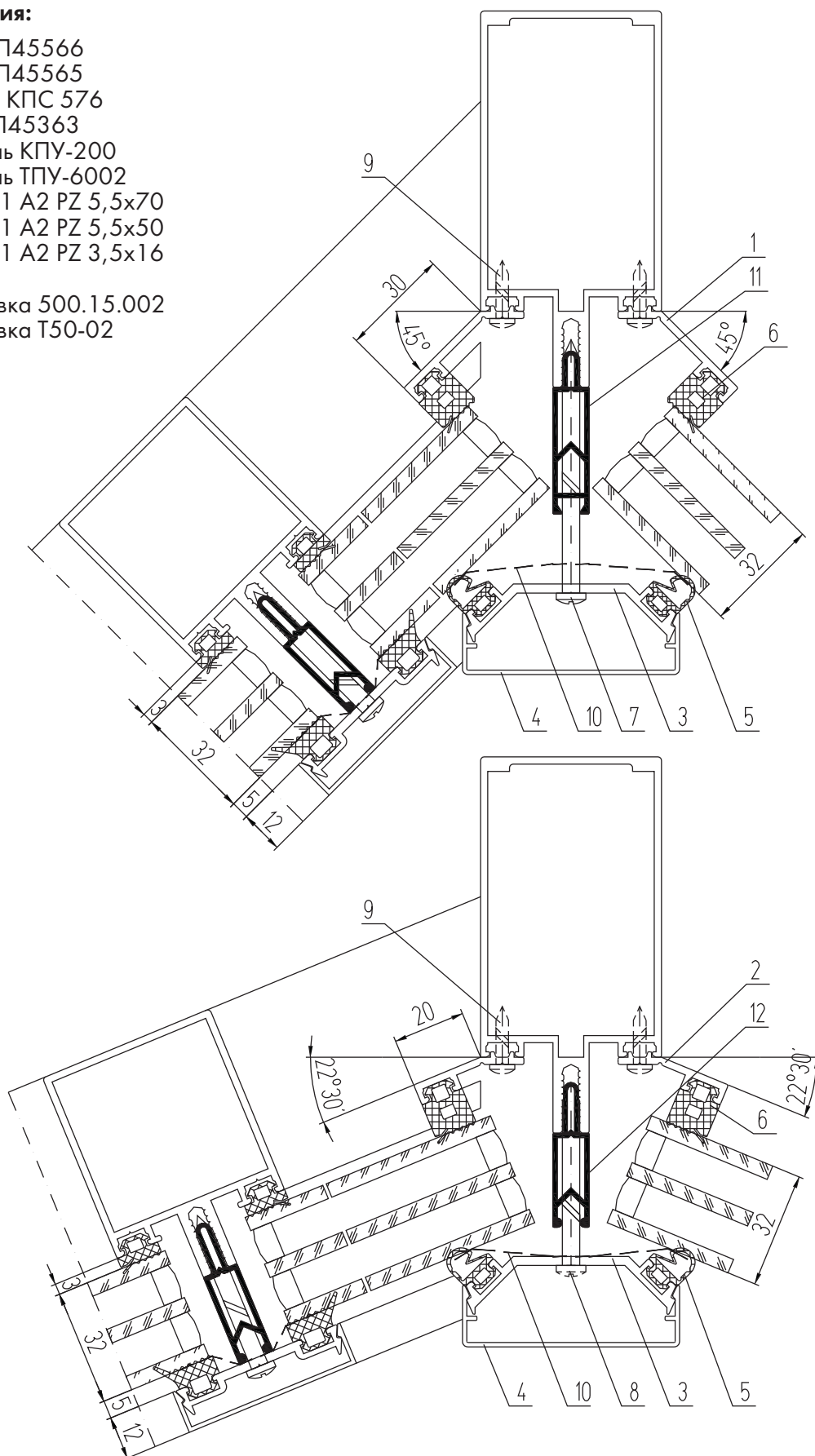


Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° и 135° с держателем КПС 576 (заполнение 32 мм)

3В

Комплектация:

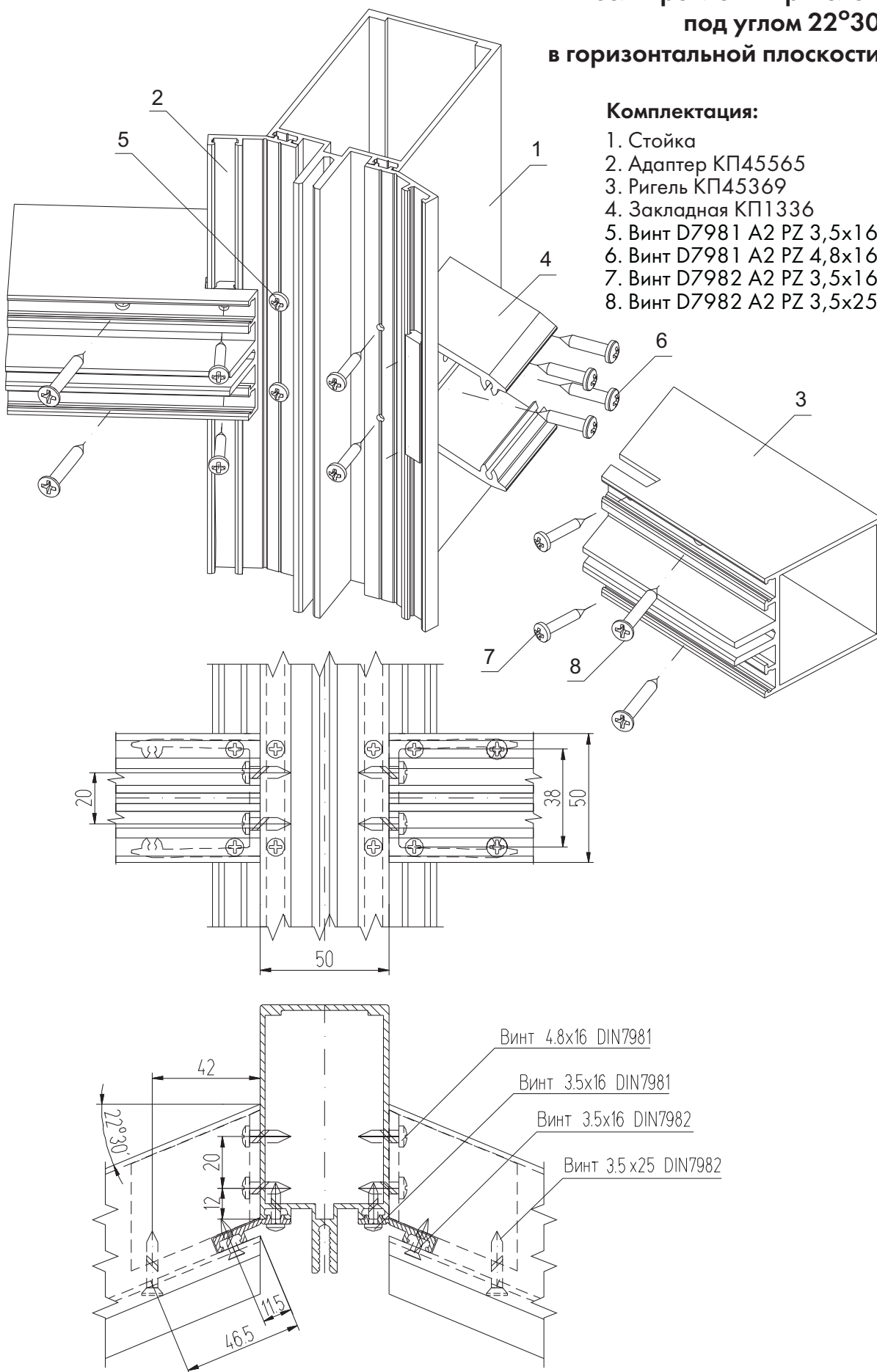
1. Адаптер КП45566
2. Адаптер КП45565
3. Держатель КПС 576
4. Крышка КП45363
5. Уплотнитель КПУ-200
6. Уплотнитель ТПУ-6002
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x70
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
9. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
10. Герлен ЛТ
11. Термовставка 500.15.002
12. Термовставка Т50-02



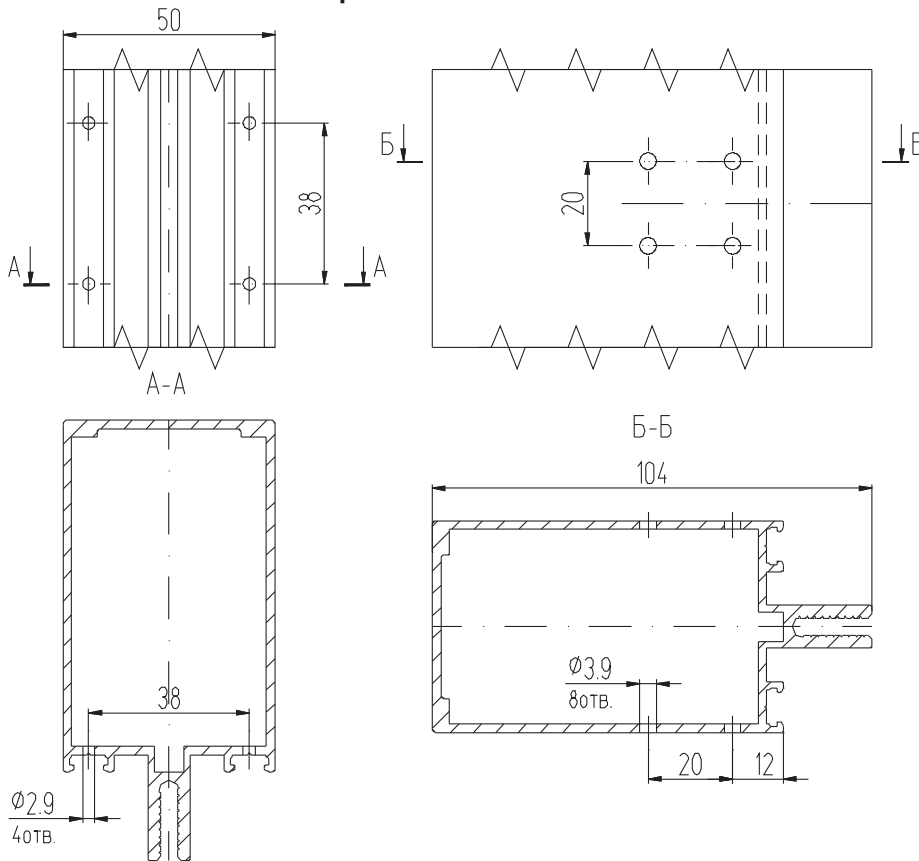
Узел крепления ригелей под углом $22^{\circ}30'$ в горизонтальной плоскости

Комплектация:

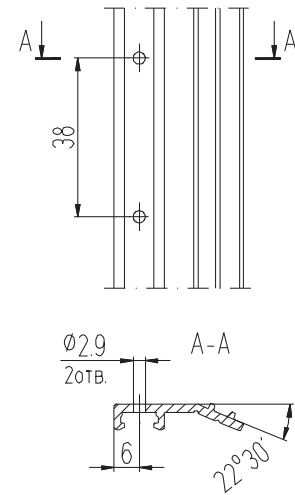
1. Стойка
2. Адаптер КП45565
3. Ригель КП45369
4. Закладная КП1336
5. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
6. Винт D7981 A2 PZ 4,8x16
7. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
8. Винт D7982 A2 PZ 3,5x25



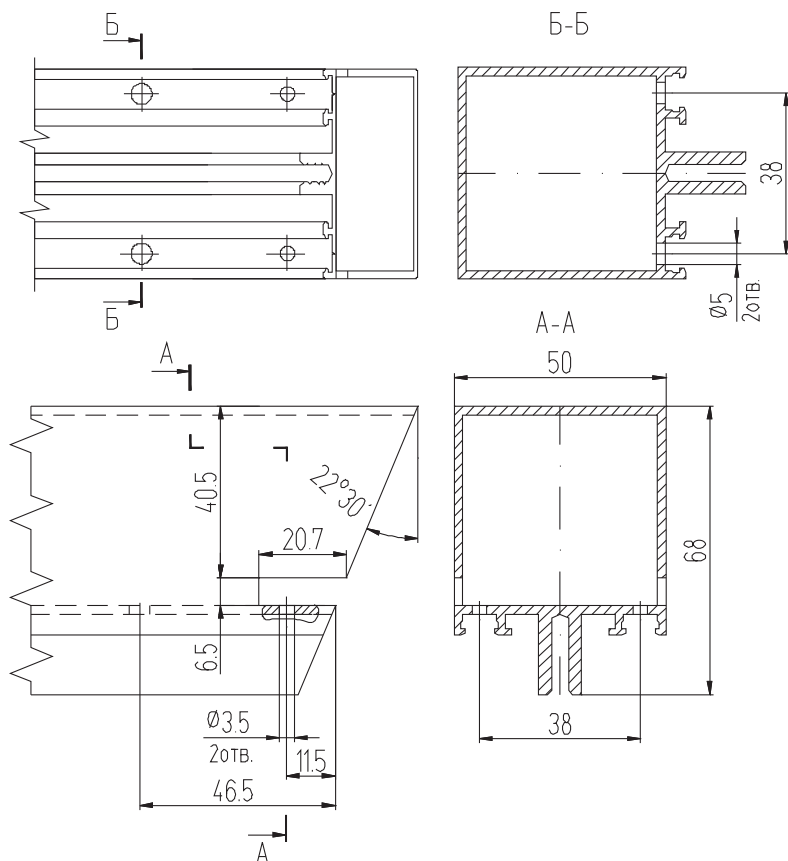
Обработка стойки



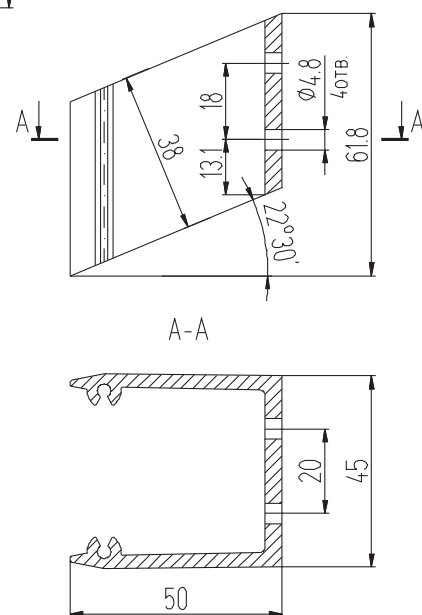
Обработка адаптера КР45565



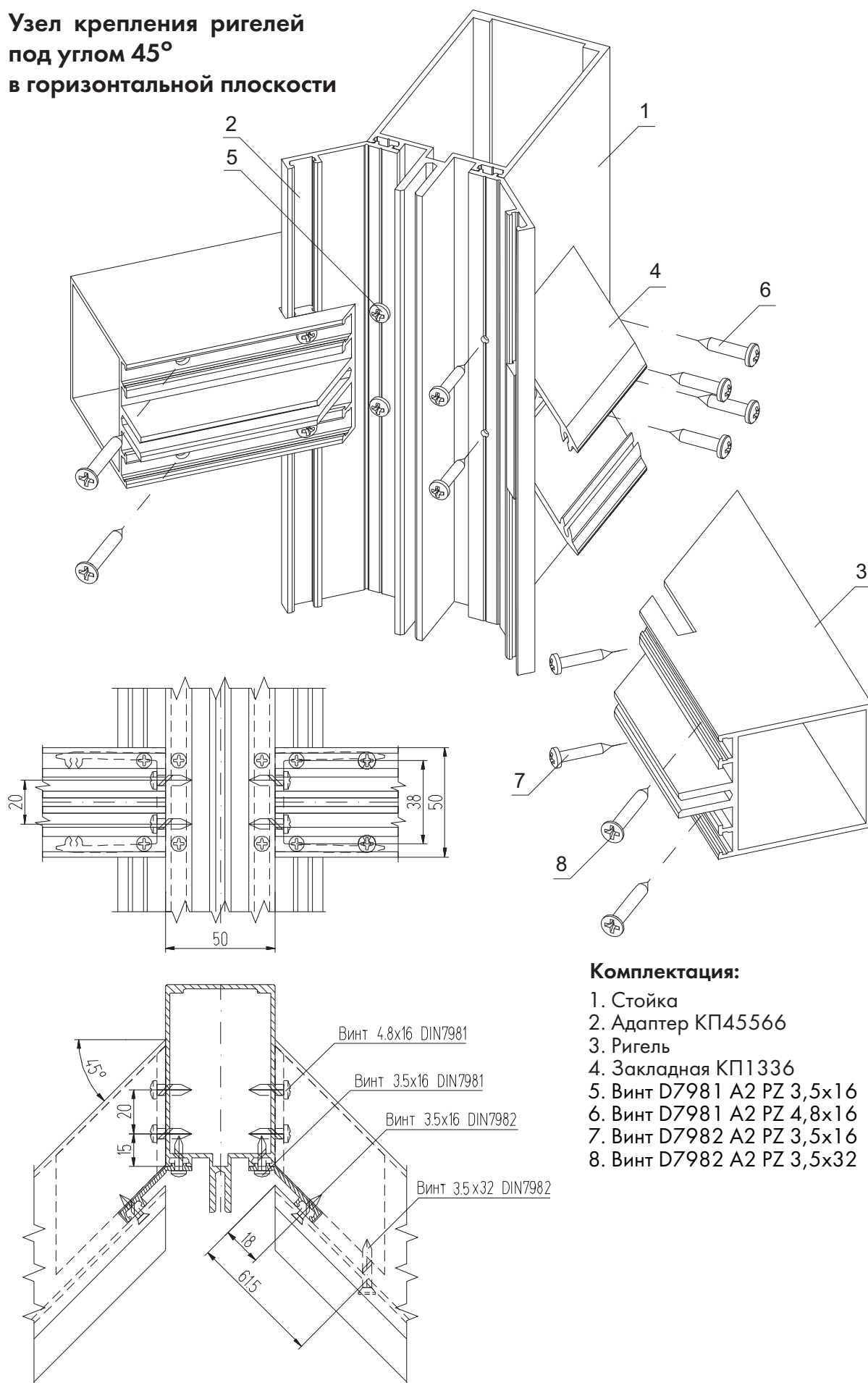
Обработка ригеля КР45369



Обработка закладной КР1336



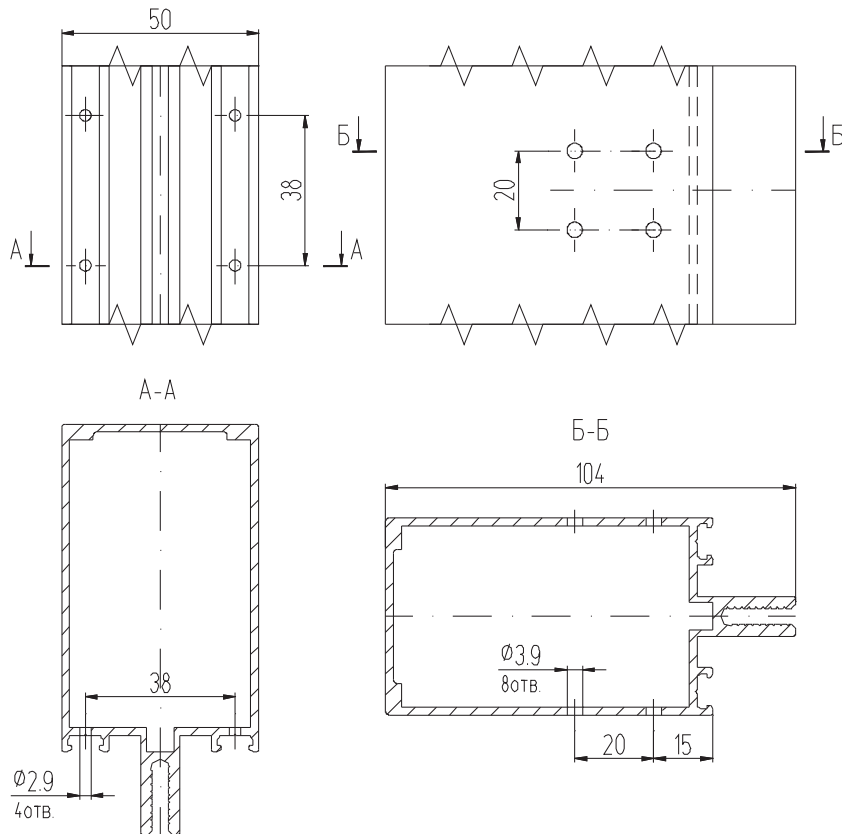
Узел крепления ригелей под углом 45° в горизонтальной плоскости



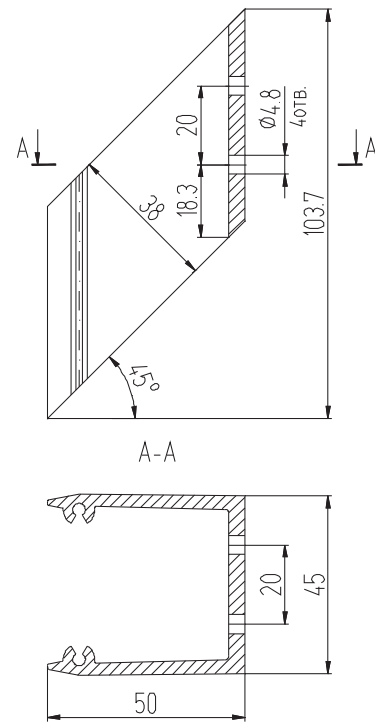
Комплектация:

1. Стойка
2. Адаптер КП45566
3. Ригель
4. Закладная КП1336
5. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
6. Винт D7981 A2 PZ 4,8x16
7. Винт D7982 A2 PZ 3,5x16
8. Винт D7982 A2 PZ 3,5x32

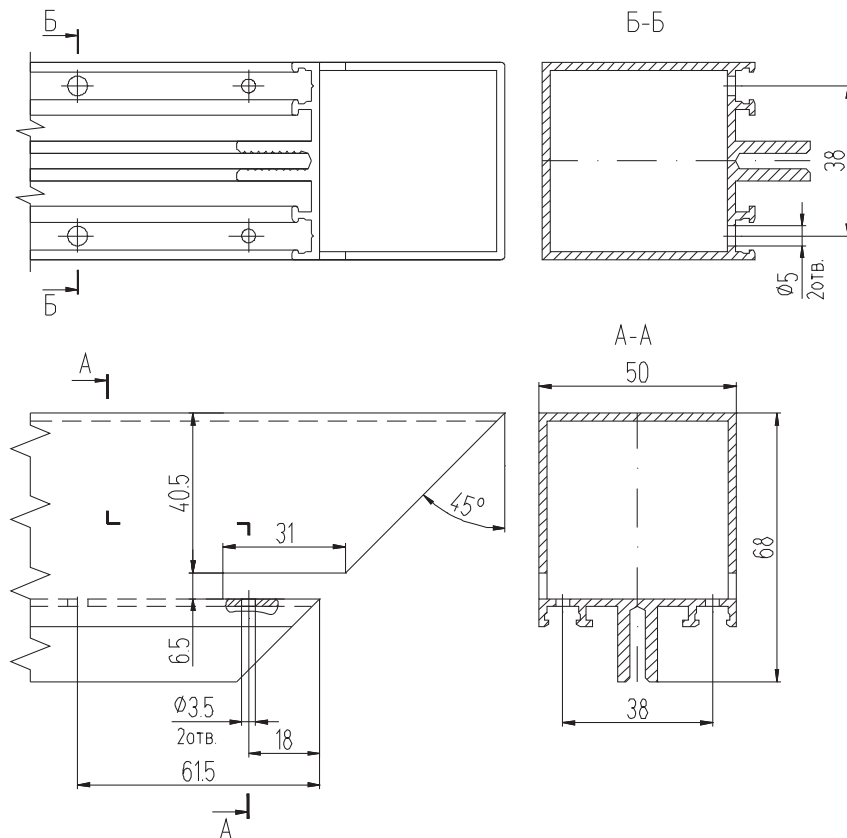
Обработка стойки



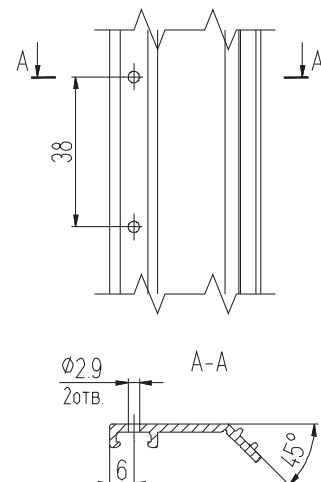
Обработка закладной КР1336



Обработка ригеля КР45369



Обработка адаптера КР45566

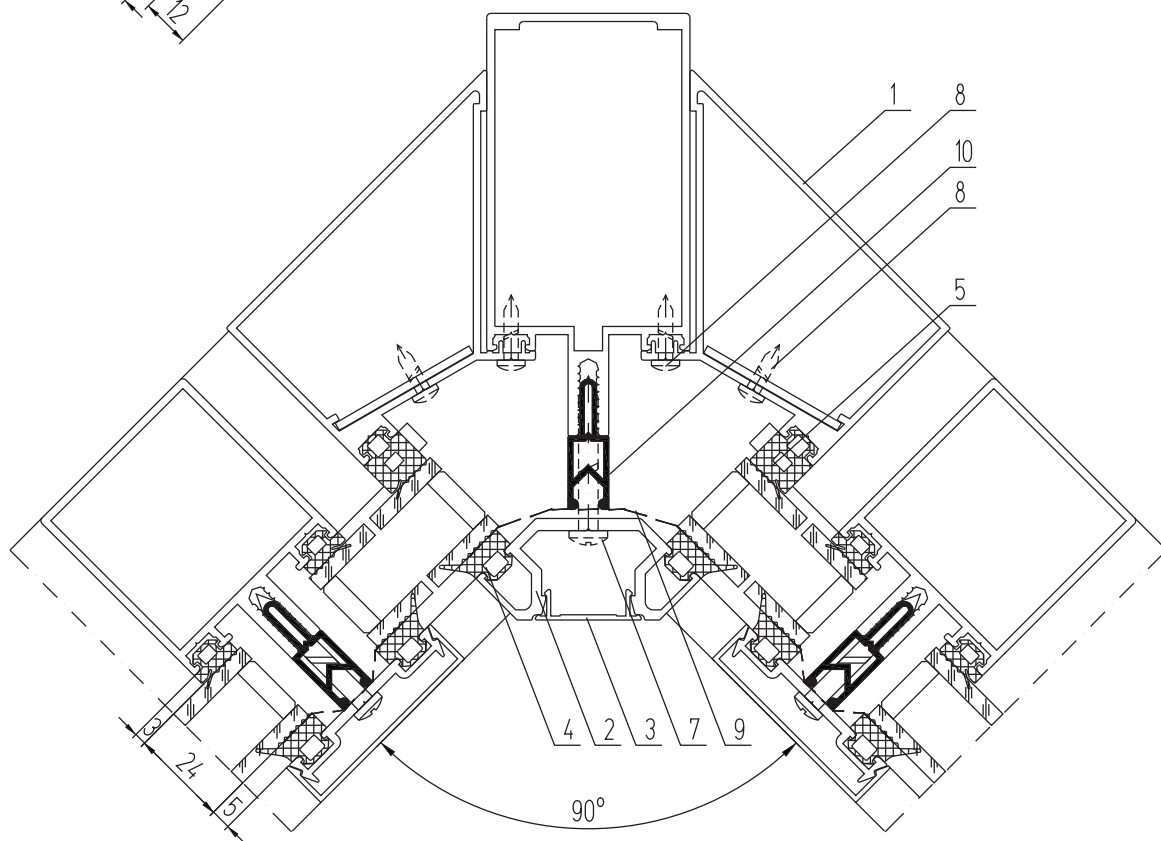
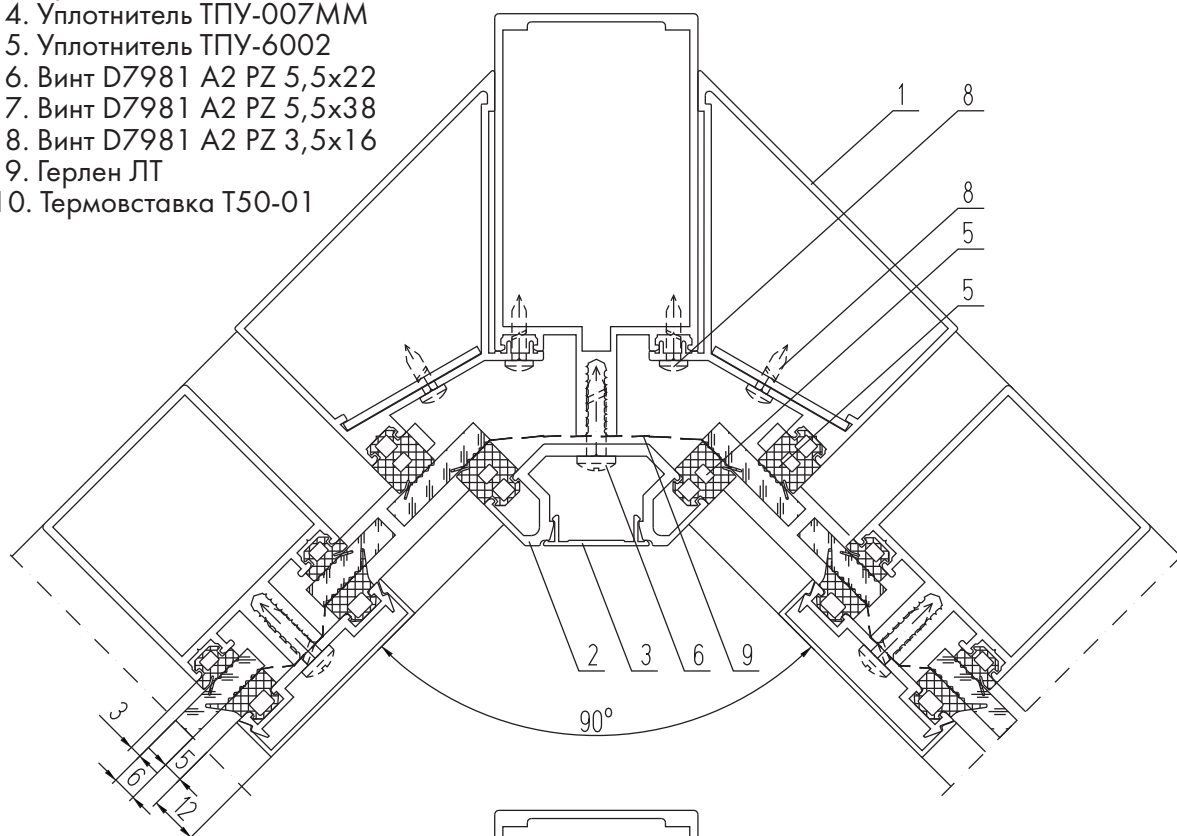


3г

Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° с адаптером КПС 497 и держателем КПС 498 (заполнение 6 и 24 мм)

Комплектация:

1. Адаптер КПС 497
2. Держатель КПС 498
3. Крышка КП45326-1
4. Уплотнитель ТПУ-007ММ
5. Уплотнитель ТПУ-6002
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x22
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
9. Герлен ЛТ
10. Термовставка Т50-01

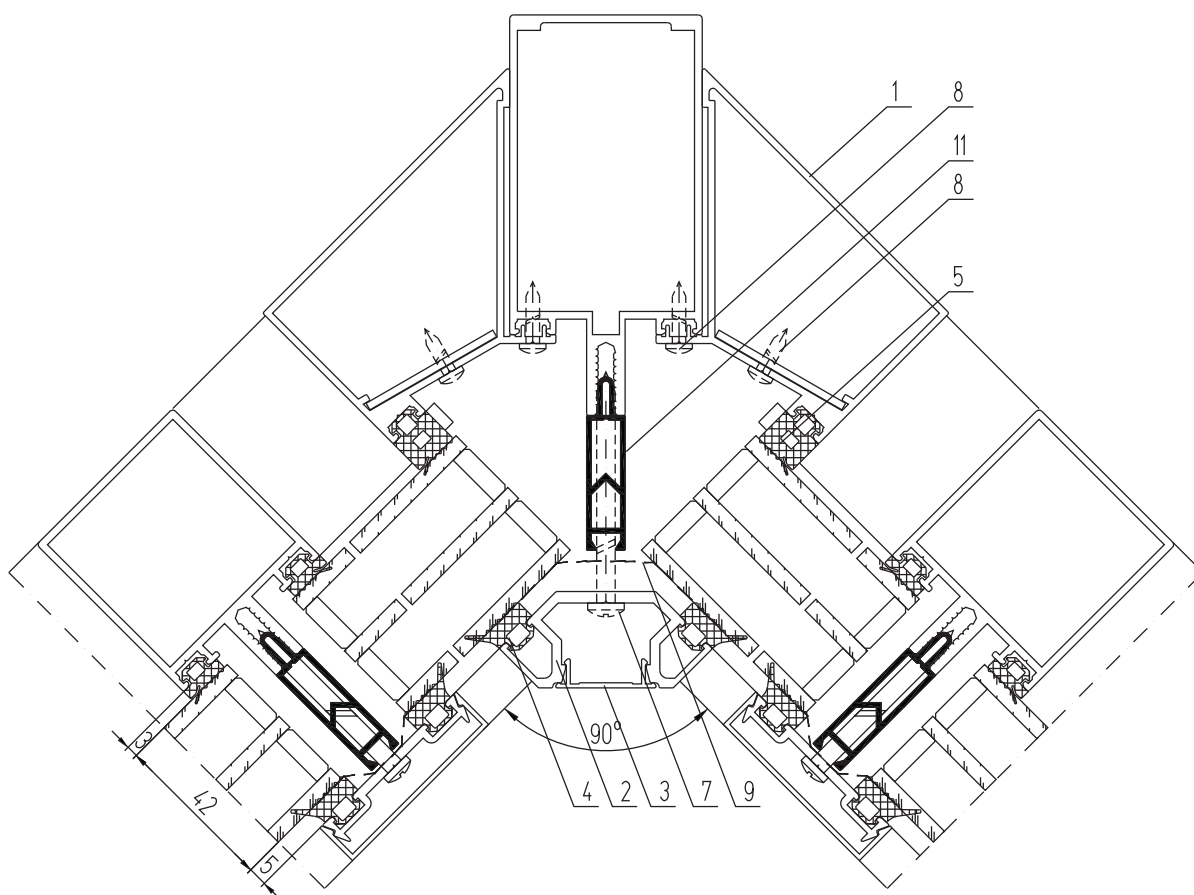
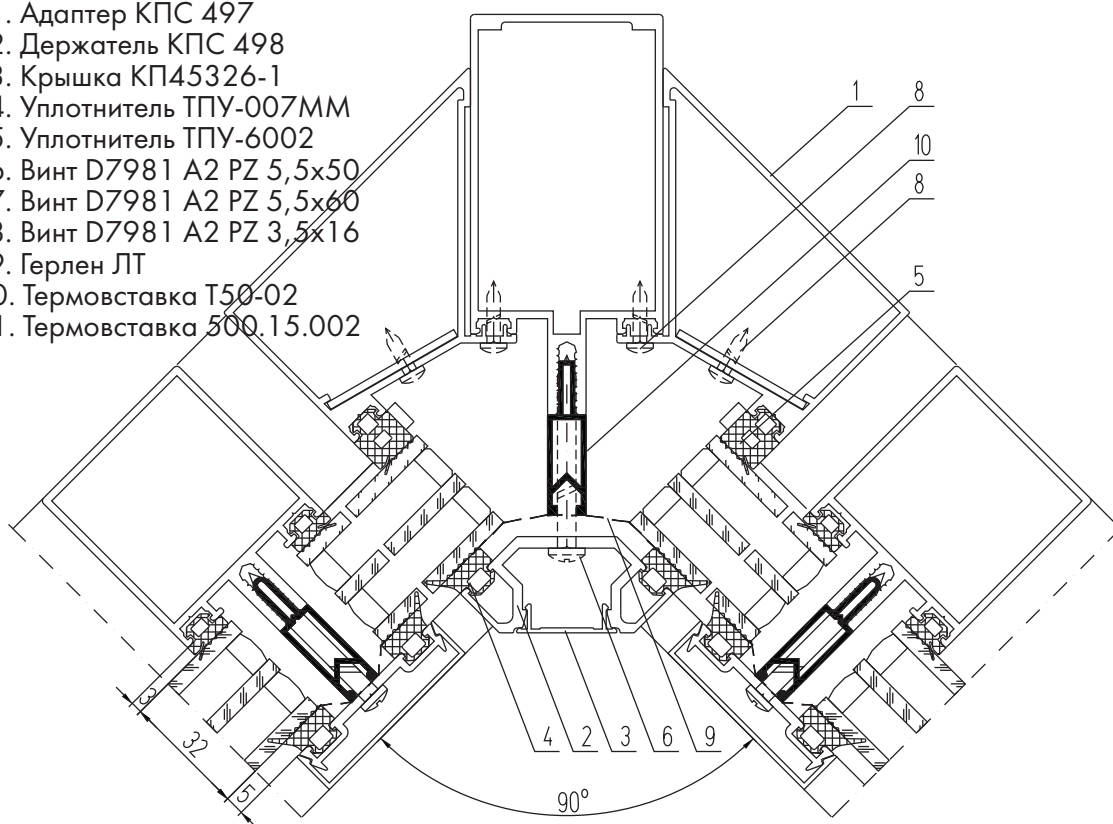


Сечения внутреннего поворота витража на угол 90° с адаптером КПС 497 и держателем КПС 498 (заполнение 32 и 42 мм)

3г

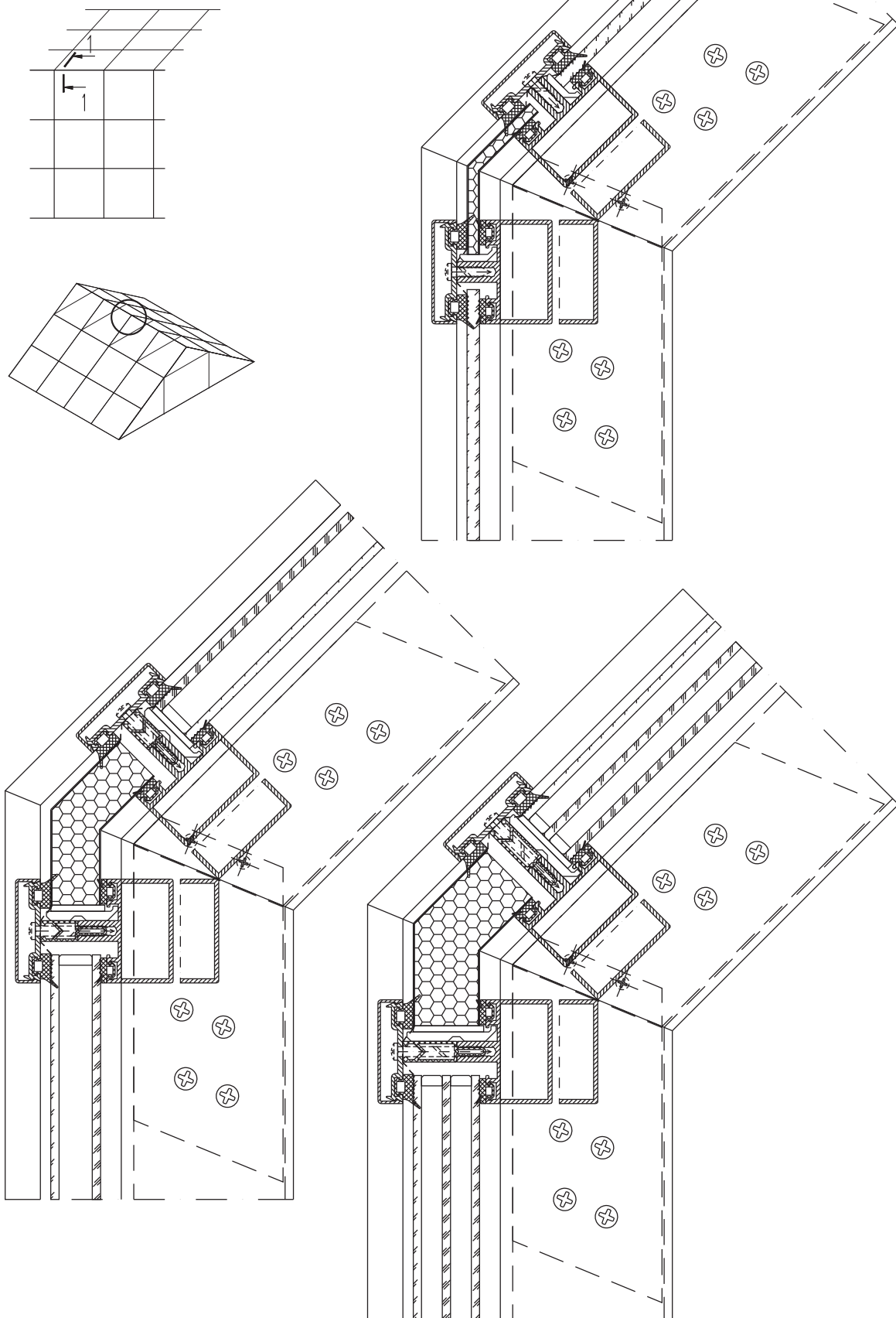
Комплектация:

1. Адаптер КПС 497
2. Держатель КПС 498
3. Крышка КП45326-1
4. Уплотнитель ТПУ-007ММ
5. Уплотнитель ТПУ-6002
6. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x60
8. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
9. Герлен ЛТ
10. Термовставка Т50-02
11. Термовставка 500.15.002



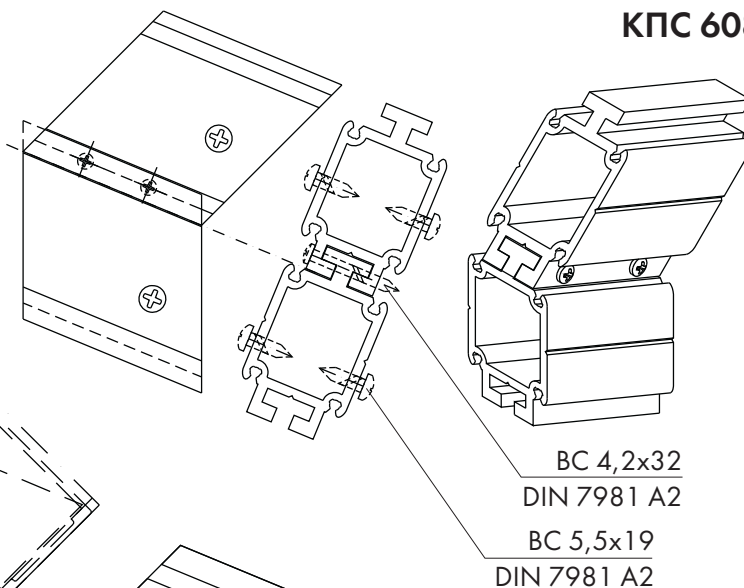
4a

Сечения перехода вертикальной стойки в наклонную
(коньковый узел) через два ригеля

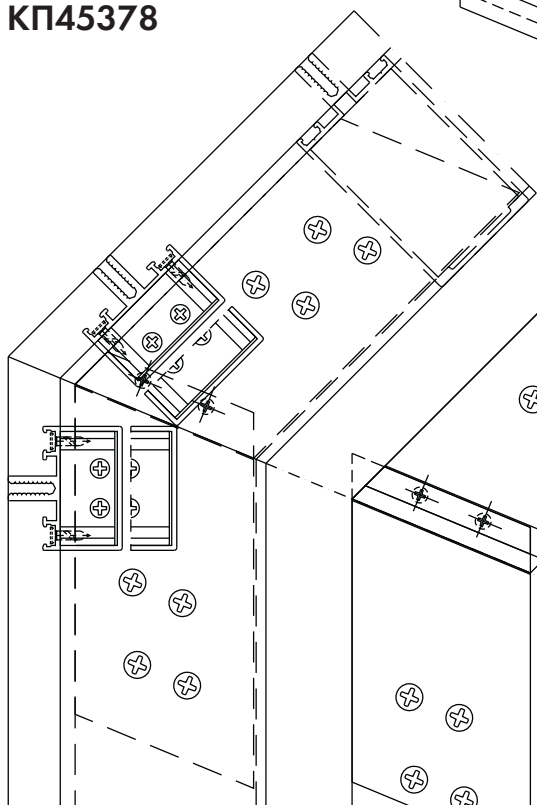


Варианты узлов соединения стоек с помощью закладных КП45378, КПС 608 и КПС 041

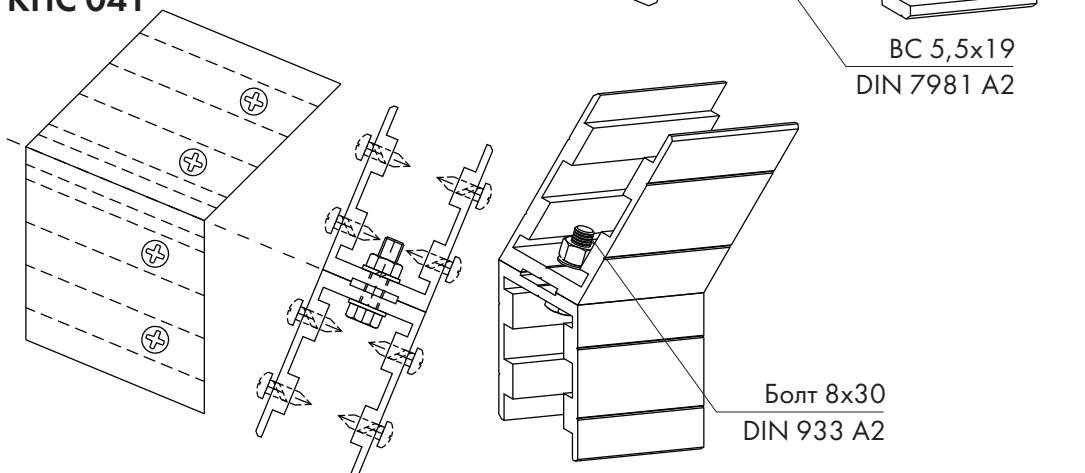
С помощью закладных КПС 608

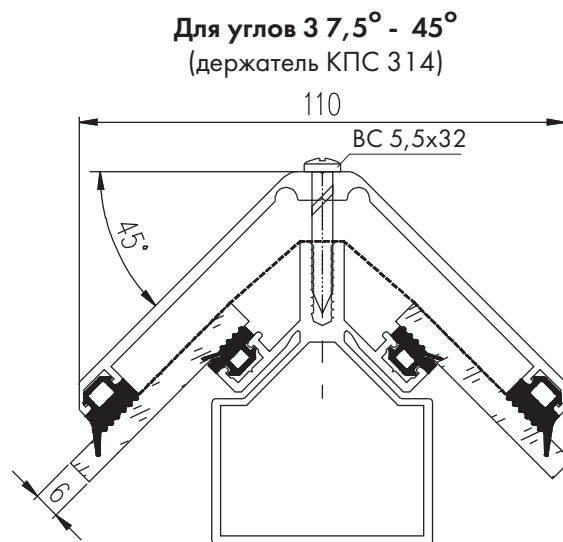
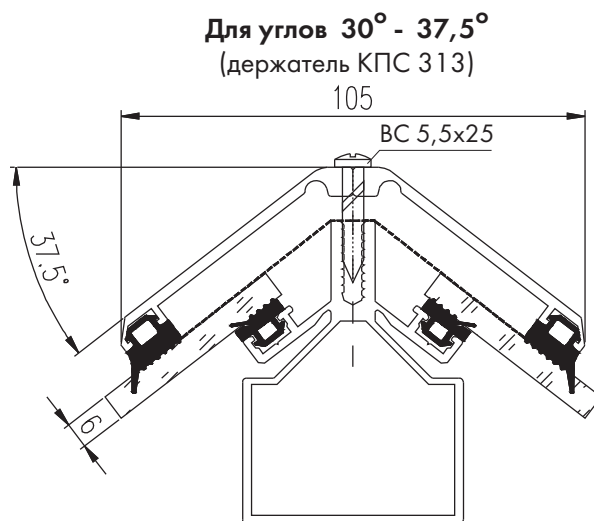
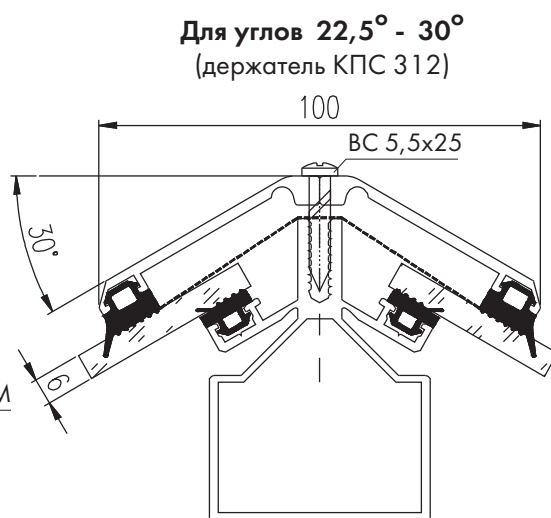
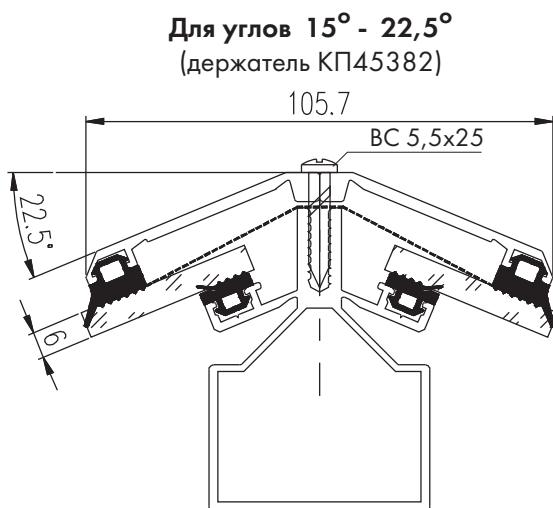
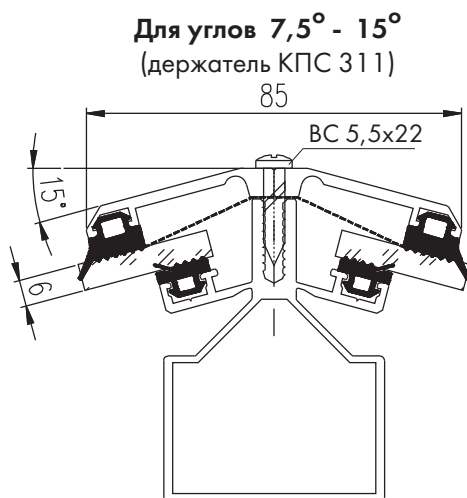
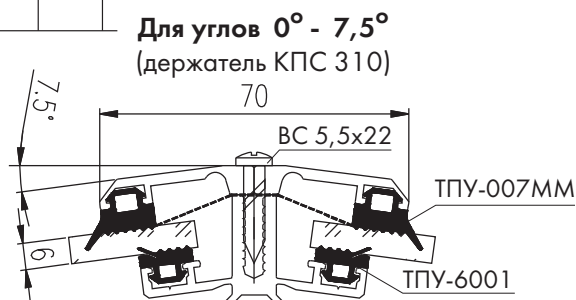
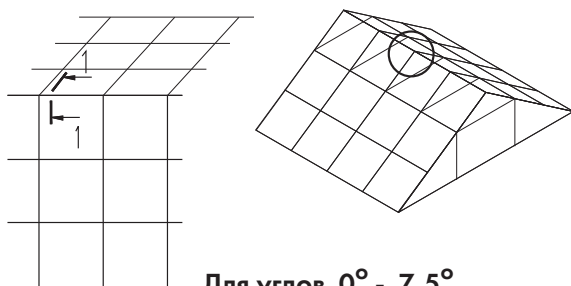


С помощью закладных КП45378



С помощью закладных КПС 041

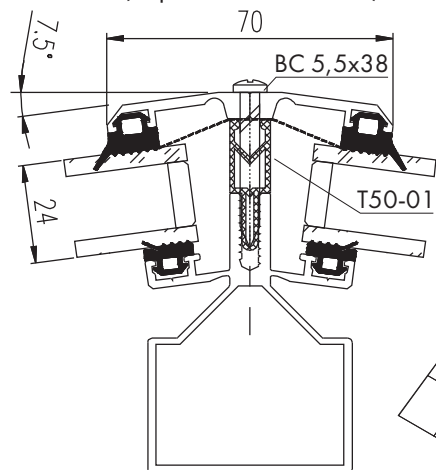




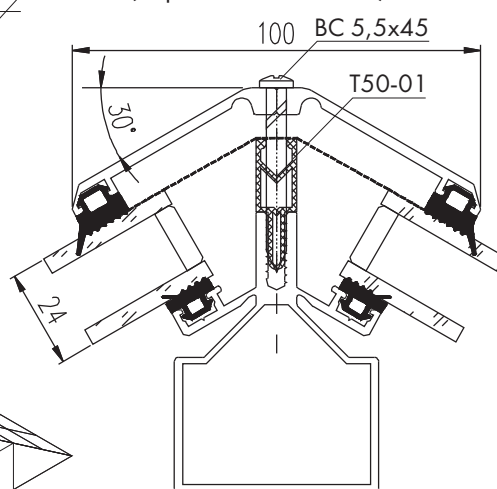
Сечения перехода вертикальной стойки в наклонную (коньковый узел) через один ригель КП45375 (для заполнения 24 мм)

46

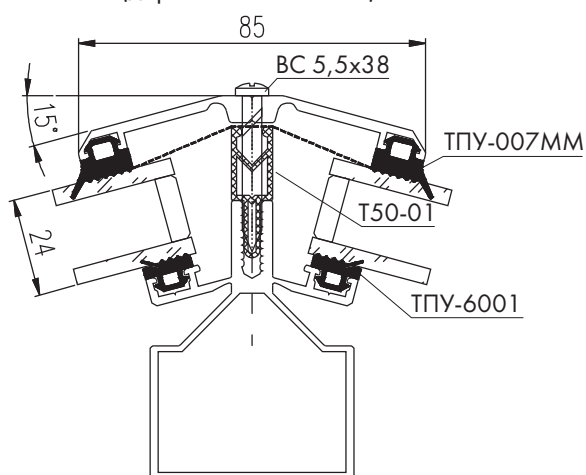
Для углов $0^{\circ} - 7,5^{\circ}$
(держатель КПС 310)



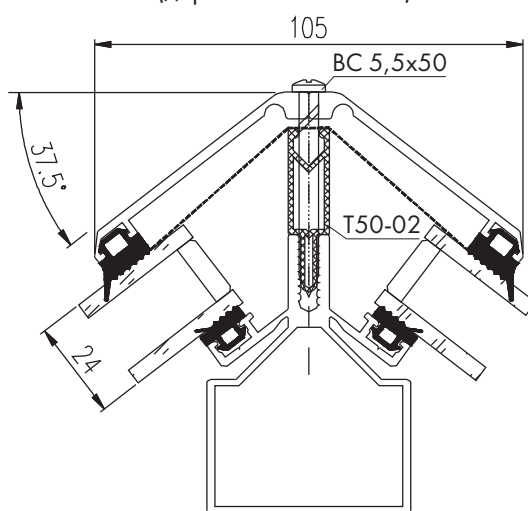
Для углов $22,5^{\circ} - 30^{\circ}$
(держатель КПС 312)



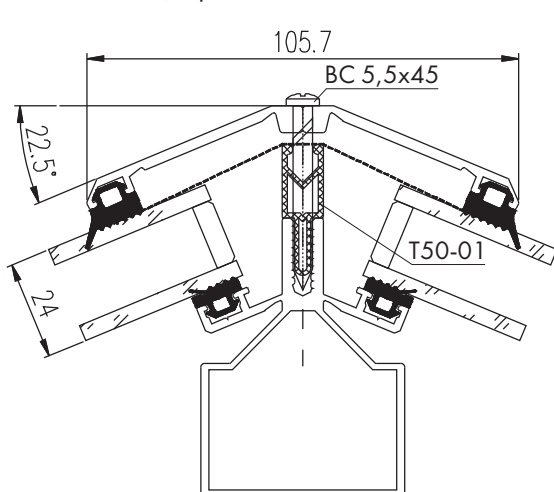
Для углов $7,5^{\circ} - 15^{\circ}$
(держатель КПС 311)



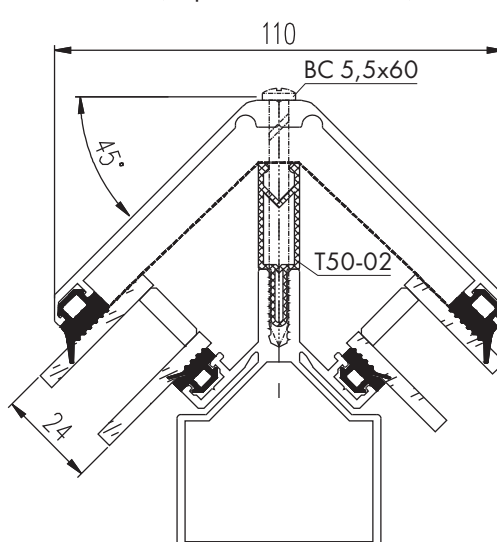
Для углов $30^{\circ} - 37,5^{\circ}$
(держатель КПС 313)



Для углов $15^{\circ} - 22,5^{\circ}$
(держатель КП45382)

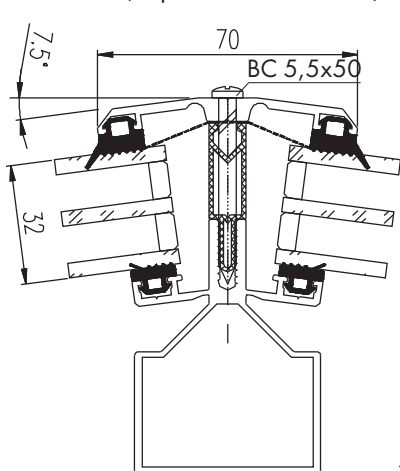


Для углов $37,5^{\circ} - 45^{\circ}$
(держатель КПС 314)

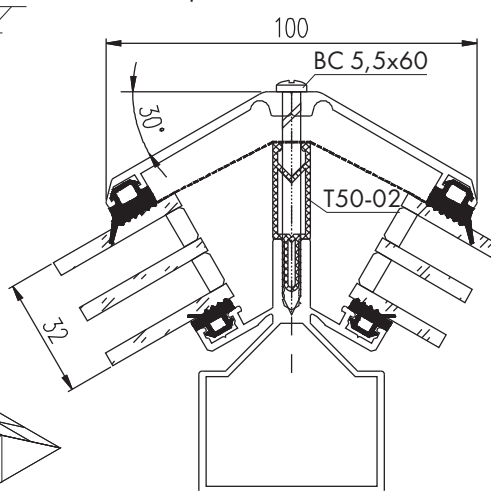


Сечения перехода вертикальной стойки в наклонную (коньковый узел) через один ригель КП45375 (для заполнения 32 мм)

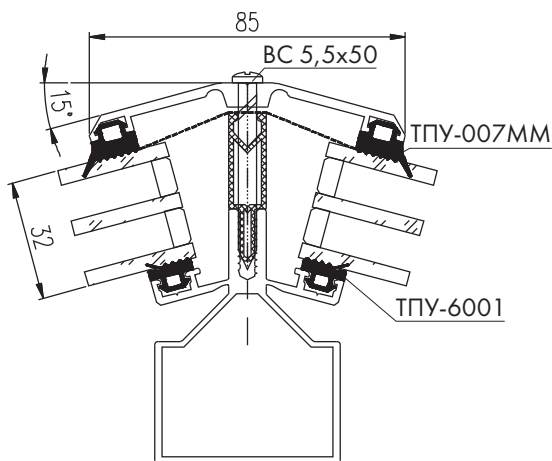
Для углов $0^{\circ} - 7,5^{\circ}$
(держатель КПС 310)



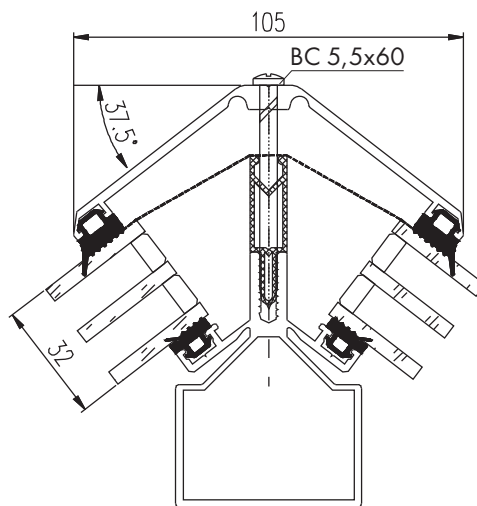
Для углов $22,5^{\circ} - 30^{\circ}$
(держатель КПС 312)



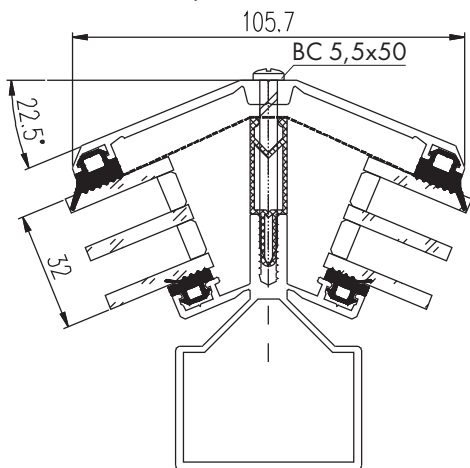
Для углов $7,5^{\circ} - 15^{\circ}$
(держатель КПС 311)



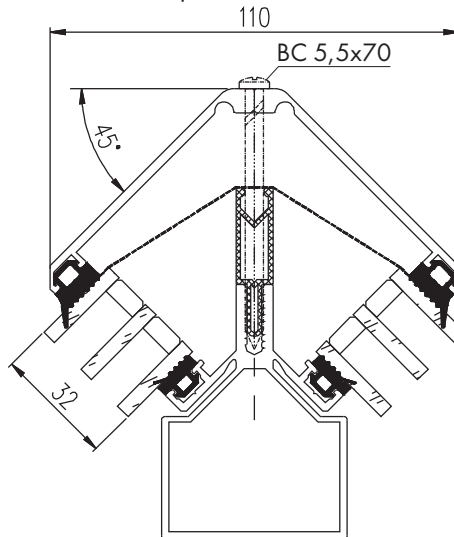
Для углов $30^{\circ} - 37,5^{\circ}$
(держатель КПС 313)



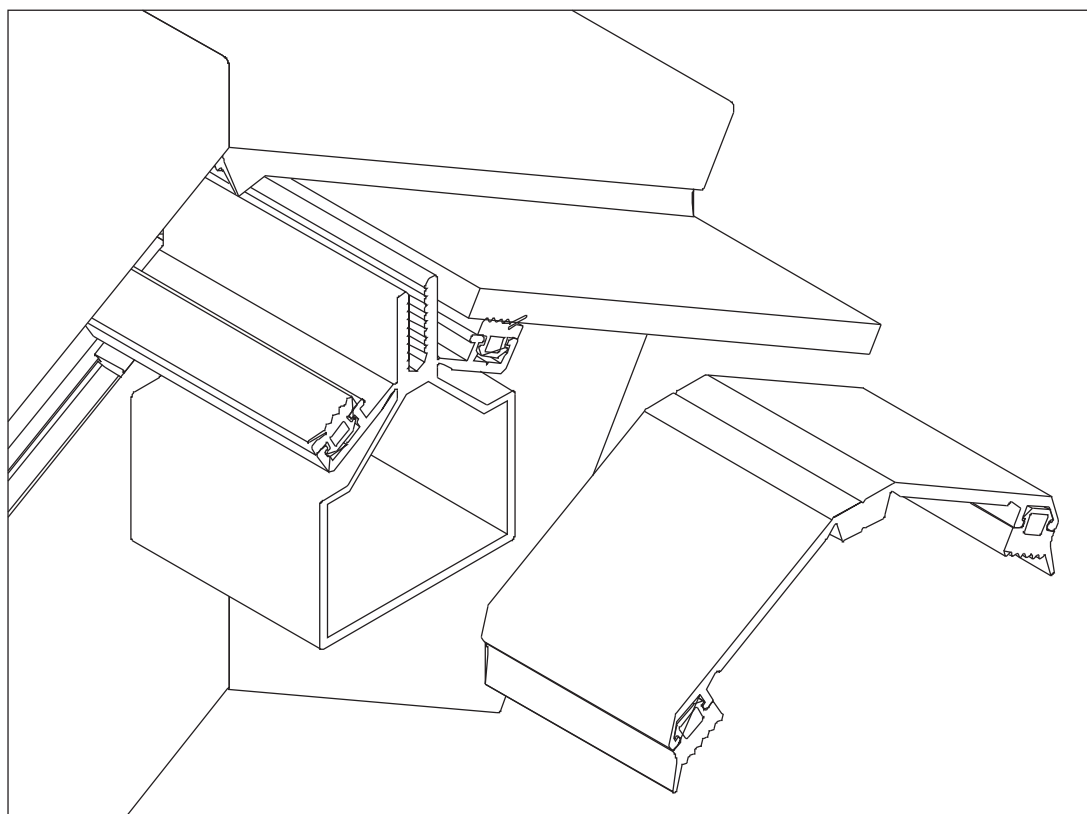
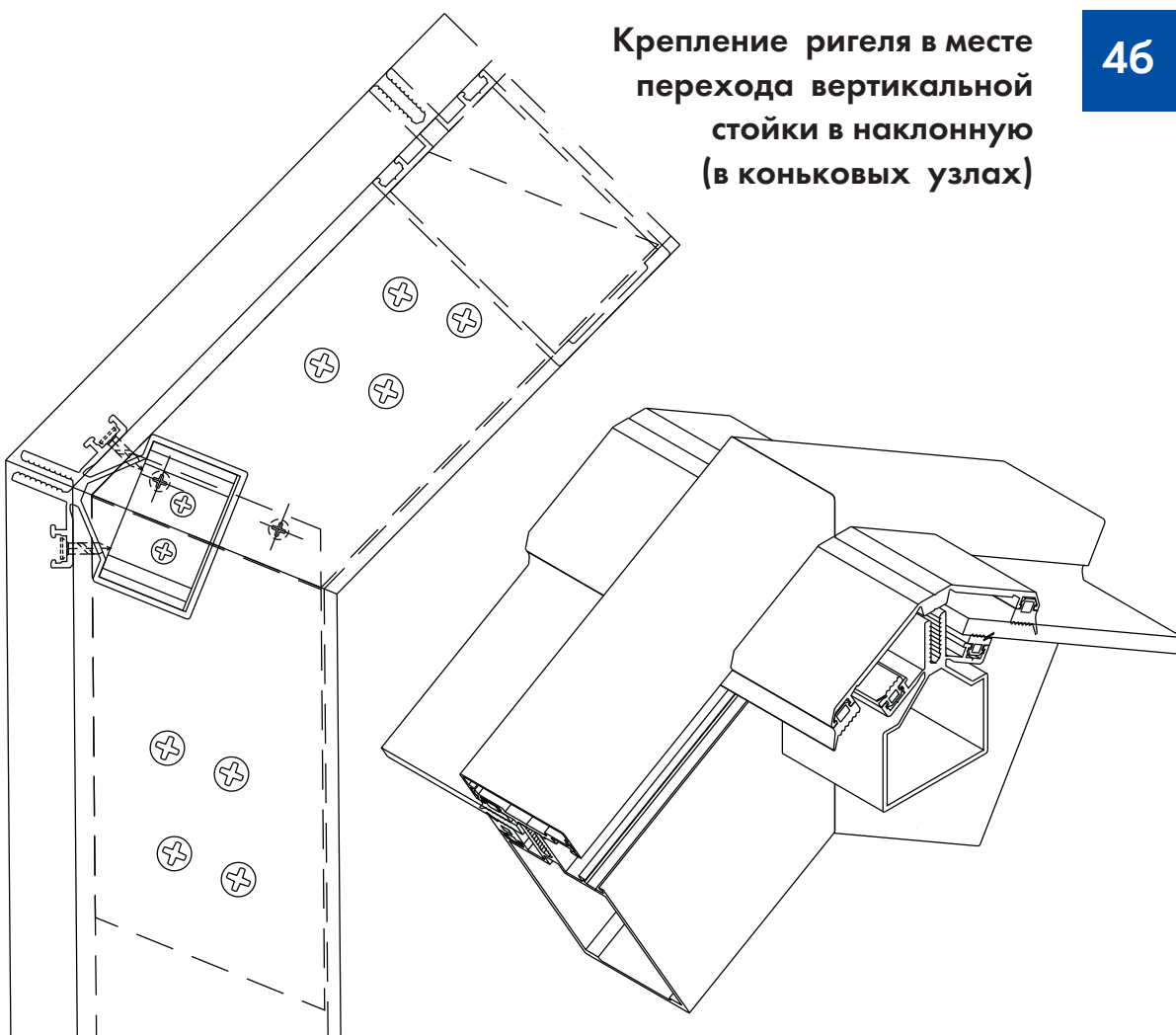
Для углов $15^{\circ} - 22,5^{\circ}$
(держатель КП45382)



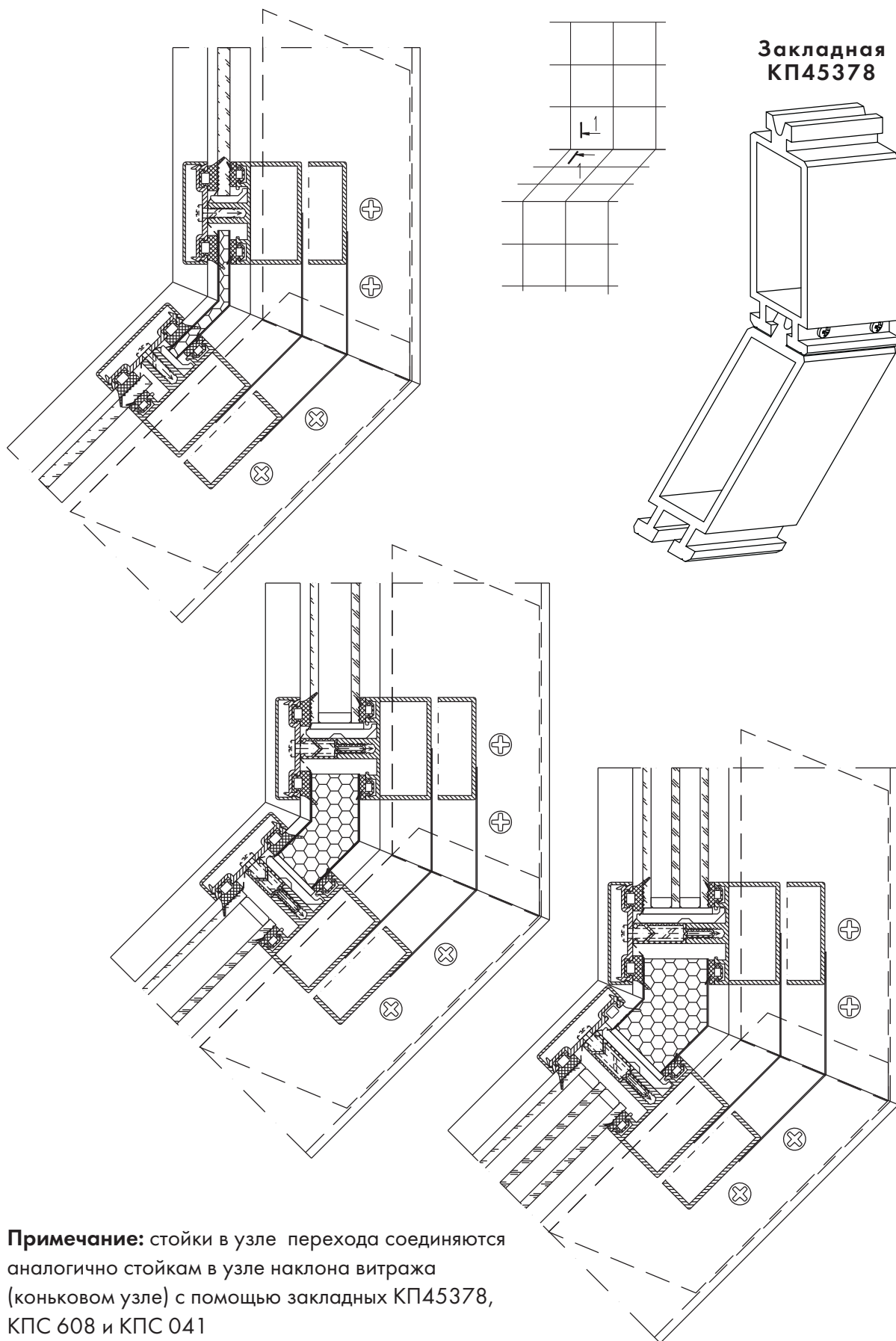
Для углов $37,5^{\circ} - 45^{\circ}$
(держатель КПС 314)



Крепление ригеля в месте
перехода вертикальной
стойки в наклонную
(в коньковых узлах)



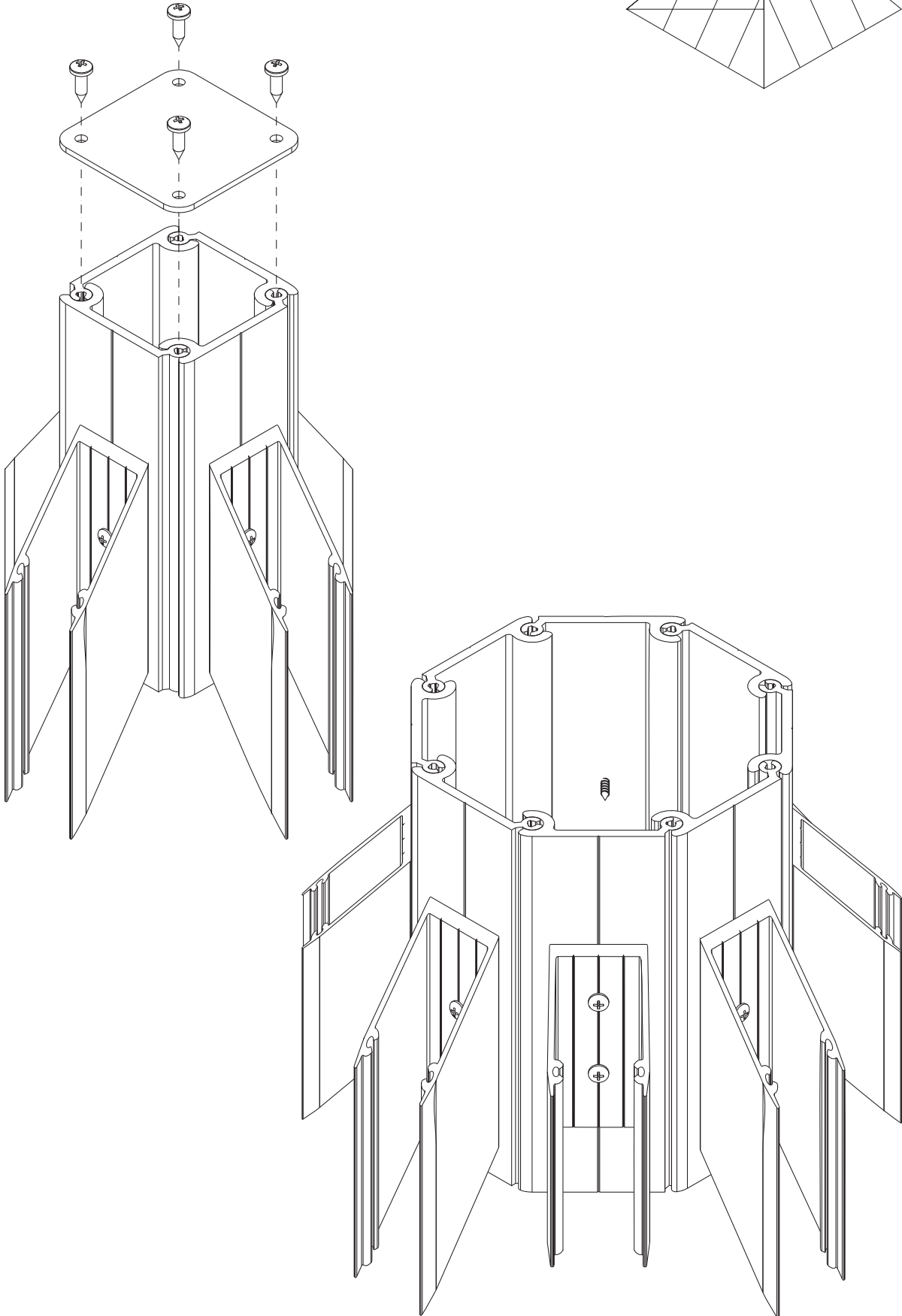
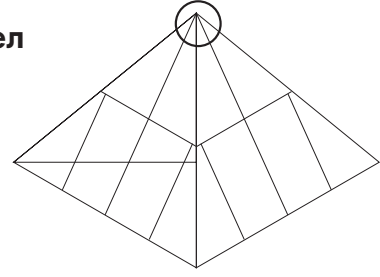
Сечения перехода наклонной стойки в вертикальную через два ригеля



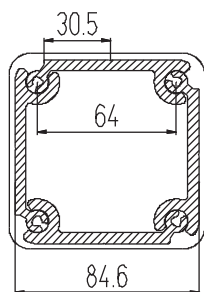
Примечание: стойки в узле перехода соединяются аналогично стойкам в узле наклона витража (коньковом узле) с помощью закладных КП45378, КПС 608 и КПС 041

6

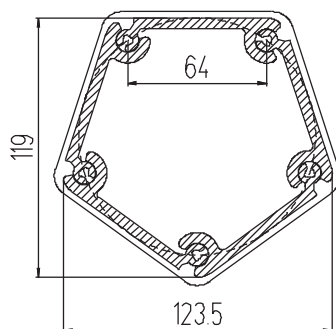
Произвольная пирамида. Верхний узел



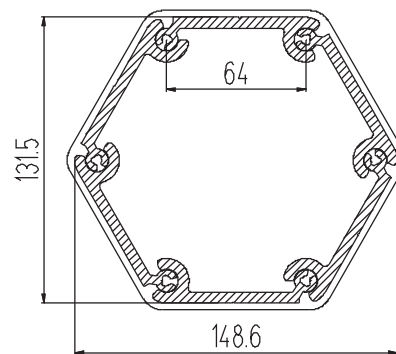
Сборка профилей для изготовления стаканов вершин пирамид (n - количество граней)



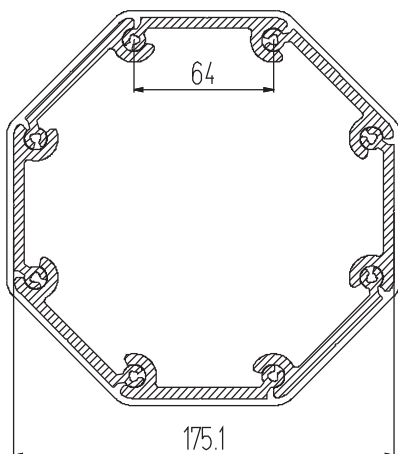
n = 4



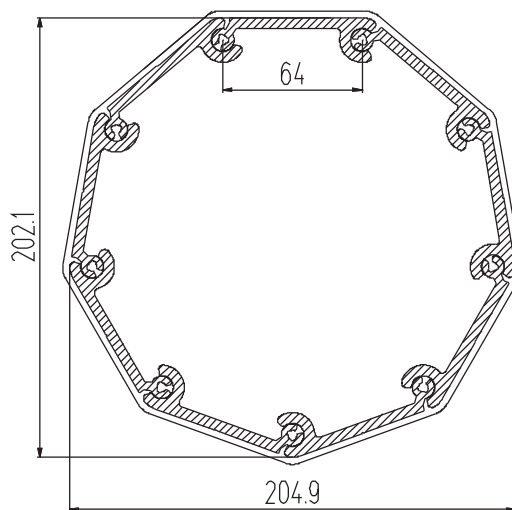
n = 5



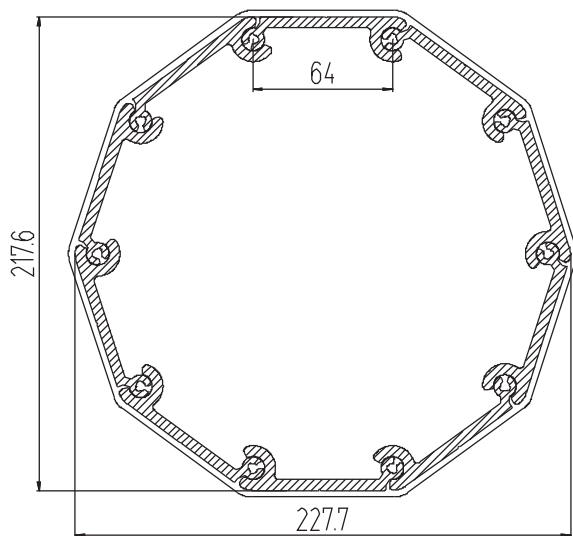
n = 3, 6



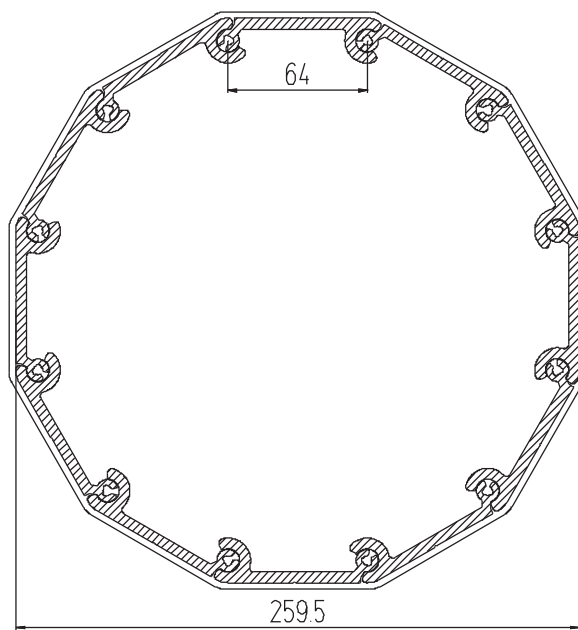
n = 4, 8



n = 9

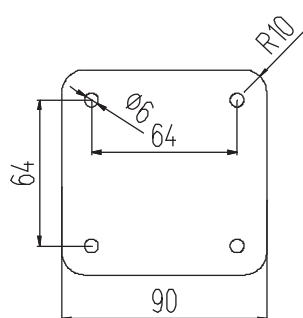


n = 5, 10

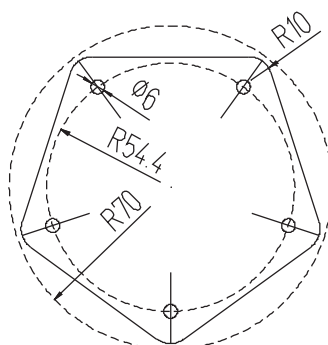


n = 6, 12

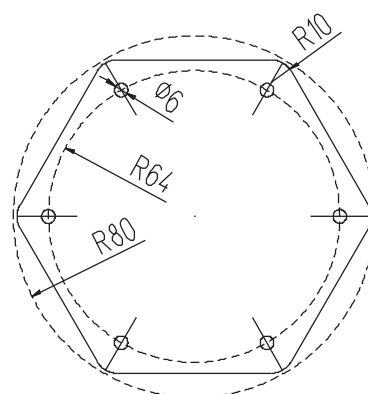
Конфигурации крышек к стаканам для вершины пирамиды в зависимости от количества граней n



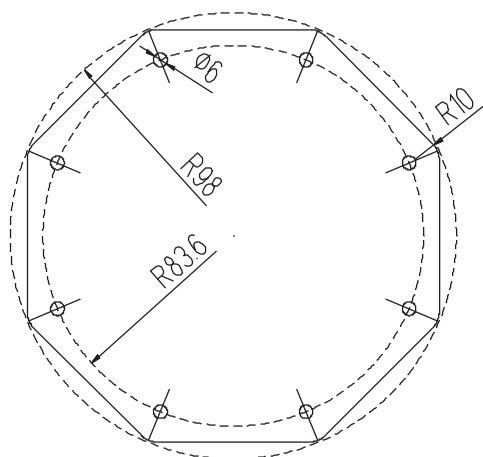
$n = 4$



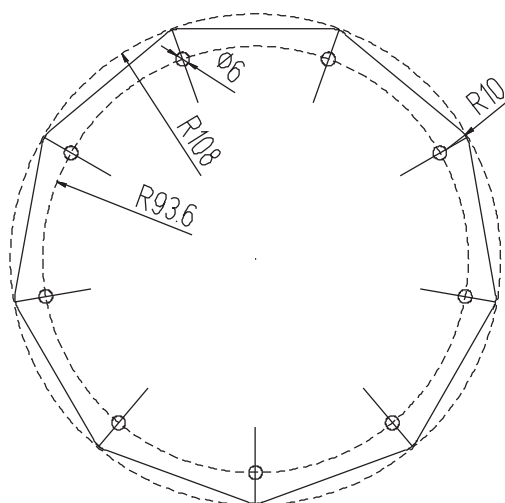
$n = 5$



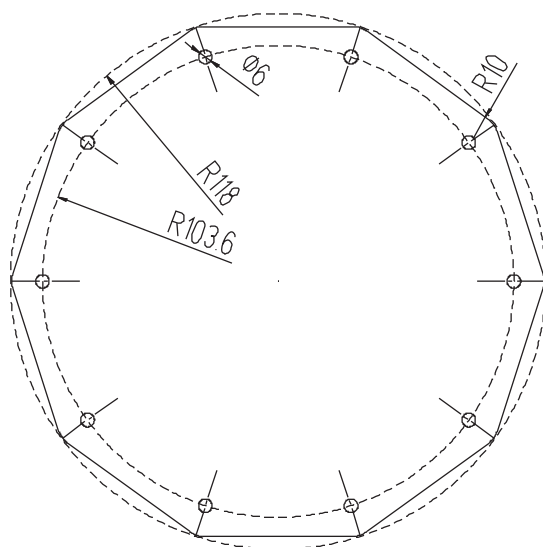
$n = 3, 6$



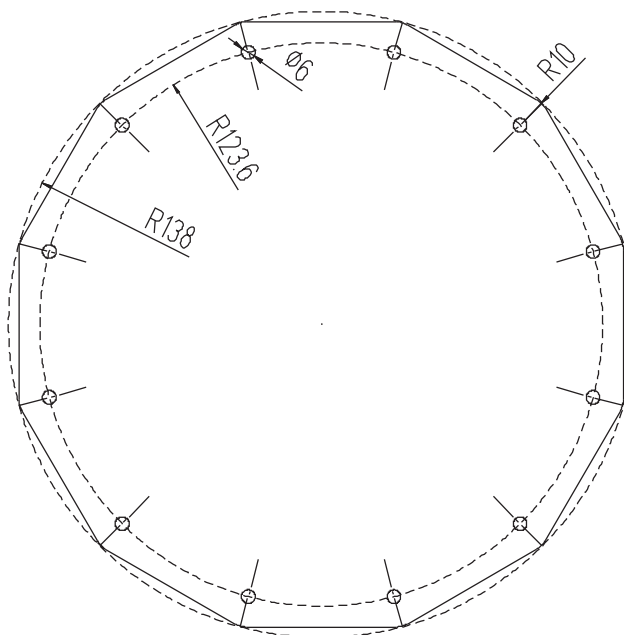
$n = 4, 8$



$n = 9$

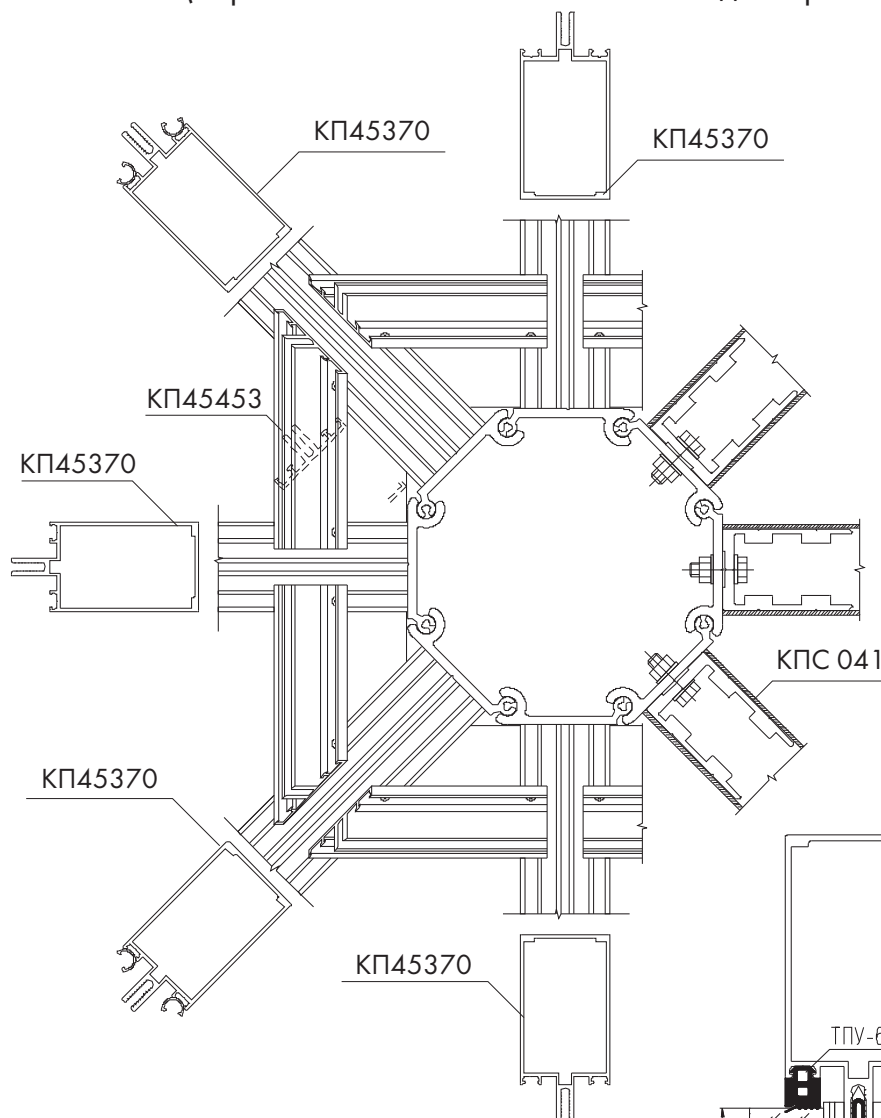


$n = 5, 10$

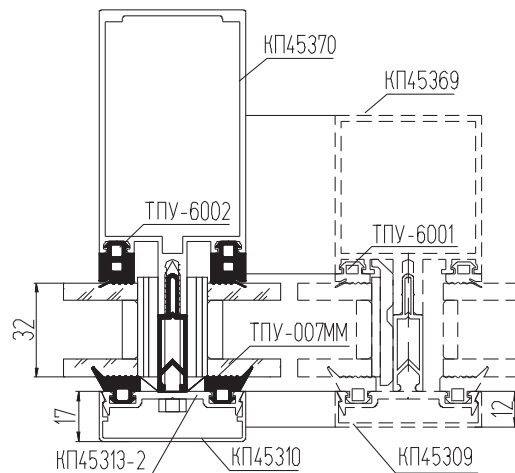


$n = 6, 12$

Каркас вершины 4-гранной пирамиды. Вид сверху. (вариант со стойками КП45370 и адаптером КП45397)



Сечение стойки грани



Сечение стойки ребра
(вариант со стойками
КПС 298 или КПС 299)

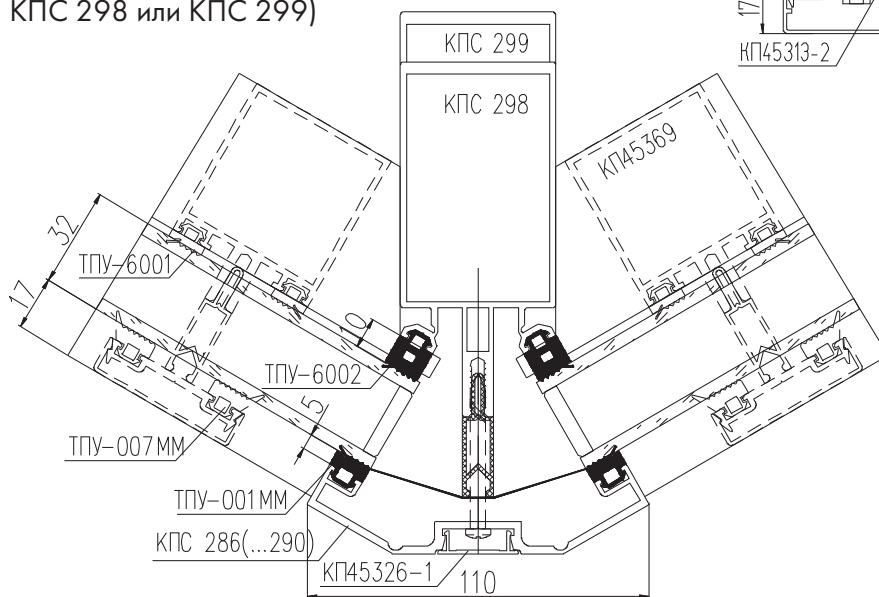
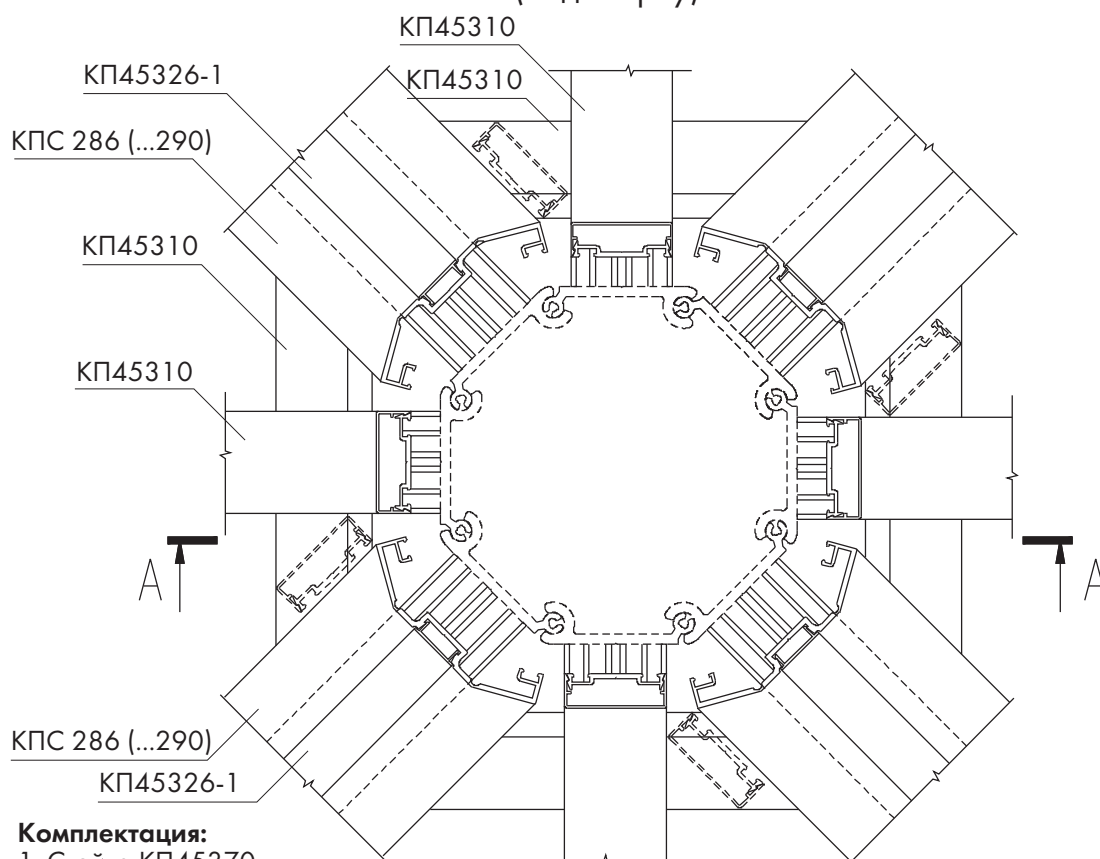


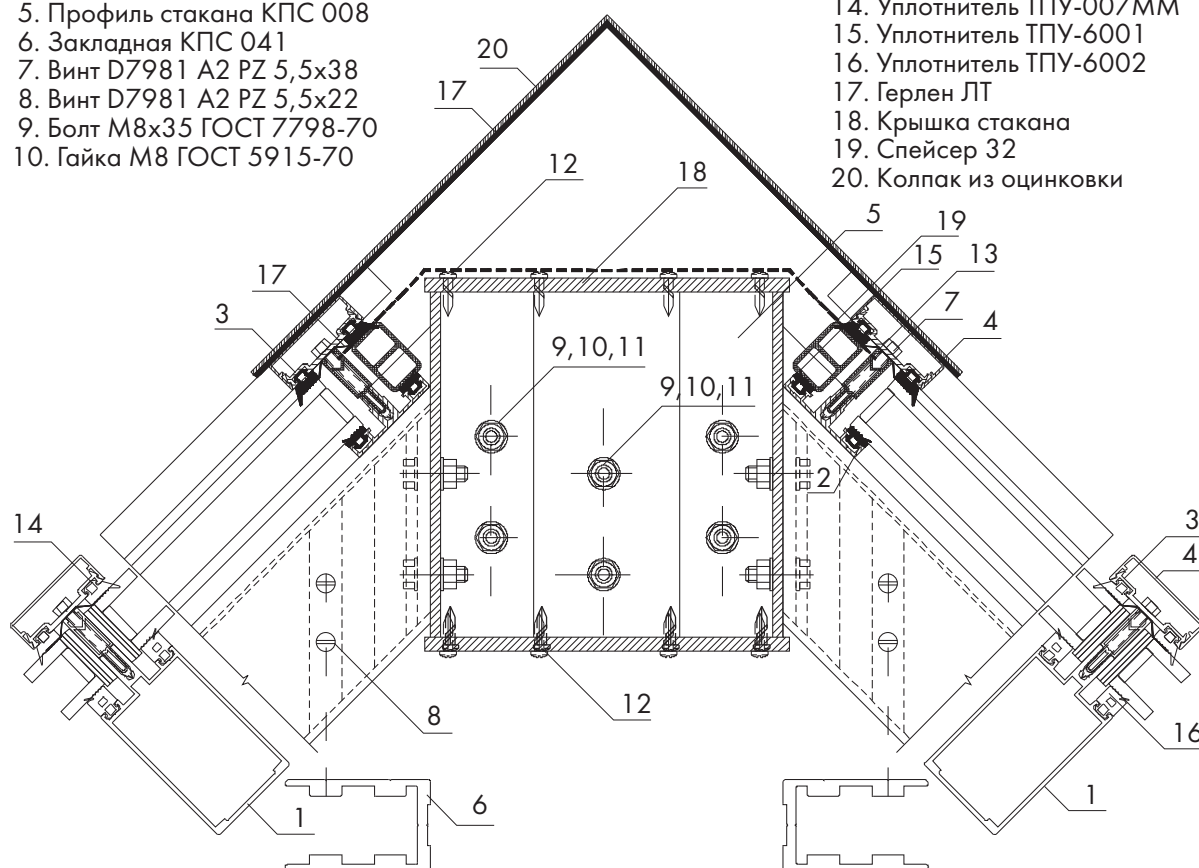
Схема установки держателей и крышек. Вершина пирамиды (Вид сверху)



Комплектация:

1. Стойка КП45370
2. Ригель КП45453
3. Держатель стойки КП45313-2
4. Крышка КП45310
5. Профиль стакана КПС 008
6. Закладная КПС 041
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x22
9. Болт M8x35 ГОСТ 7798-70
10. Гайка M8 ГОСТ 5915-70

11. Шайба 8 ГОСТ 11371-78
12. Винт D7981 A2 PZ 5,5x25
13. Термовставка T50-02
14. Уплотнитель ТПУ-007ММ
15. Уплотнитель ТПУ-6001
16. Уплотнитель ТПУ-6002
17. Герлен ЛТ
18. Крышка стакана
19. Спейсер 32
20. Колпак из оцинковки



Детализровка

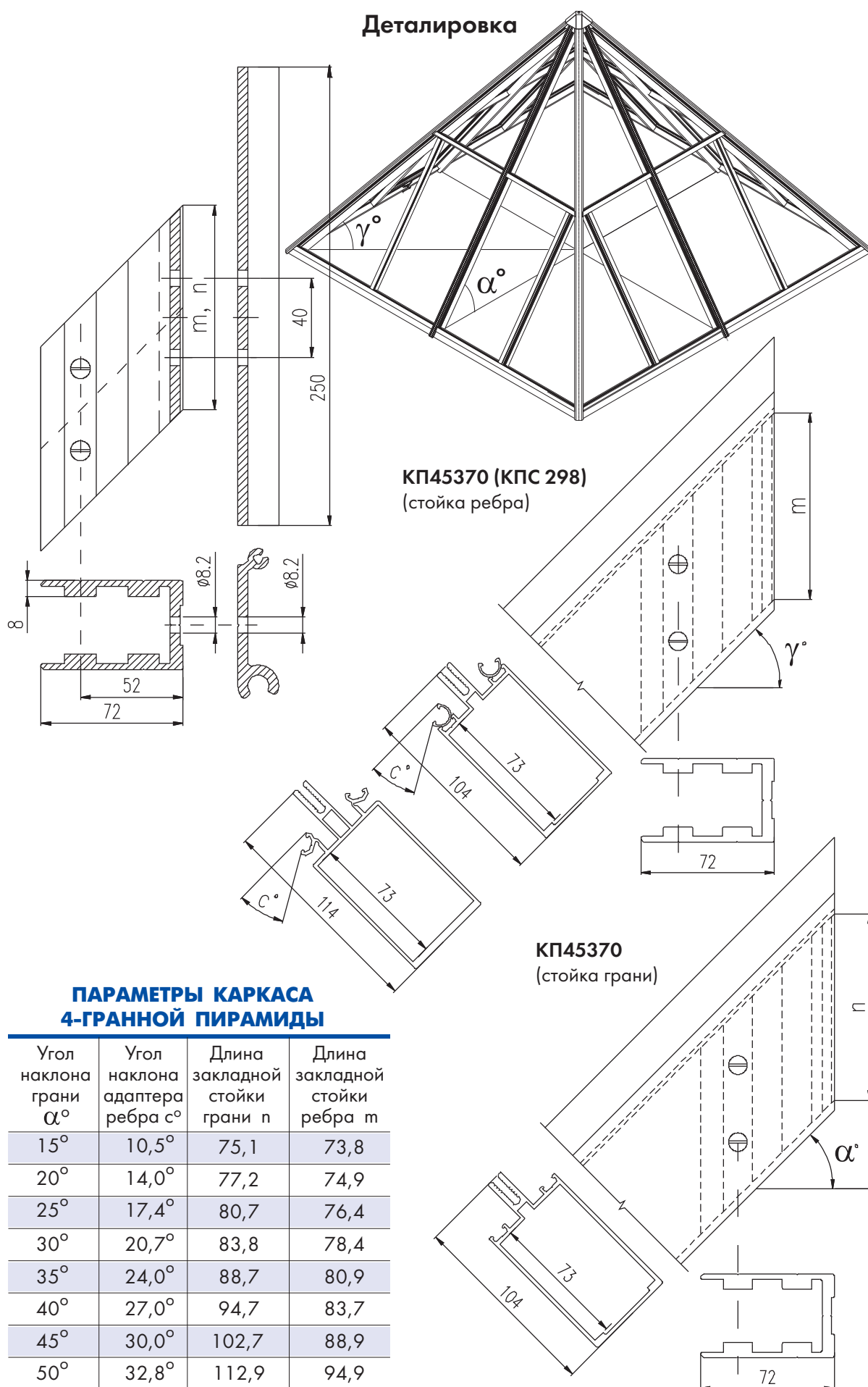
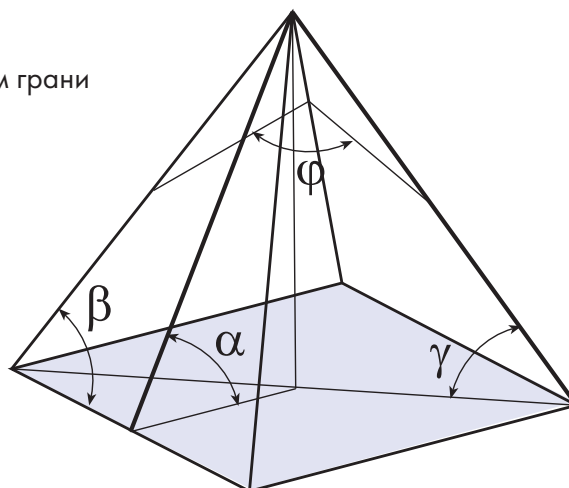
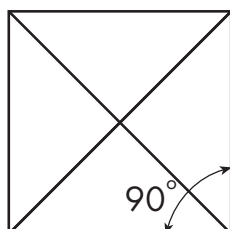


ТАБЛИЦА УГЛОВ 4-ГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

α - угол наклона грани пирамиды
 β - угол между ребром пирамиды и основанием грани
 γ - угол наклона ребра пирамиды
 φ - угол между гранями пирамиды



α	β	γ	φ
10°	45,44°	7,11°	165,89°
11°	45,53°	7,83°	164,49°
12°	45,63°	8,55°	163,09°
13°	45,74°	9,27°	161,69°
14°	45,86°	10,00°	160,30°
15°	45,99°	10,73°	158,91°
16°	46,13°	11,76°	157,52°
17°	46,28°	12,20°	156,14°
18°	46,44°	12,94°	154,76°
19°	46,60°	13,68°	153,38°
20°	46,78°	14,43°	152,01°
21°	46,97°	15,19°	150,64°
22°	47,16°	15,94°	149,28°
23°	47,37°	16,71°	147,92°
24°	47,59°	17,48°	146,57°
25°	47,81°	18,25°	145,22°
26°	48,05°	19,03°	143,88°
27°	48,30°	19,81°	142,55°
28°	48,56°	20,61°	141,22°
29°	48,83°	21,40°	139,90°
30°	49,11°	22,21°	138,59°
31°	49,40°	23,02°	137,29°
32°	49,70°	23,84°	135,99°
33°	50,01°	24,66°	134,70°
34°	50,34°	25,50°	133,42°

α	β	γ	φ
35°	50,68°	26,34°	132,15°
36°	51,03°	27,19°	130,88°
37°	51,39°	28,05°	129,63°
38°	51,76°	28,92°	128,39°
39°	52,15°	29,80°	127,15°
40°	52,55°	30,68°	125,93°
41°	52,96°	31,58°	124,72°
42°	53,38°	32,48°	123,52°
43°	53,82°	33,40°	122,34°
44°	54,27°	34,33°	121,16°
45°	54,74°	35,26°	120,00°
46°	55,21°	36,21°	118,85°
47°	55,71°	37,17°	117,72°
48°	56,21°	38,14°	116,60°
49°	56,73°	39,13°	115,49°
50°	57,27°	40,12°	114,40°
51°	57,82°	41,13°	113,33°
52°	58,38°	42,15°	112,27°
53°	58,96°	43,18°	111,23°
54°	59,55°	44,12°	110,21°
55°	60,16°	45,28°	109,21°
56°	60,79°	46,35°	108,22°
57°	61,43°	47,44°	107,26°
58°	62,08°	48,53°	106,31°
59°	62,75°	49,64°	105,38°
60°	63,43°	50,77°	104,48°

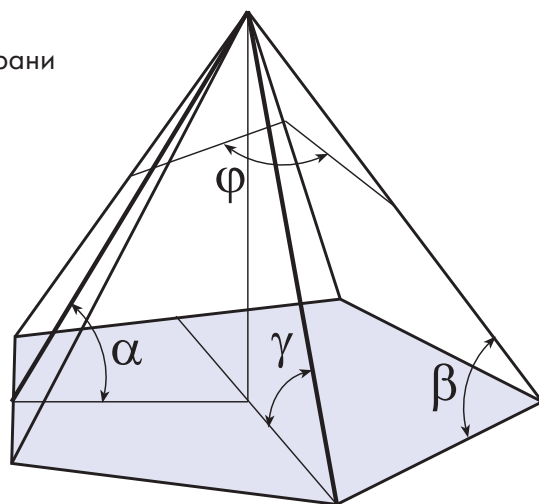
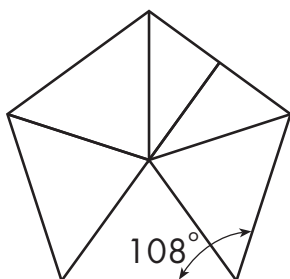
ТАБЛИЦА УГЛОВ 5-ГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

α - угол наклона грани пирамиды

β - угол между ребром пирамиды и основанием грани

γ - угол наклона ребра пирамиды

φ - угол между гранями пирамиды



α	β	γ	φ
10°	54,42°	8,12°	168,28°
11°	54,50°	8,94°	167,12°
12°	54,60°	9,76°	165,96°
13°	54,70°	10,58°	164,80°
14°	54,82°	11,40°	163,65°
15°	54,94°	12,23°	162,50°
16°	55,07°	13,06°	161,35°
17°	55,21°	13,89°	160,21°
18°	55,36°	14,73°	159,07°
19°	55,51°	15,57°	157,94°
20°	55,68°	16,41°	156,81°
21°	55,85°	17,25°	155,68°
22°	56,03°	18,10°	154,56°
23°	56,23°	18,95°	153,45°
24°	56,43°	19,81°	152,34°
25°	56,64°	20,67°	151,23°
26°	56,85°	21,53°	150,14°
27°	57,08°	22,40°	149,05°
28°	57,32°	23,28°	147,96°
29°	57,57°	24,15°	146,89°
30°	57,82°	25,04°	145,82°
31°	58,09°	25,92°	144,76°
32°	58,36°	26,82°	143,70°
33°	58,64°	27,72°	142,66°
34°	58,94°	28,62°	141,62°

α	β	γ	φ
35°	59,24°	29,53°	140,59°
36°	59,55°	30,45°	139,58°
37°	59,88°	31,37°	138,57°
38°	60,21°	32,30°	137,57°
39°	60,55°	33,23°	136,58°
40°	60,90°	34,17°	135,60°
41°	61,26°	35,12°	134,64°
42°	61,63°	36,07°	133,68°
43°	62,02°	37,03°	132,74°
44°	62,41°	38,00°	131,80°
45°	62,81°	38,97°	130,88°
46°	63,22°	39,95°	129,98°
47°	63,64°	40,94°	129,08°
48°	64,07°	41,94°	128,20°
49°	64,51°	42,94°	127,33°
50°	64,97°	43,95°	126,48°
51°	65,43°	44,97°	125,64°
52°	65,90°	46,00°	124,82°
53°	66,38°	47,03°	124,01°
54°	66,88°	48,07°	123,21°
55°	67,38°	49,12°	122,44°
56°	67,89°	50,18°	121,67°
57°	68,41°	51,25°	120,93°
58°	68,94°	52,32°	120,20°
59°	69,48°	53,40°	119,49°
60°	70,04°	54,49°	118,80°

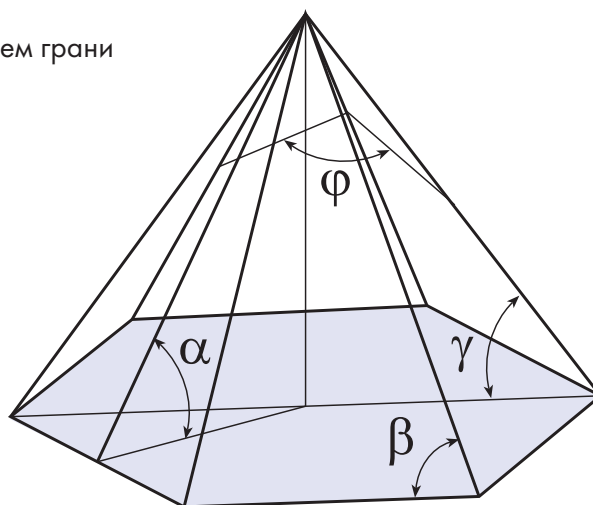
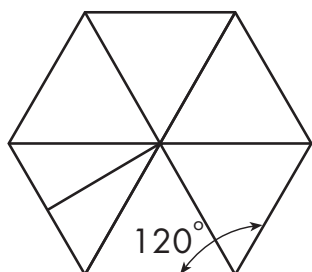
ТАБЛИЦА УГЛОВ 6-ГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

α - угол наклона грани пирамиды

β - угол между ребром пирамиды и основанием грани

γ - угол наклона ребра пирамиды

φ - угол между гранями пирамиды



α	β	γ	φ
10°	60,38°	8,68°	170,04°
11°	60,46°	9,56°	169,05°
12°	60,55°	10,43°	168,07°
13°	60,64°	11,31°	167,08°
14°	60,74°	12,18°	166,11°
15°	60,85°	13,06°	165,13°
16°	60,97°	13,95°	164,16°
17°	61,10°	14,83°	163,19°
18°	61,23°	15,72°	162,22°
19°	61,37°	16,60°	161,26°
20°	61,52°	17,50°	160,31°
21°	61,68°	18,39°	159,36°
22°	61,84°	19,28°	158,41°
23°	62,01°	20,18°	157,47°
24°	62,19°	21,09°	156,53°
25°	62,38°	21,99°	155,60°
26°	62,57°	22,90°	154,68°
27°	62,78°	23,81°	153,76°
28°	62,99°	24,72°	152,85°
29°	63,21°	25,64°	151,94°
30°	63,43°	26,57°	151,05°
31°	63,68°	27,49°	150,15°
32°	63,91°	28,42°	149,27°
33°	64,16°	29,35°	148,40°
34°	64,42°	30,29°	147,53°

α	β	γ	φ
35°	64,69°	31,23°	146,67°
36°	64,96°	32,18°	145,82°
37°	65,25°	33,13°	144,98°
38°	65,54°	34,08°	144,14°
39°	65,83°	35,04°	143,32°
40°	66,14°	36,01°	142,51°
41°	66,46°	36,97°	141,70°
42°	66,78°	37,95°	140,91°
43°	67,11°	38,92°	140,12°
44°	67,45°	39,91°	139,35°
45°	67,79°	40,89°	138,59°
46°	68,15°	41,89°	137,84°
47°	68,51°	42,88°	137,10°
48°	68,88°	43,89°	136,37°
49°	69,25°	44,89°	135,66°
50°	69,64°	45,90°	134,96°
51°	70,03°	46,92°	134,27°
52°	70,43°	47,94°	133,59°
53°	70,84°	48,97°	132,93°
54°	71,25°	50,01°	132,28°
55°	71,68°	51,04°	131,64°
56°	72,11°	52,09°	131,02°
57°	72,54°	53,13°	130,41°
58°	72,99°	54,19°	129,82°
59°	73,44°	55,25°	129,24°
60°	73,90°	56,31°	128,68°

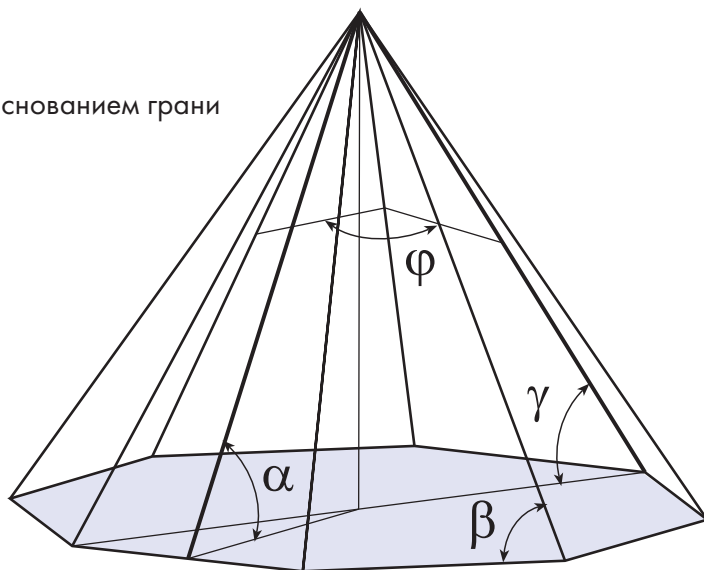
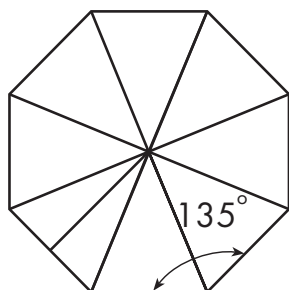
ТАБЛИЦА УГЛОВ 8-ГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

α - угол наклона грани пирамиды

β - угол между ребром пирамиды и основанием грани

γ - угол наклона ребра пирамиды

φ - угол между гранями пирамиды



α	β	γ	φ
10°	67,81°	9,25°	172,38°
11°	67,87°	10,18°	171,63°
12°	67,94°	11,11°	170,87°
13°	68,02°	12,04°	170,12°
14°	68,10°	12,97°	169,38°
15°	68,19°	13,90°	168,63°
16°	68,29°	14,84°	167,89°
17°	68,39°	15,77°	167,15°
18°	68,50°	16,71°	166,42°
19°	68,61°	17,65°	165,69°
20°	68,73°	18,59°	164,96°
21°	68,86°	19,53°	164,24°
22°	68,99°	20,47°	163,52°
23°	69,13°	21,41°	162,80°
24°	69,27°	22,36°	162,09°
25°	69,42°	23,31°	161,39°
26°	69,58°	24,26°	160,69°
27°	69,74°	25,21°	159,99°
28°	69,91°	26,16°	159,30°
29°	70,09°	27,12°	158,62°
30°	70,27°	28,08°	157,94°
31°	70,45°	29,04°	157,27°
32°	70,65°	30,00°	156,60°
33°	70,84°	30,96°	155,94°
34°	71,05°	31,93°	155,29°

α	β	γ	φ
35°	71,26°	32,90°	154,64°
36°	71,47°	33,87°	154,00°
37°	71,70°	34,85°	153,37°
38°	71,92°	35,82°	152,75°
39°	72,16°	36,80°	152,13°
40°	72,40°	37,78°	151,52°
41°	72,64°	38,77°	150,92°
42°	72,89°	39,76°	150,33°
43°	73,15°	40,75°	149,74°
44°	73,41°	41,74°	149,17°
45°	73,68°	42,73°	148,60°
46°	73,95°	43,73°	148,04°
47°	74,23°	44,73°	147,49°
48°	74,51°	45,74°	146,96°
49°	74,80°	46,74°	146,43°
50°	75,09°	47,75°	145,91°
51°	75,39°	48,77°	145,40°
52°	75,69°	49,78°	144,90°
53°	76,00°	50,80°	144,41°
54°	76,32°	51,82°	143,93°
55°	76,64°	52,84°	143,96°
56°	76,96°	53,87°	143,01°
57°	77,29°	54,90°	142,56°
58°	77,62°	55,93°	142,13°
59°	77,96°	56,96°	141,70°
60°	78,30°	58,00°	141,29°

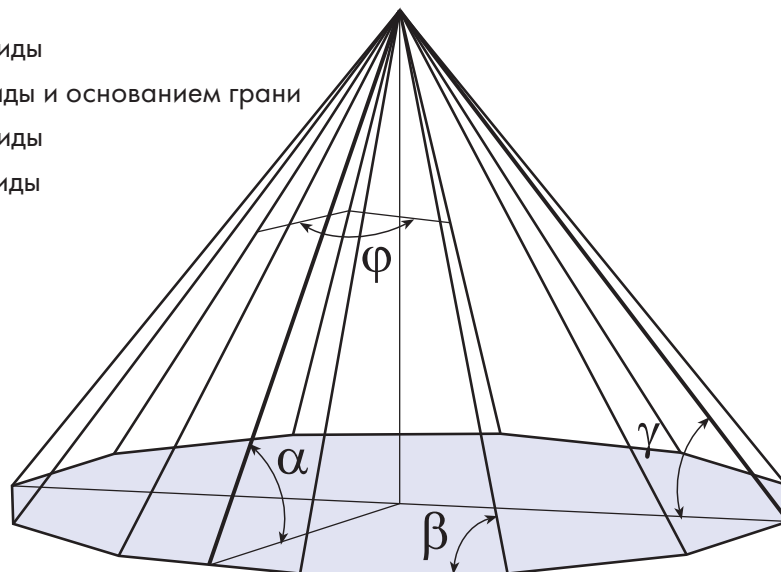
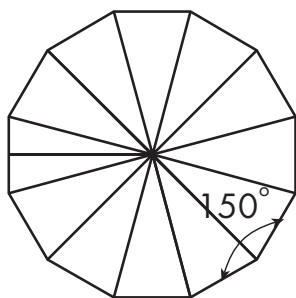
ТАБЛИЦА УГЛОВ 12-ГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

α - угол наклона грани пирамиды

β - угол между ребром пирамиды и основанием грани

γ - угол наклона ребра пирамиды

φ - угол между гранями пирамиды



α	β	γ	φ
10°	75,22°	9,67°	174,85°
11°	75,26°	10,63°	174,34°
12°	75,31°	11,60°	173,83°
13°	75,37°	12,57°	173,32°
14°	75,43°	13,54°	172,82°
15°	75,49°	14,51°	172,32°
16°	75,56°	15,48°	171,82°
17°	75,63°	16,45°	171,32°
18°	75,70°	17,42°	170,83°
19°	75,78°	18,40°	170,33°
20°	75,87°	19,37°	169,84°
21°	75,96°	20,34°	169,36°
22°	76,05°	21,32°	168,87°
23°	76,14°	22,29°	168,39°
24°	76,25°	23,27°	167,91°
25°	76,35°	24,25°	167,44°
26°	76,46°	25,23°	166,97°
27°	76,57°	26,20°	166,50°
28°	76,69°	27,18°	166,04°
29°	76,81°	28,17°	165,58°
30°	76,94°	29,15°	165,13°
31°	77,06°	30,13°	164,68°
32°	77,20°	31,11°	164,23°
33°	77,33°	32,10°	163,79°
34°	77,48°	33,09°	163,36°

α	β	γ	φ
35°	77,62°	34,07°	162,93°
36°	77,77°	35,06°	162,50°
37°	77,92°	36,05°	162,08°
38°	78,08°	37,04°	161,66°
39°	78,24°	38,03°	161,25°
40°	78,40°	39,03°	160,85°
41°	78,57°	40,02°	160,45°
42°	78,74°	41,01°	160,05°
43°	78,91°	42,01°	159,67°
44°	79,09°	43,01°	158,29°
45°	79,27°	44,01°	158,91°
46°	79,46°	45,01°	158,54°
47°	79,64°	46,01°	158,18°
48°	79,84°	47,01°	157,82°
49°	80,03°	48,01°	157,47°
50°	80,23°	49,02°	157,13°
51°	80,43°	50,03°	156,79°
52°	80,63°	51,03°	156,46°
53°	80,84°	52,04°	156,14°
54°	81,05°	53,05°	155,83°
55°	81,26°	54,06°	155,52°
56°	81,48°	55,07°	155,22°
57°	81,70°	56,09°	154,93°
58°	81,92°	57,10°	154,64°
59°	82,14°	58,12°	154,36°
60°	82,37°	59,13°	154,10°

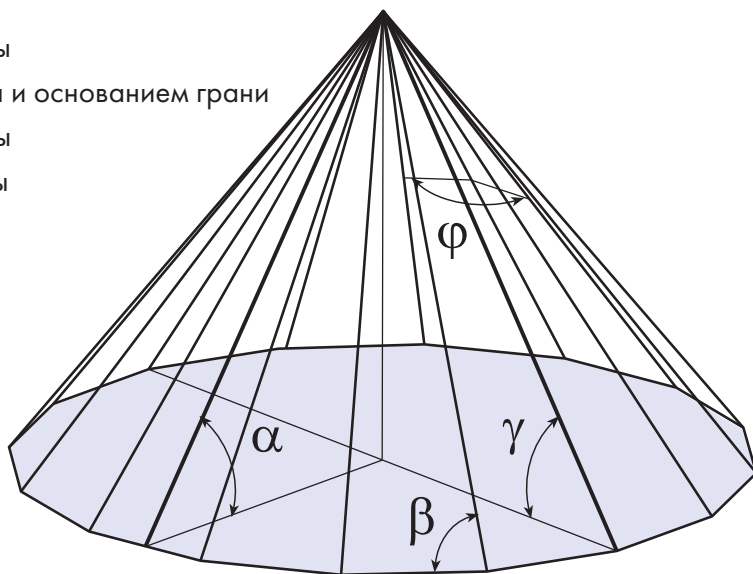
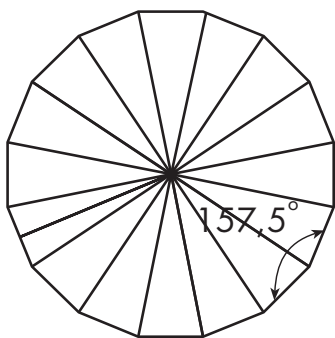
ТАБЛИЦА УГЛОВ 16-ГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

α - угол наклона грани пирамиды

β - угол между ребром пирамиды и основанием грани

γ - угол наклона ребра пирамиды

φ - угол между гранями пирамиды

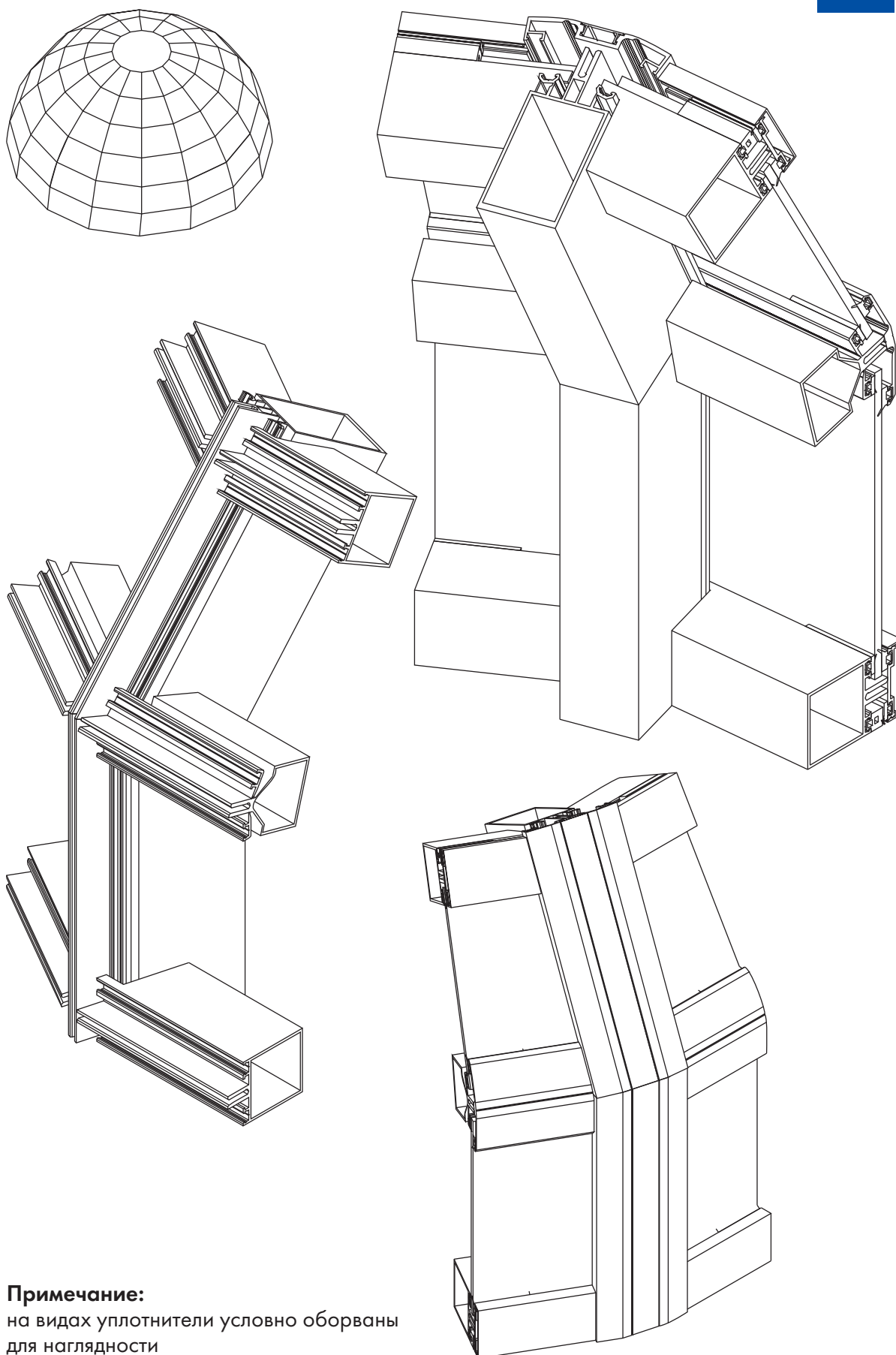


α	β	γ	φ
10°	78,92°	9,81°	176,12°
11°	78,95°	10,79°	175,73°
12°	78,99°	11,78°	175,35°
13°	79,03°	12,76°	174,97°
14°	79,08°	13,74°	174,59°
15°	79,12°	14,72°	174,21°
16°	79,18°	15,71°	173,84°
17°	79,23°	16,69°	173,46°
18°	79,29°	17,68°	173,09°
19°	79,35°	18,66°	172,72°
20°	79,41°	19,65°	172,35°
21°	79,48°	20,63°	171,98°
22°	79,55°	21,62°	171,62°
23°	79,62°	22,60°	171,26°
24°	79,70°	23,59°	170,90°
25°	79,78°	24,58°	170,54°
26°	79,86°	25,56°	170,19°
27°	79,95°	26,55°	169,84°
28°	80,04°	27,54°	169,49°
29°	80,13°	28,53°	169,15°
30°	80,23°	29,52°	168,80°
31°	80,32°	30,51°	168,47°
32°	80,43°	31,50°	168,13°
33°	80,53°	32,49°	167,80°
34°	80,64°	33,49°	167,47°

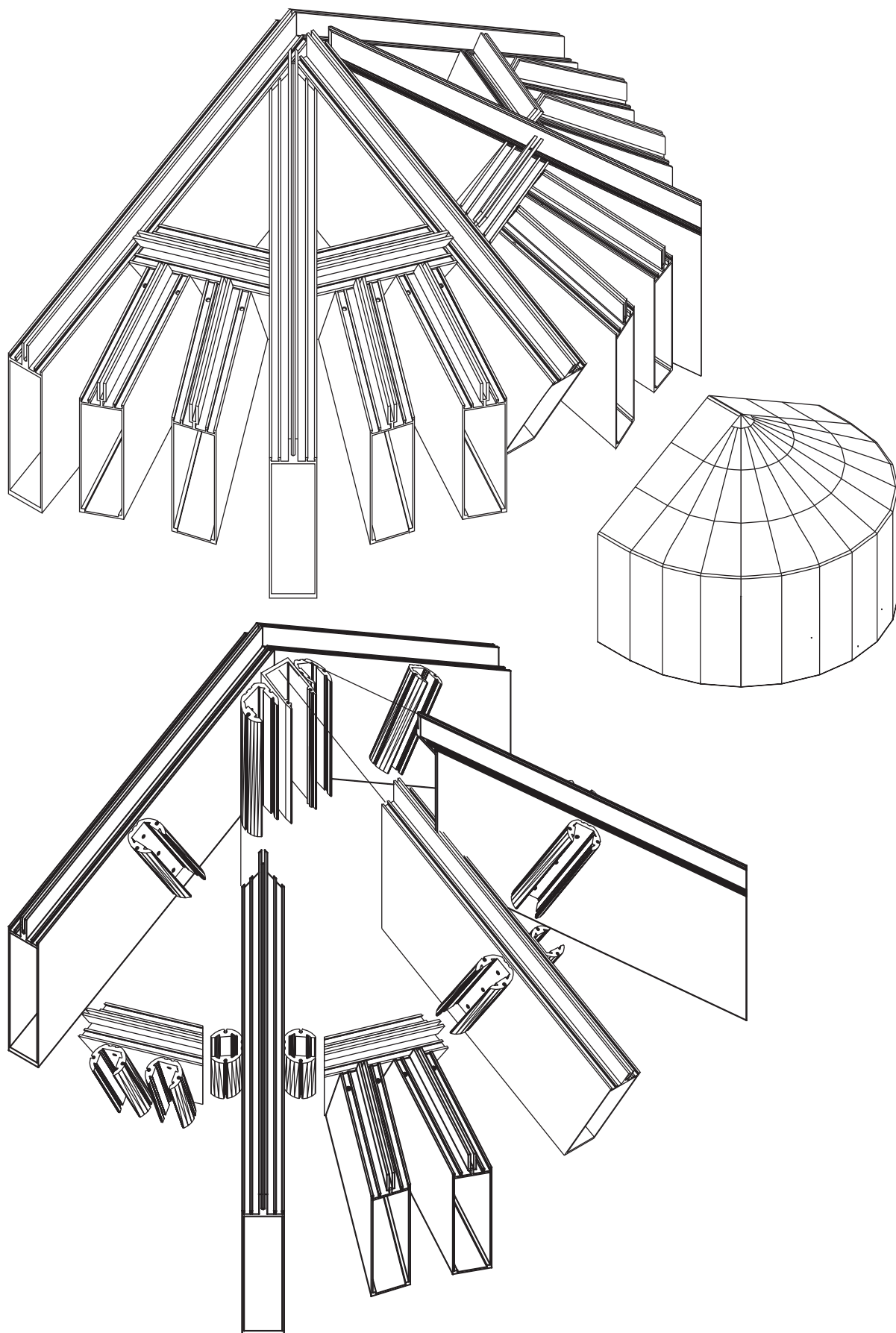
α	β	γ	φ
35°	80,75°	34,48°	167,15°
36°	80,86°	35,47°	166,83°
37°	80,97°	36,47°	166,52°
38°	81,09°	37,46°	166,20°
39°	81,21°	38,46°	165,90°
40°	81,34°	39,45°	165,59°
41°	81,46°	40,45°	165,29°
42°	81,59°	41,45°	165,00°
43°	81,72°	42,45°	164,71°
44°	81,86°	43,44°	164,42°
45°	81,99°	44,44°	164,14°
46°	82,13°	45,44°	163,87°
47°	82,27°	46,45°	163,59°
48°	82,42°	47,45°	163,33°
49°	82,57°	48,45°	163,07°
50°	82,71°	49,45°	162,81°
51°	82,86°	50,46°	162,56°
52°	83,02°	51,46°	162,31°
53°	83,17°	52,46°	162,07°
54°	83,33°	53,47°	161,84°
55°	83,49°	54,48°	161,61°
56°	83,65°	55,48°	161,38°
57°	83,82°	56,49°	161,17°
58°	83,98°	57,50°	160,95°
59°	84,15°	58,51°	160,75°
60°	84,32°	59,52°	160,55°

Фрагменты пространственных конструкций

7



Примечание:
на видах уплотнители условно оборваны
для наглядности





МОНТАЖНЫЕ УЗЛЫ И СЕЧЕНИЯ

Порядок монтажа и герметизации

Установка стекол и стеклопакетов

Сечения крайних стоек и ригелей

Верхние и нижние сечения крепления наклонных стоек

2-х и 3-х опорная схемы крепления стоек

Узлы примыкания к несущим конструкциям

Деформационный шов

Нижние узлы крепления стоек

Верхние узлы крепления стоек

Промежуточные узлы крепления стоек

Обработка деталей

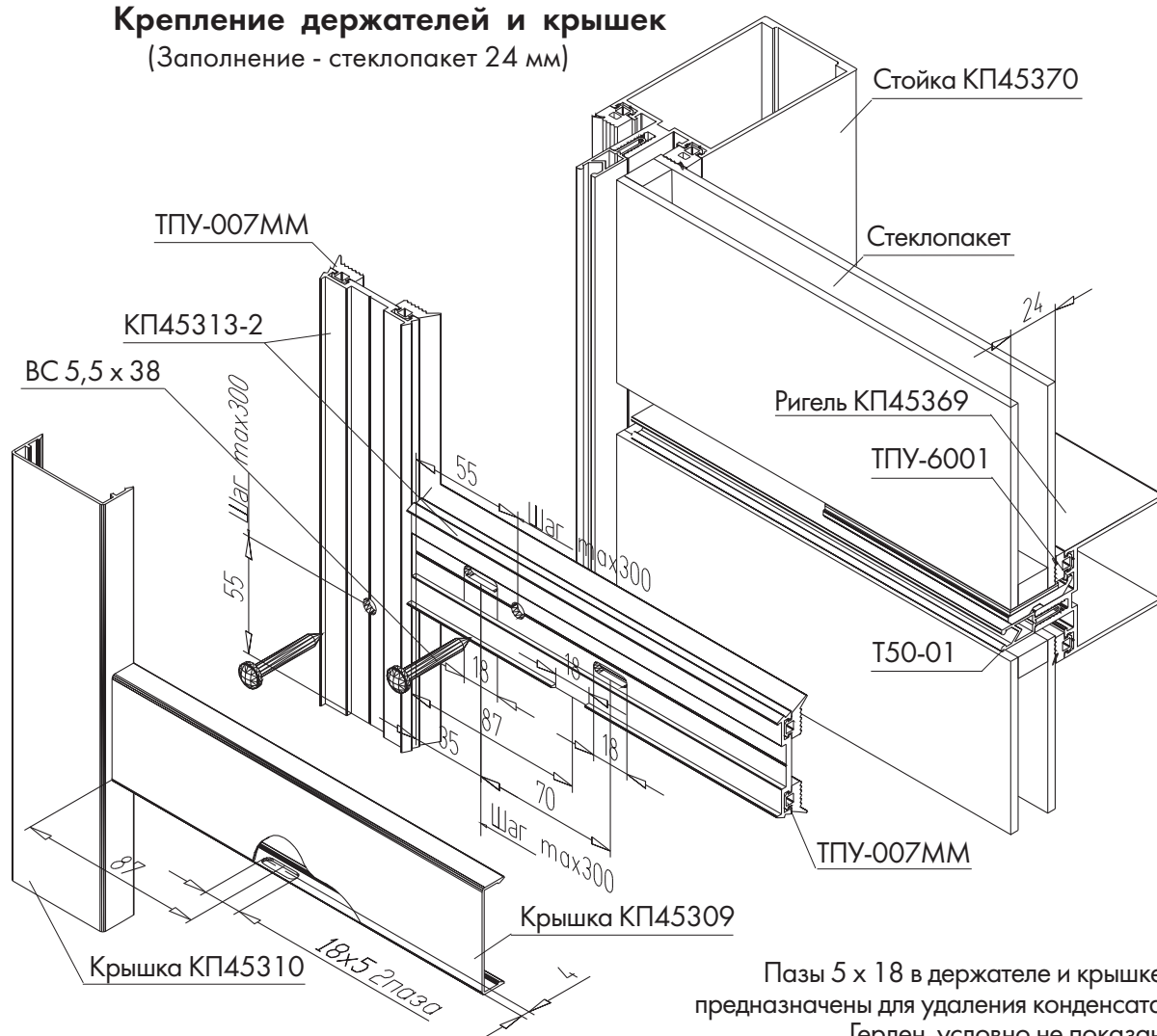
Крепление с помощью стальных кронштейнов

Порядок монтажа и герметизации (см. Инструкцию по монтажу светопрозрачных конструкций)

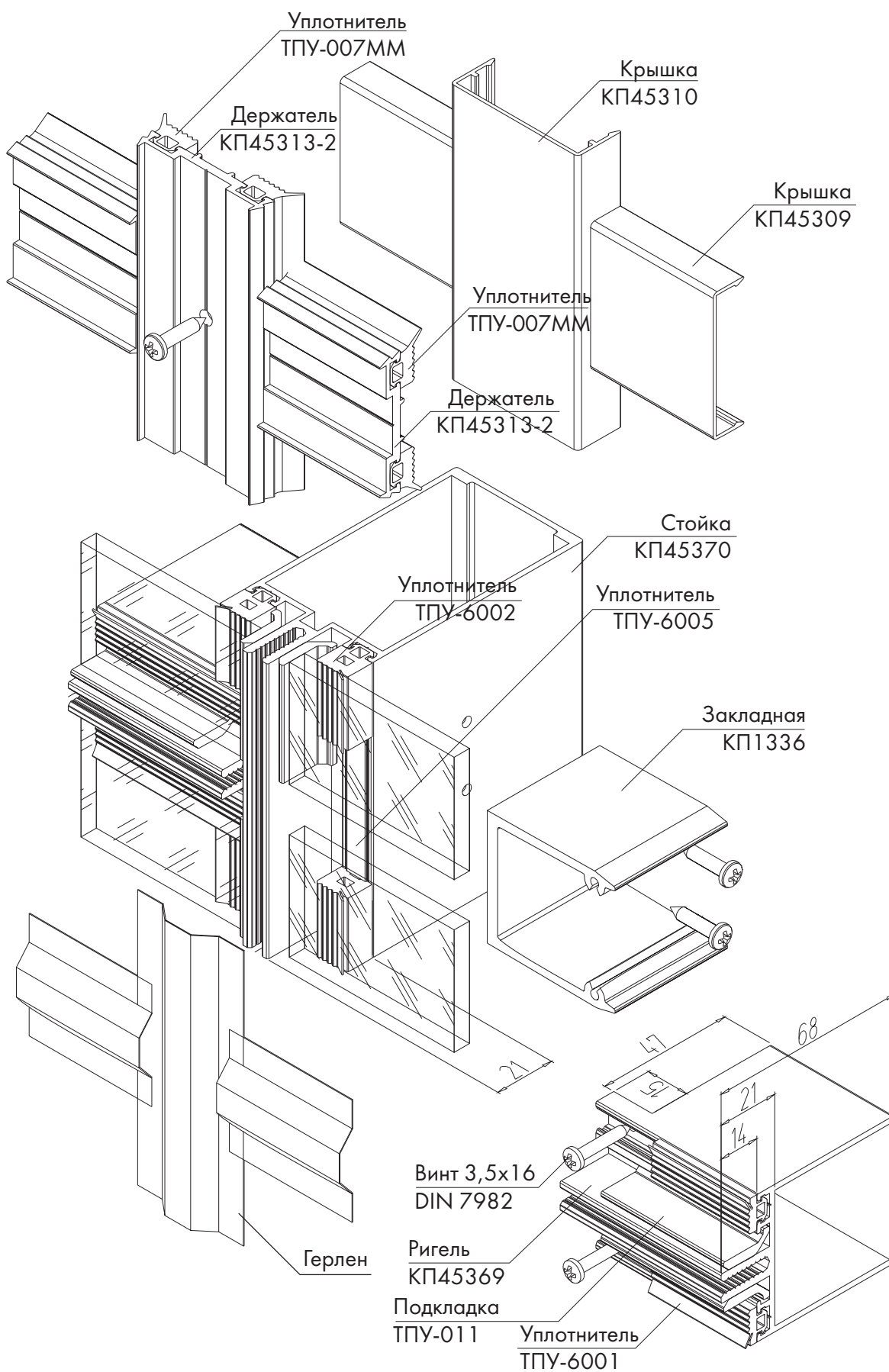
1. Смонтировать рамы в соответствии с монтажной схемой расположения рам по длине, выполнив при этом герметизацию стыков стоек рам.
2. Соединить рамы ригелями с помощью саморезов 3,5х19.
3. Установить в центральные пазы стоек и ригелей термовставку (цвет белый) Т50-01 или Т50-02.
4. Установить в пазы стоек резиновые уплотнители ТПУ-6002 (10 мм), а в пазы ригелей ТПУ-6001 (3 мм) в соответствии со схемой, аккуратно отрезав по длине ригелей и стоек между ригелями. В месте примыкания ригеля установить в стойки уплотнитель ТПУ-6005 длиной 50 мм.
5. Установить опорные подкладки длиной 100 мм на расстоянии 100 мм от стойки по краю каждого ригеля. Положить на алюминиевые подкладки полиэтиленовые подкладки толщиной 3 мм.
6. Установить на опорные подкладки стеклопакет и отцентрировать его по ширине с помощью фиксирующих подкладок толщиной 2 + 2 + 3 мм с каждой стороны стеклопакета. При установке стеклопакетов обязательно следить, чтобы триплекс был обращен внутрь крыши.
7. Наклеить ленту Герлен ЛТ 1,5 мм сначала вдоль стоек на поверхности стеклопакетов, а затем вдоль ригелей. Соединение ленты по длине производить внахлест не менее 20 мм.
8. Установить резиновые уплотнители ТПУ-007ММ (5мм) в пазы держателей КП45313-2.
9. С помощью винтов 5,5 (А2) прижать держатели КП45313-2 к поверхности стеклопакетов через ленту Герлен и защелкнуть крышки.

Крепление держателей и крышек

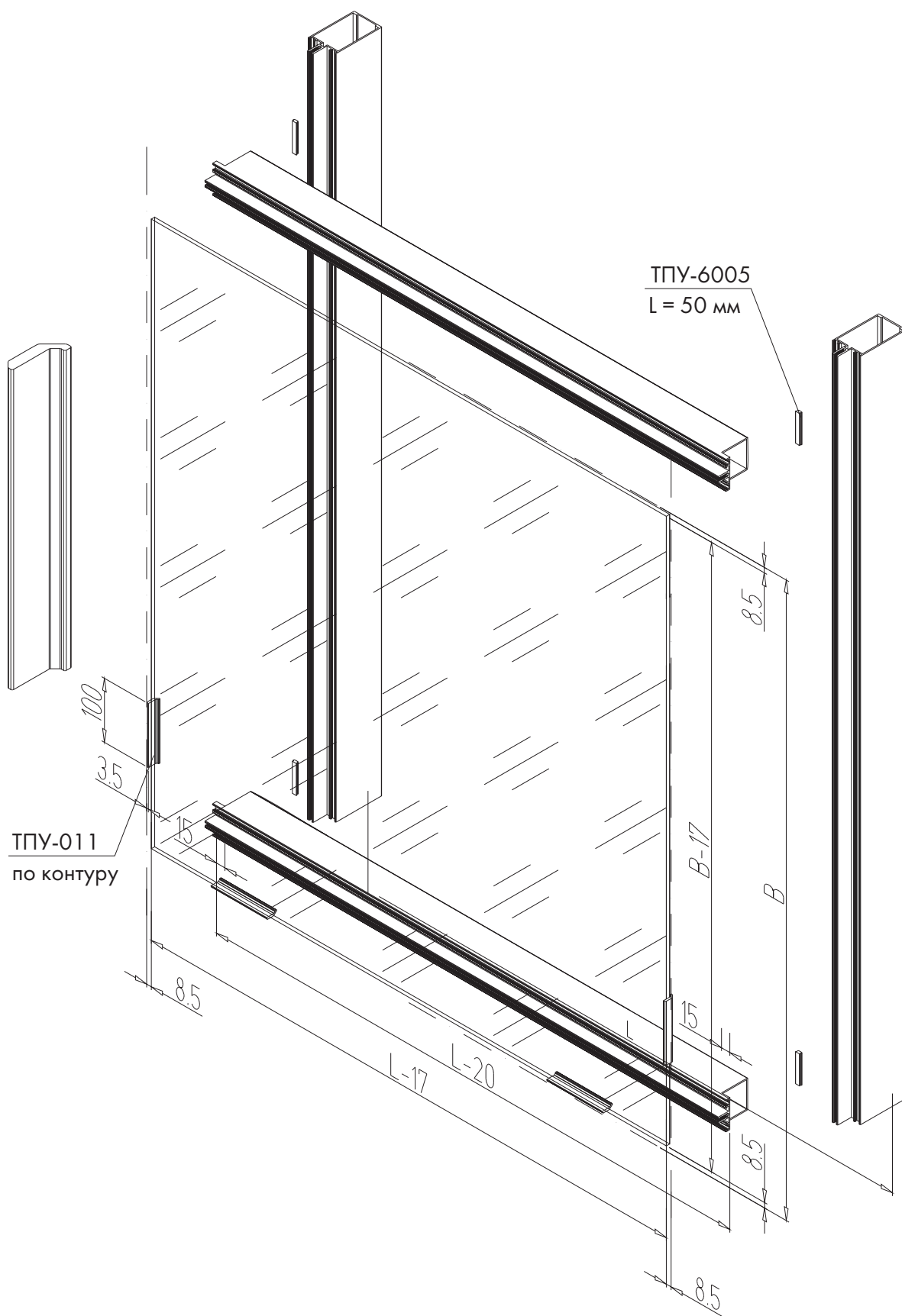
(Заполнение - стеклопакет 24 мм)



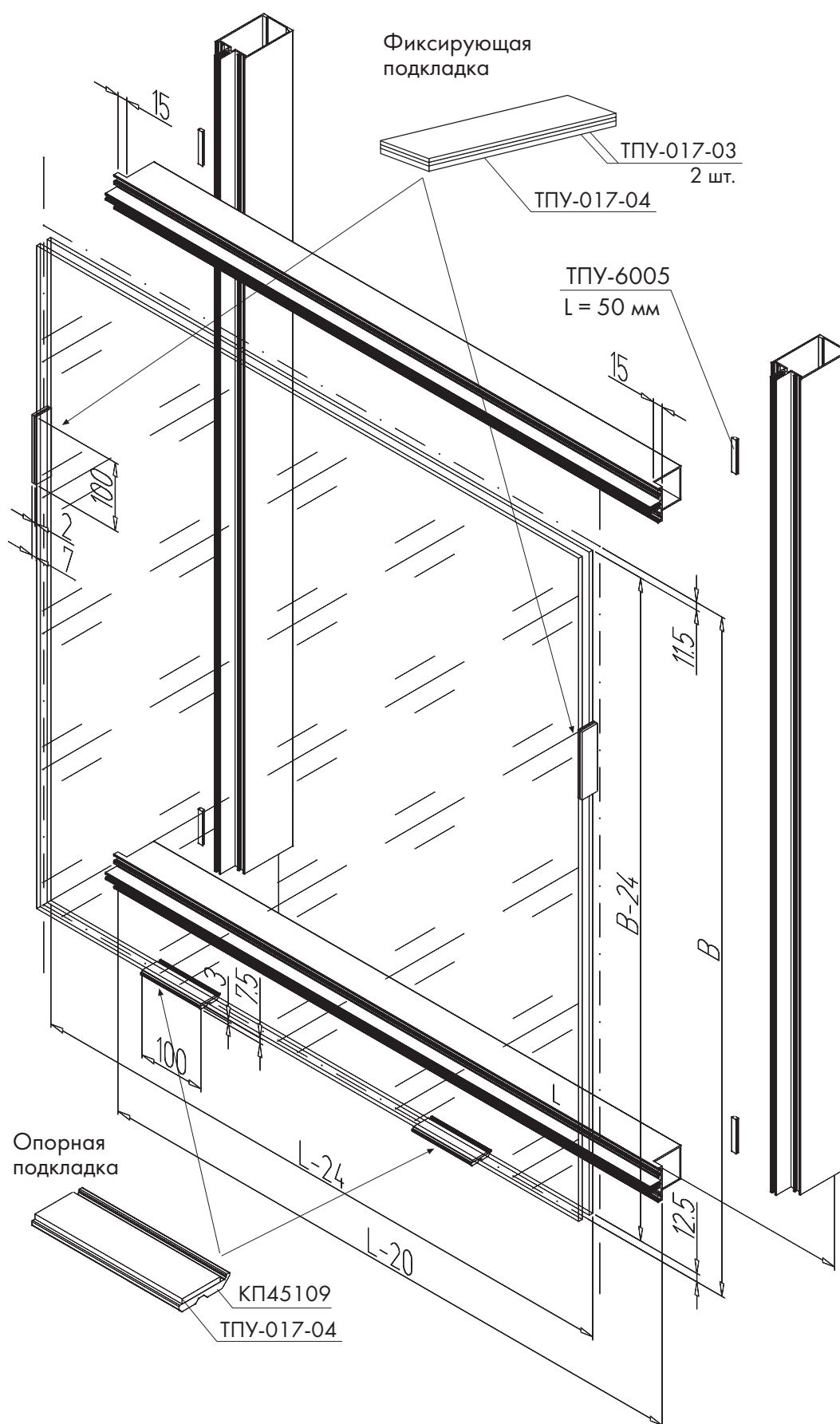
Узел сборки промежуточных ригелей с промежуточной стойкой



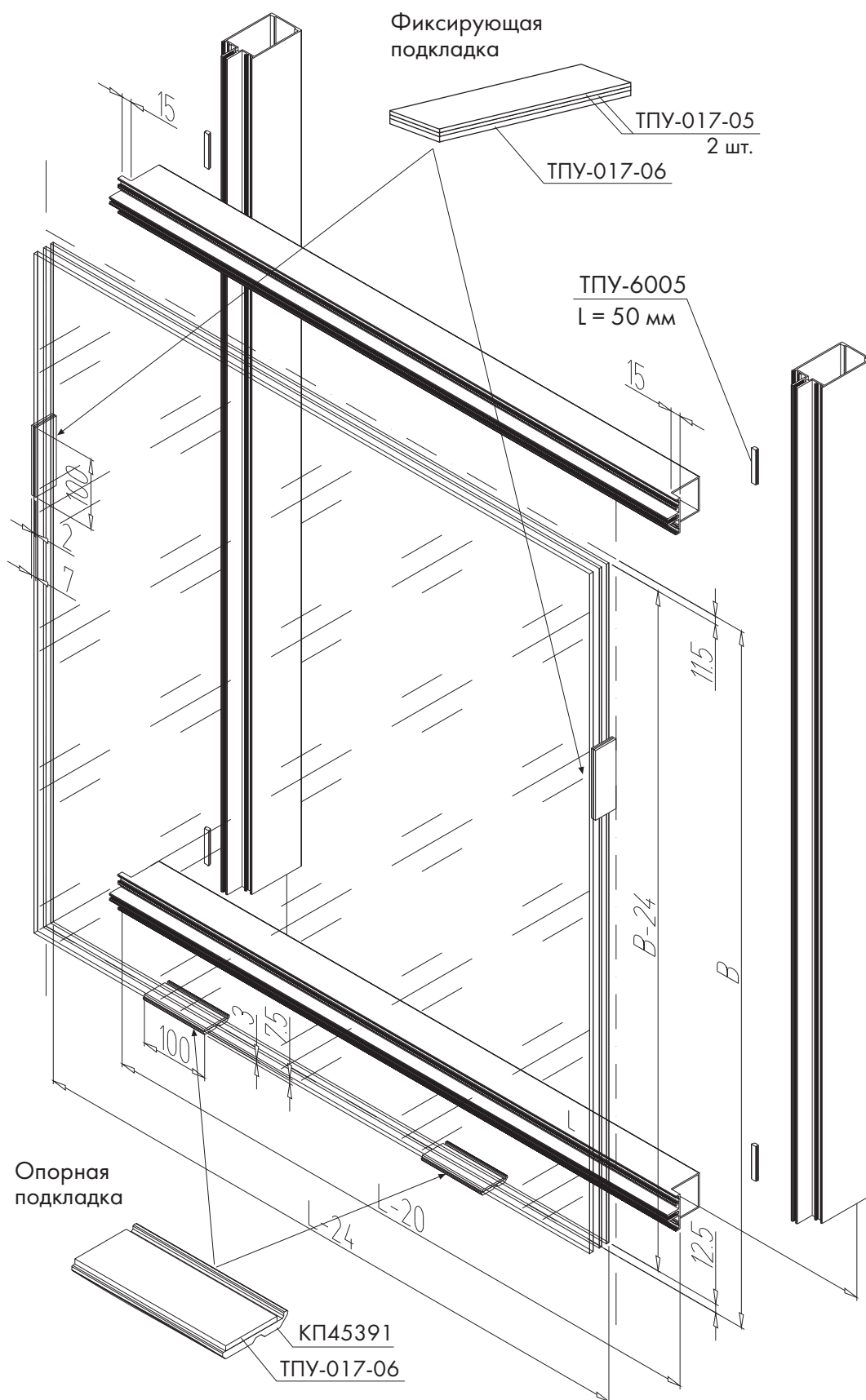
Установка стекла



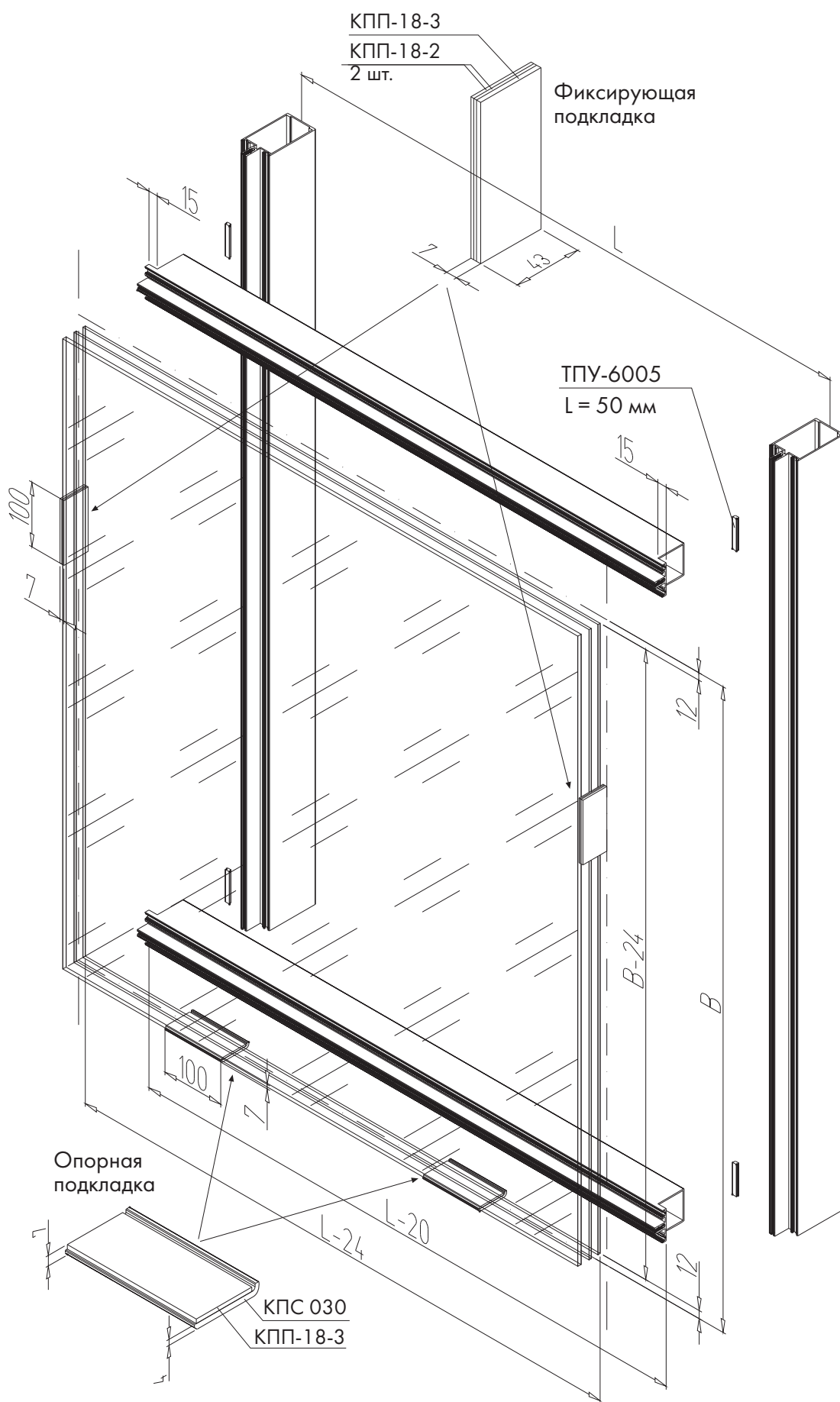
Установка стеклопакета толщиной 24 мм



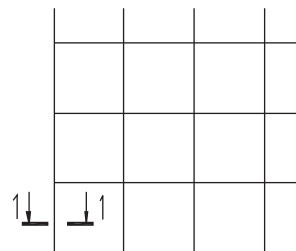
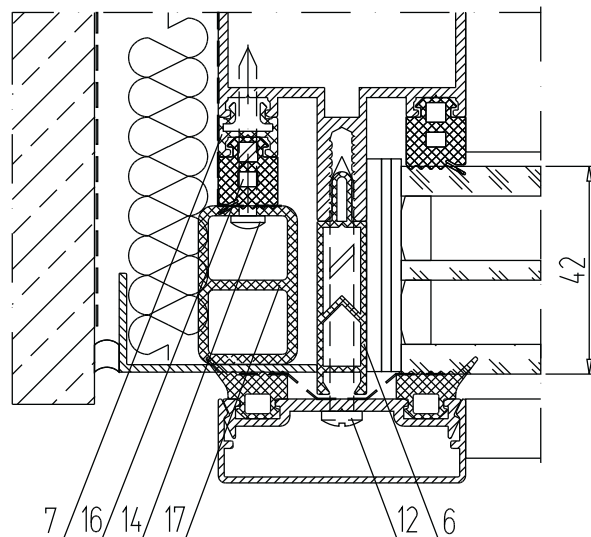
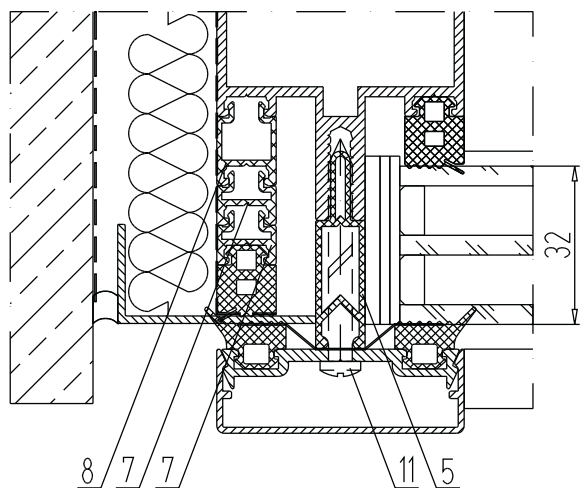
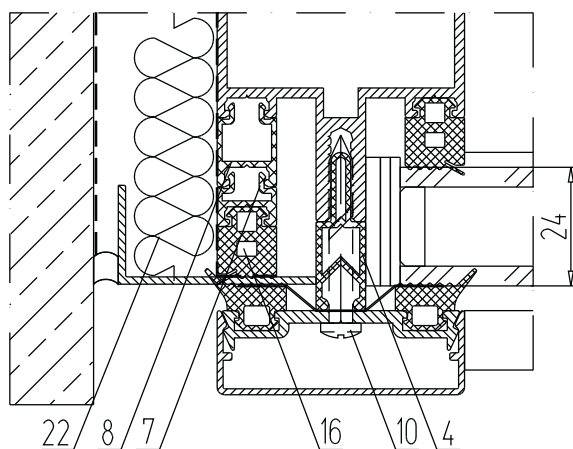
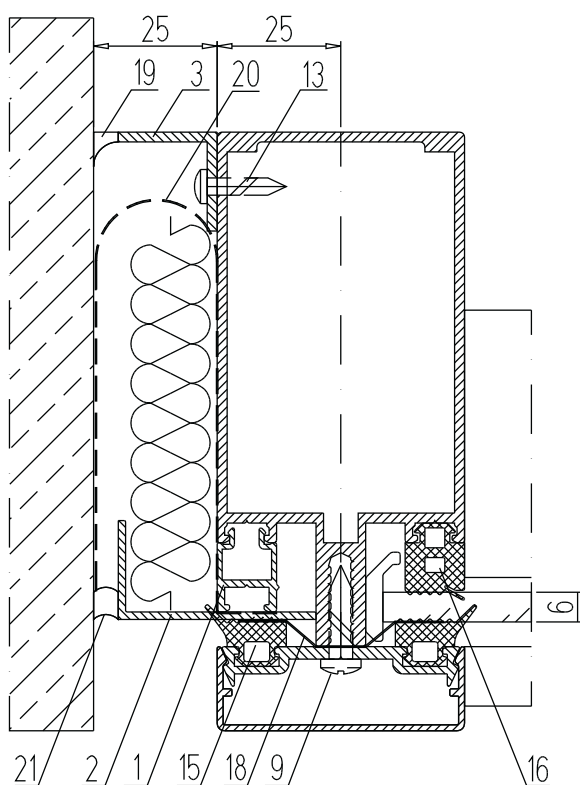
Установка стеклопакета толщиной 32 мм



Установка стеклопакета толщиной 42 мм



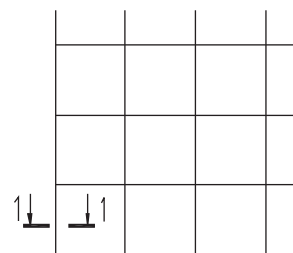
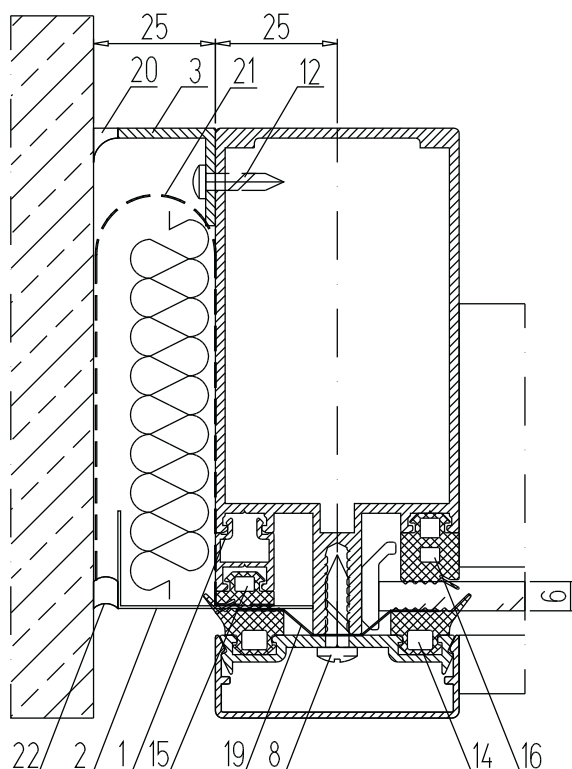
Сечения крайних стоек (вариант с нащельником из уголка S08/0038)



Комплектация:

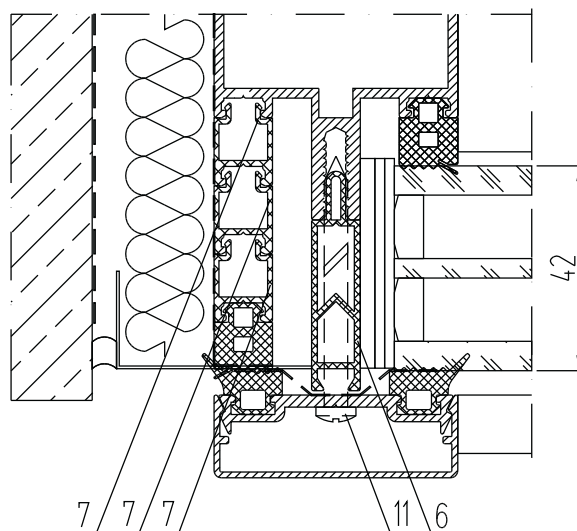
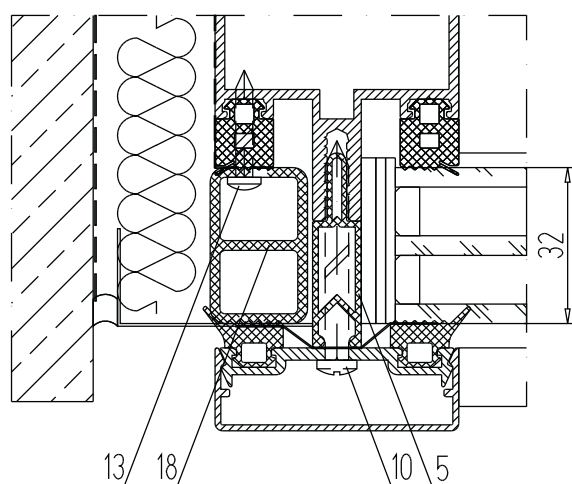
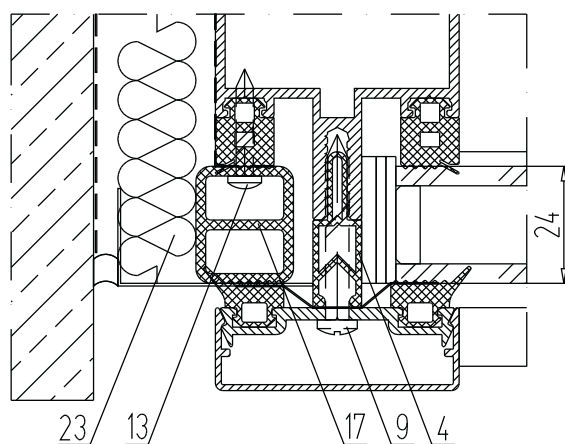
1. Штапик КПС 297
2. Уголок S08/0038
3. Уголок 410039
4. Термовставка T50-01
5. Термовставка T50-02
6. Термовставка 500.15.002
7. Штапик T50-04
8. Штапик T50-06
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
11. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
12. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
13. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
14. Винт D7981 ZN PZ 4,2x32
15. Уплотнитель ТПУ-007ММ
16. Уплотнитель ТПУ-6002
17. Спейсер 32
18. Герлен ЛТ 50x1,5
19. Герметик силиконовый
20. Бутиловая лента
21. Мастика тиколовая
22. Монтажная пена

Сечения крайних стоек (вариант с нащельником из оцинкованной стали или с крышкой КП1425)

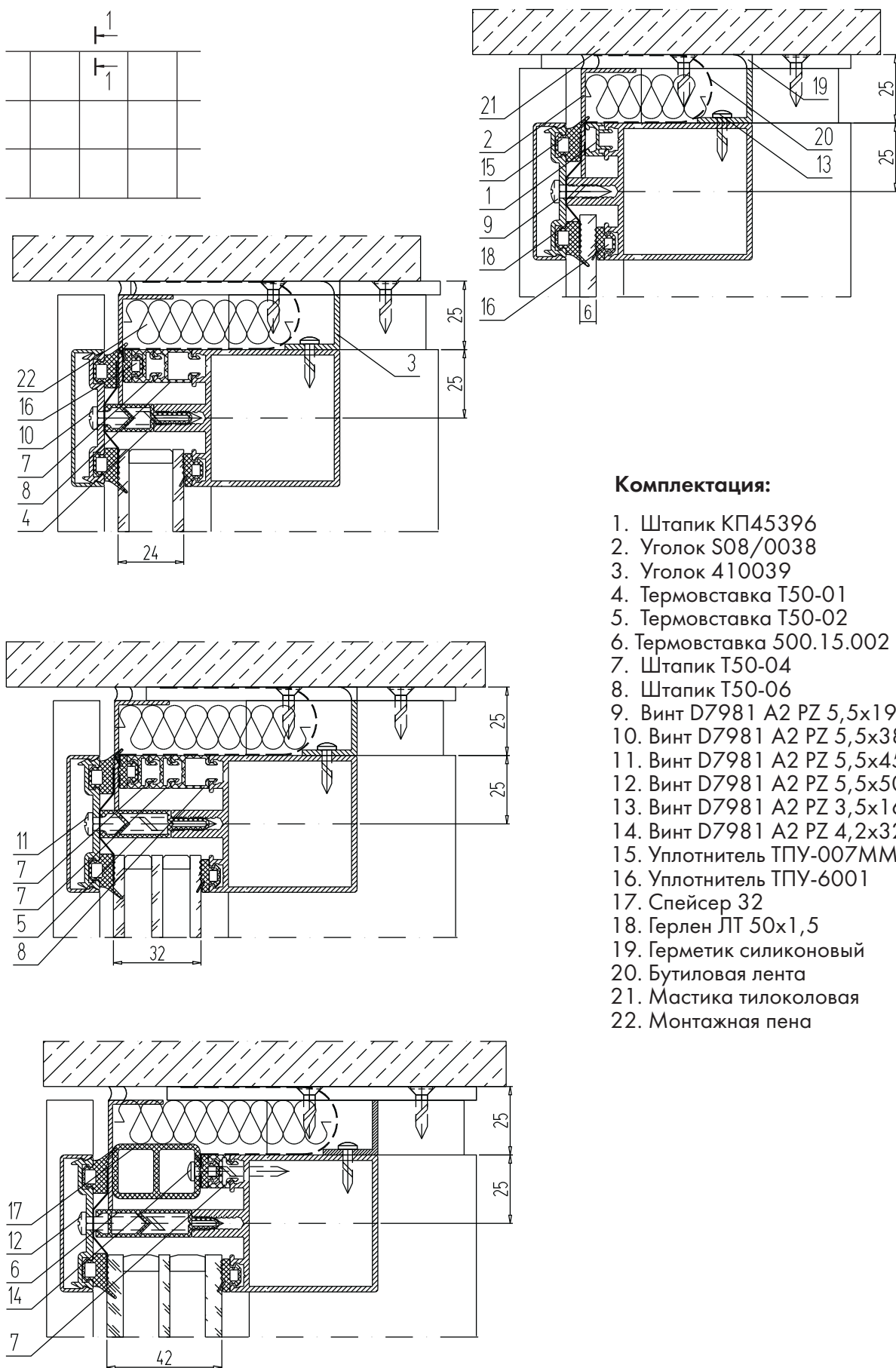


Комплектация:

1. Штапик КП45339
2. Оцинк. сталь 0,55 мм
3. Уголок 410039
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Термовставка 500.15.002
7. Штапик Т50-06
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
11. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
12. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
13. Винт D7981 ZN PZ 4,2x32
14. Уплотнитель ТПУ-007ММ
15. Уплотнитель ТПУ-6001
16. Уплотнитель ТПУ-6002
17. Спейсер 24
18. Спейсер 32
19. Герлен ЛТ 50x1,5
20. Герметик силиконовый
21. Бутиловая лента
22. Мастика тиколовая
23. Монтажная пена



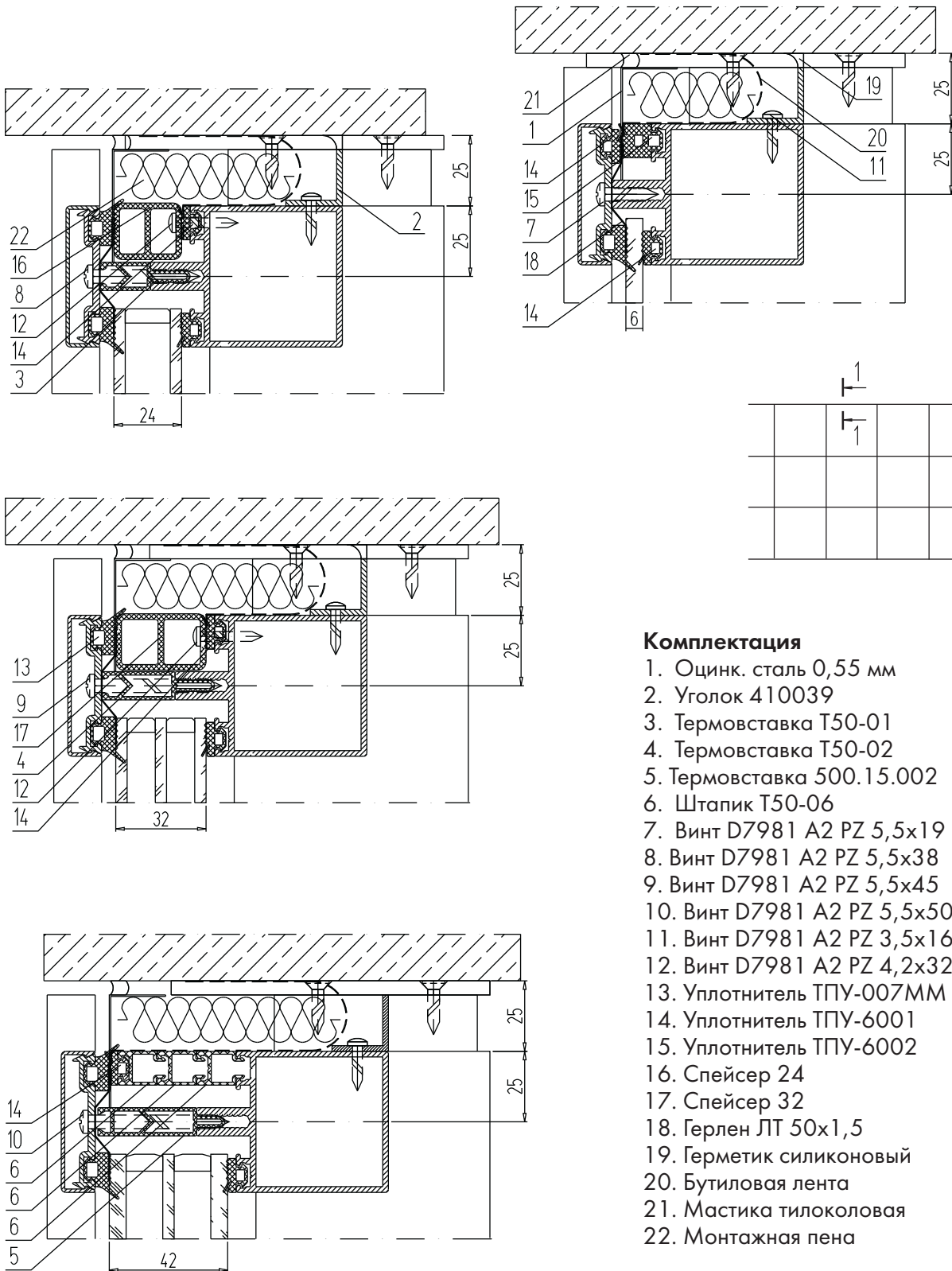
Сечения верхних ригелей (вариант с нащельником из уголка S08/0038)



Комплектация:

1. Штапик КП45396
2. Уголок S08/0038
3. Уголок 410039
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Термовставка 500.15.002
7. Штапик Т50-04
8. Штапик Т50-06
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
11. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
12. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
13. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
14. Винт D7981 A2 PZ 4,2x32
15. Уплотнитель ТПУ-007ММ
16. Уплотнитель ТПУ-6001
17. Спейсер 32
18. Герлен ЛТ 50x1,5
19. Герметик силиконовый
20. Бутиловая лента
21. Мастика тилоколовая
22. Монтажная пена

Сечения верхних ригелей (вариант с нащельником из оцинкованной стали или с крышкой КП1425)



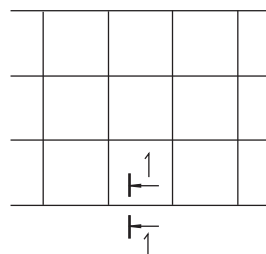
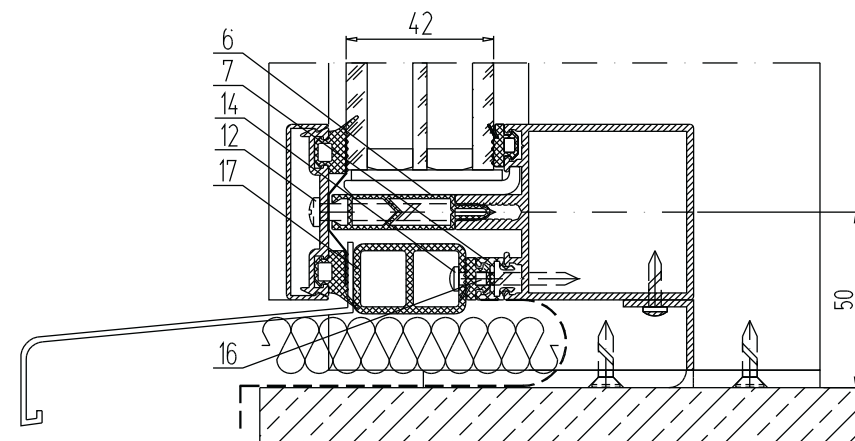
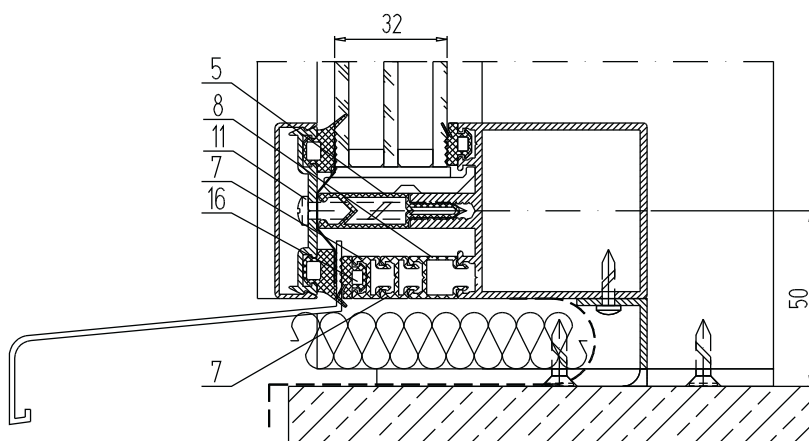
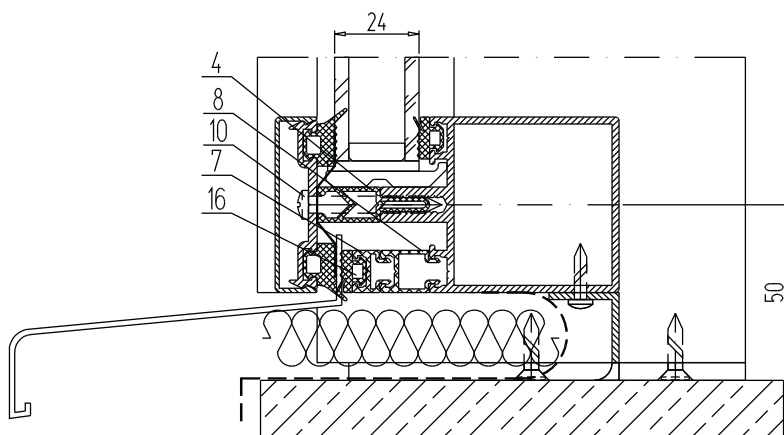
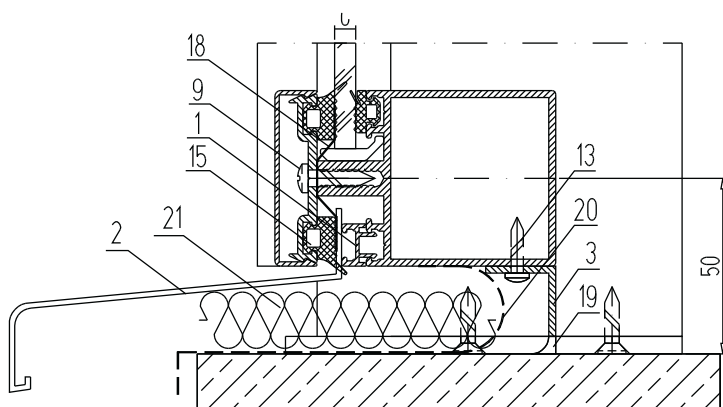
Комплектация

1. Оцинк. сталь 0,55 мм
2. Уголок 410039
3. Термовставка Т50-01
4. Термовставка Т50-02
5. Термовставка 500.15.002
6. Штапик Т50-06
7. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
11. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
12. Винт D7981 A2 PZ 4,2x32
13. Уплотнитель ТПУ-007ММ
14. Уплотнитель ТПУ-6001
15. Уплотнитель ТПУ-6002
16. Спейсер 24
17. Спейсер 32
18. Герлен ЛТ 50x1,5
19. Герметик силиконовый
20. Бутиловая лента
21. Мастика тилоколовая
22. Монтажная пена

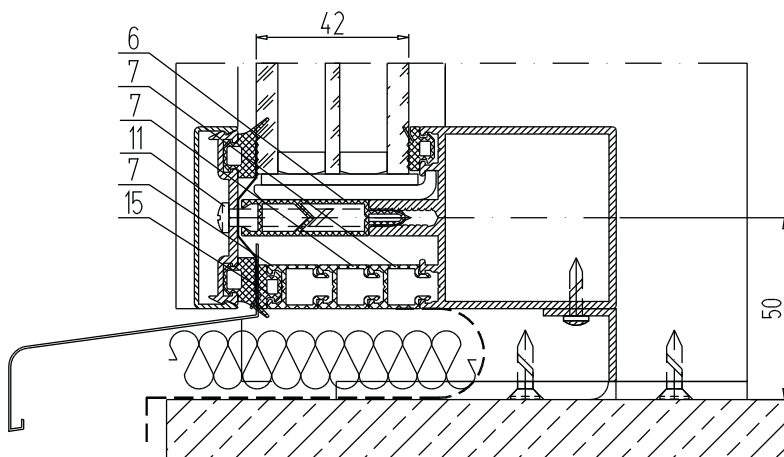
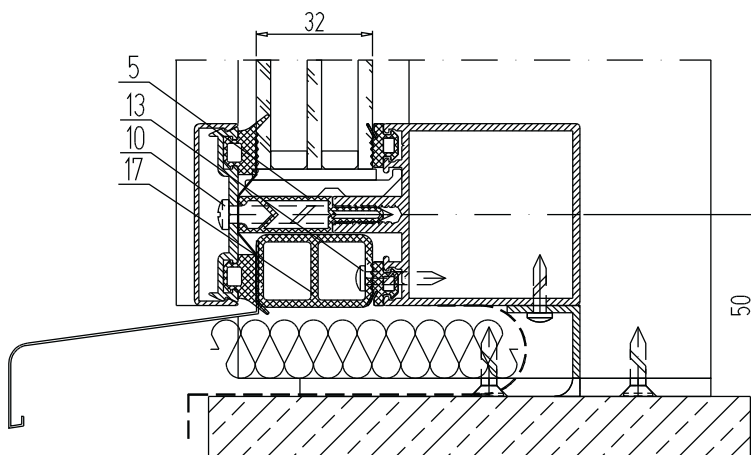
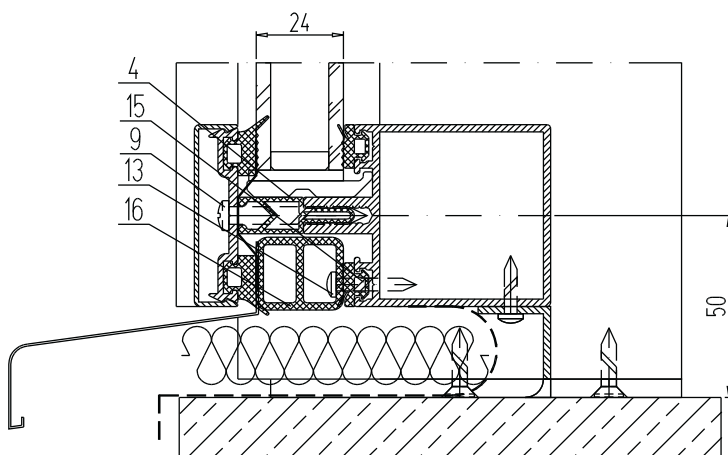
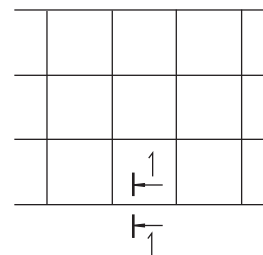
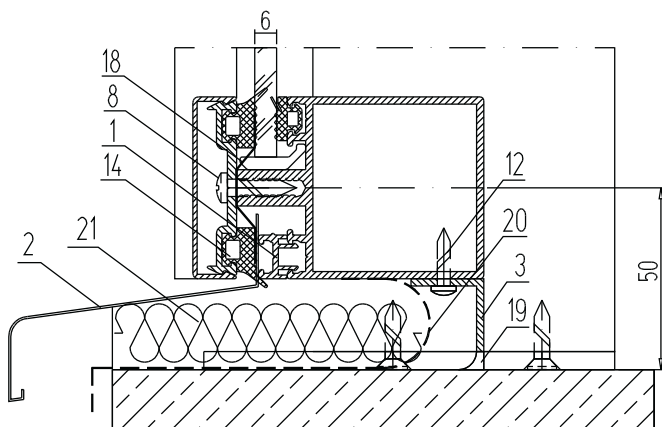
Сечения нижних ригелей (вариант со сливом КП1225)

Комплектация:

1. Штапик КП45396
2. Слив КП1225
3. Уголок 410039
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Термовставка 500.15.002
7. Штапик Т50-04
8. Штапик Т50-06
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
11. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
12. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
13. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
14. Винт D7981 A2 PZ 4,2x32
15. Уплотнитель ТПУ-007ММ
16. Уплотнитель ТПУ-6001
17. Спейсер 32
18. Герлен ЛТ 50x1,5
19. Герметик силиконовый
20. Лента бутиловая
21. Монтажная пена



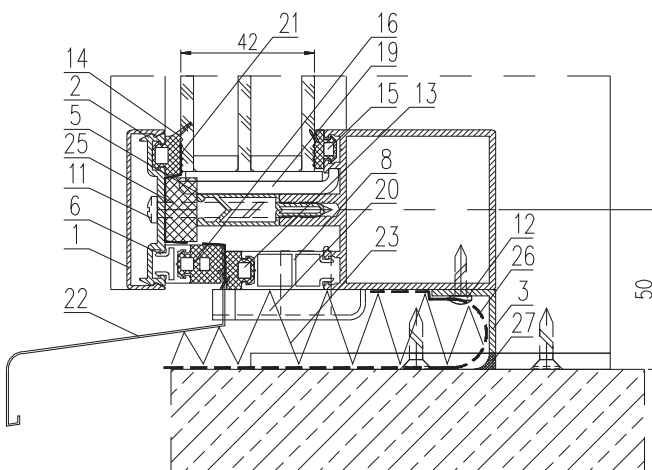
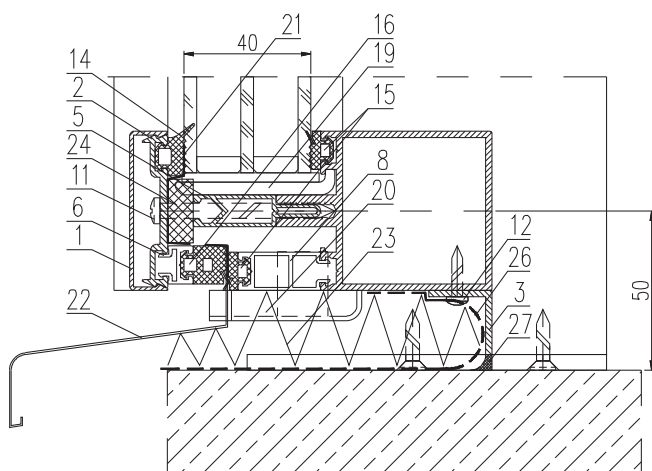
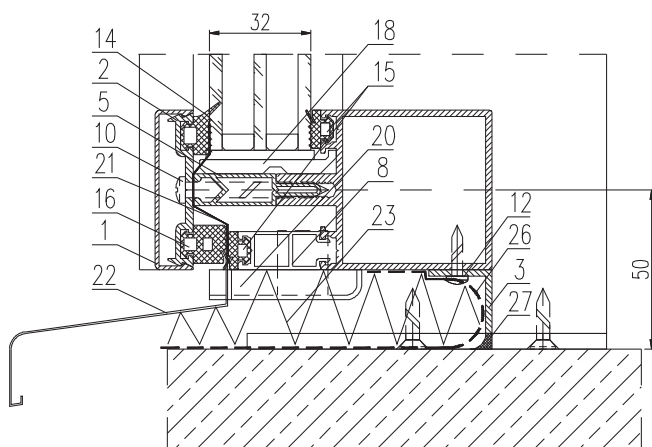
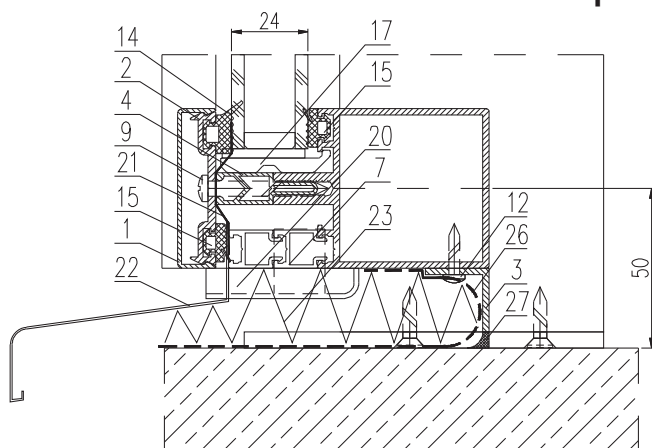
Сечения нижних ригелей (вариант со сливом из оцинкованной стали)



Комплектация:

1. Штапик КПС 296
2. Оцинк. сталь 0,55 мм
3. Уголок 410039
4. Термовставка T50-01
5. Термовставка T50-02
6. Термовставка 500.15.002
7. Штапик T50-06
8. Винт D7981 A2 PZ 5,5x19
9. Винт D7981 A2 PZ 5,5x38
10. Винт D7981 A2 PZ 5,5x45
11. Винт D7981 A2 PZ 5,5x50
12. Винт D7981 A2 PZ 3,5x16
13. Винт D7981 A2 PZ 4,2x32
14. Уплотнитель ТПУ-007ММ
15. Уплотнитель ТПУ-6001
16. Спейсер 24
17. Спейсер 32
18. Герлен ЛТ 50x1,5
19. Герметик силиконовый
20. Лента бутиловая
21. Монтажная пена

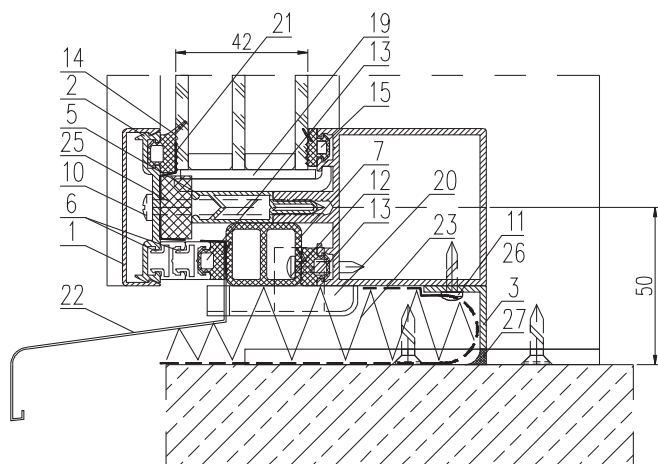
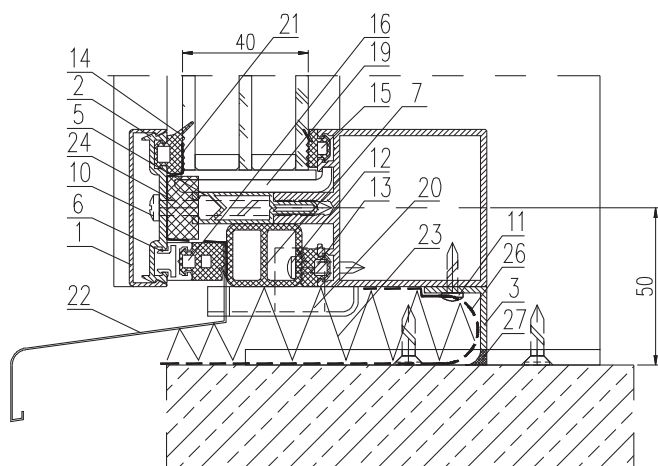
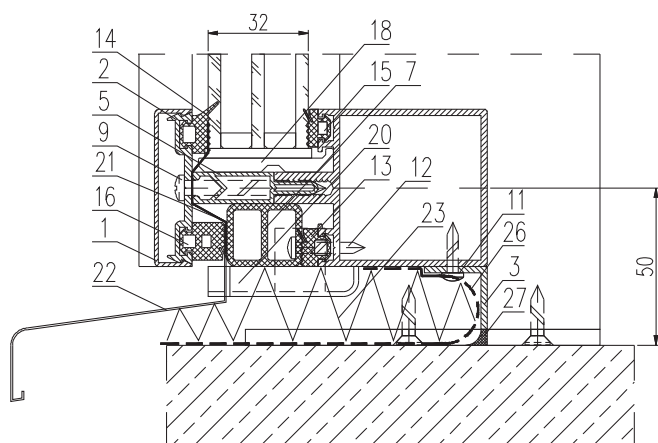
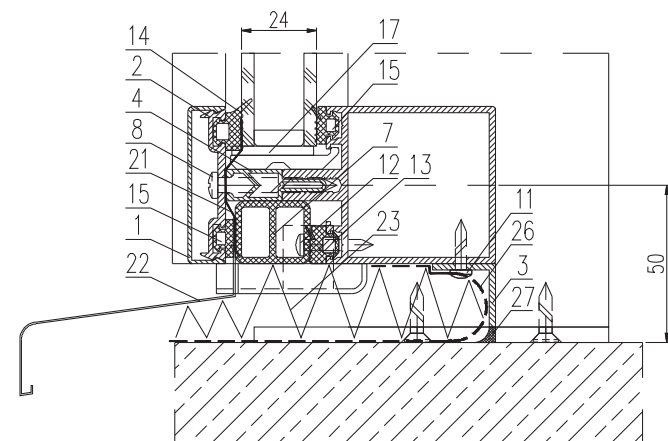
Сечения нижних ригелей с влагоотводником КПП-24 (вариант со штапиками)



Комплектация:

1. Крышка КП45309
2. Держатель КП45313-2
3. Уголок 410039
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Штапик Т50-04
7. Штапик Т50-06
8. Штапик Т50-07
9. Винт D7981 ZN PZ 5,5x38
10. Винт D7981 ZN PZ 5,5x45
11. Винт D7981 ZN PZ 5,5x55
12. Винт D7981 ZN PZ 3,5x16
13. Уплотнитель ТПУ-001ММ
14. Уплотнитель ТПУ-007ММ
15. Уплотнитель ТПУ-6001
16. Уплотнитель ТПУ-6002
17. Подкладка КП45109 + ТПУ-017-04
18. Подкладка КП45391+ ТПУ-017-06
19. Подкладка КПС 030 + КПП-18-3
20. Влагоотводник КПП-24
21. Герлен ЛТ 50x1,5
22. Слив
23. Монтажная пена
24. Пенополистирол 8 x 20
25. Пенополистирол 10 x 20
26. Лента бутиловая
27. Герметик силиконовый

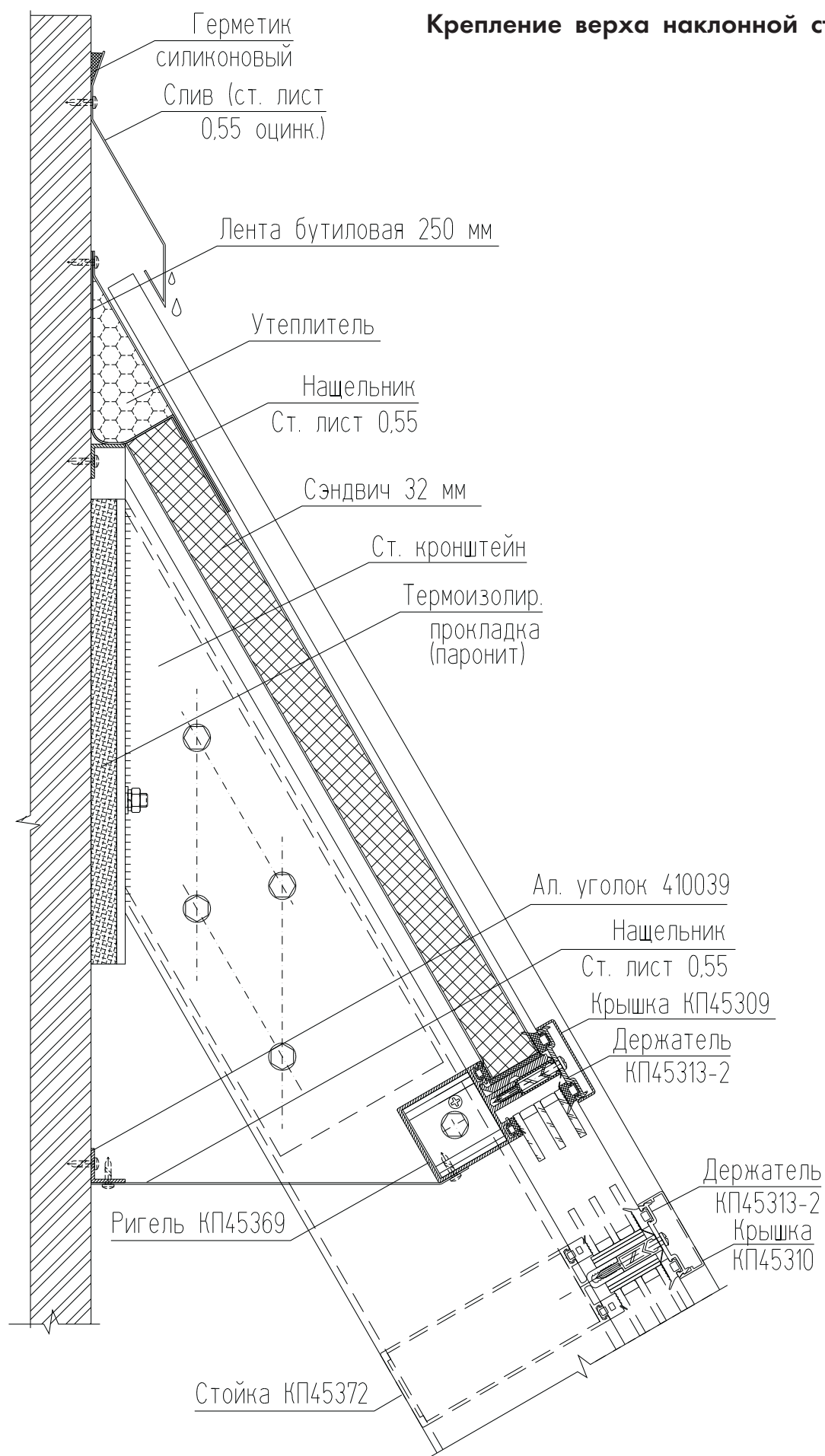
Сечения нижних ригелей с влагоотводником КПП-24 (вариант со спейсерами)



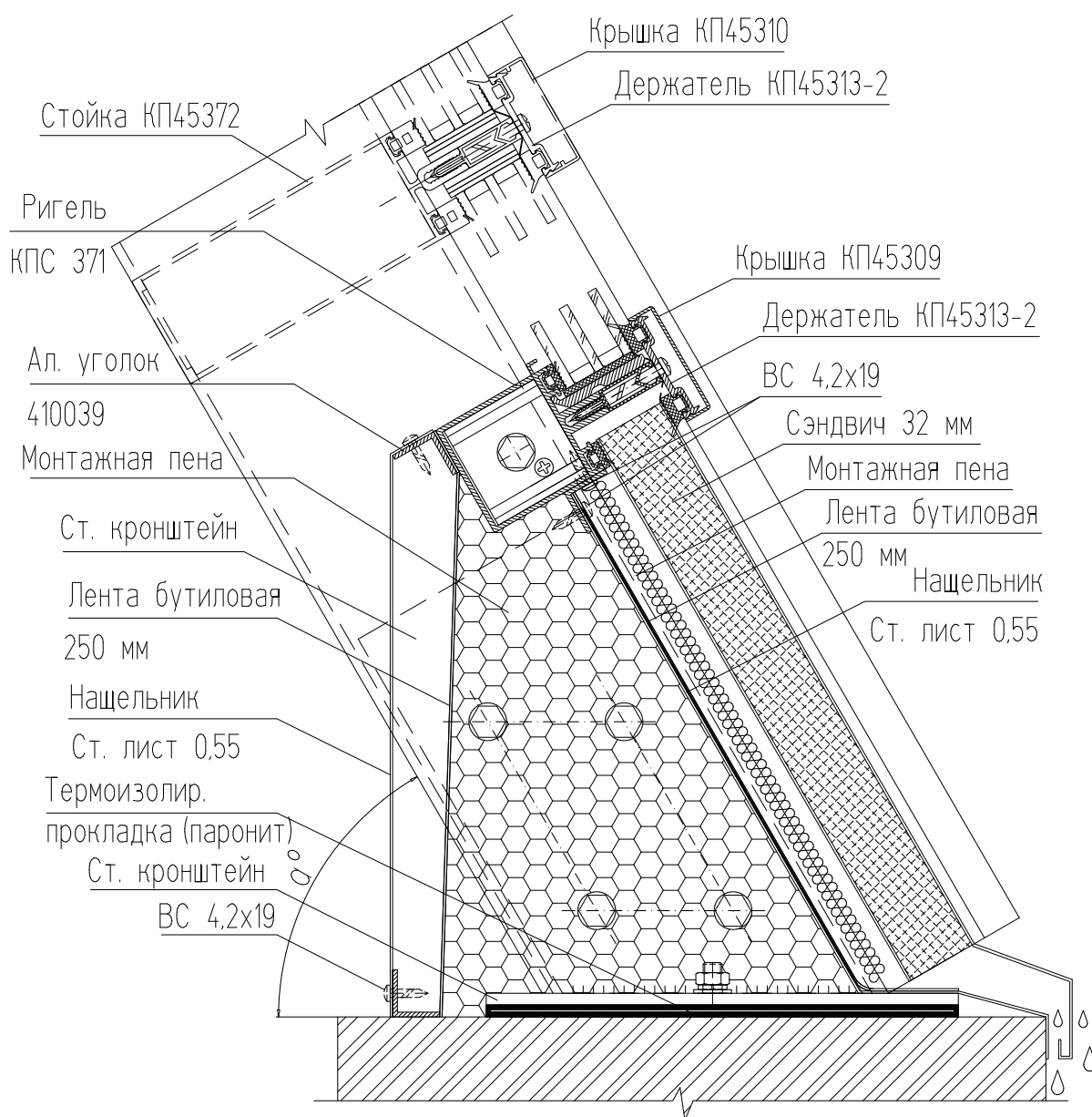
Комплектация:

1. Крышка КП45309
2. Держатель КП45313-2
3. Уголок 410039
4. Термовставка Т50-01
5. Термовставка Т50-02
6. Штапик Т50-04
7. Спейсер 24
8. Винт D7981 ZN PZ 5,5x38
9. Винт D7981 ZN PZ 5,5x45
10. Винт D7981 ZN PZ 5,5x55
11. Винт D7981 ZN PZ 3,5x16
12. Винт D7981 ZN PZ 4,2x25
13. Уплотнитель ТПУ-001ММ
14. Уплотнитель ТПУ-007ММ
15. Уплотнитель ТПУ-6001
16. Уплотнитель ТПУ-6002
17. Подкладка КП45109 + ТПУ-017-04
18. Подкладка КП45391+ ТПУ-017-06
19. Подкладка КПС 030 + КПП-18-3
20. Влагоотводник КПП-24
21. Герлен ЛТ 50x1,5
22. Слив
23. Монтажная пена
24. Пенополистирол 8 x 20
25. Пенополистирол 10 x 20
26. Лента бутиловая
27. Герметик силиконовый

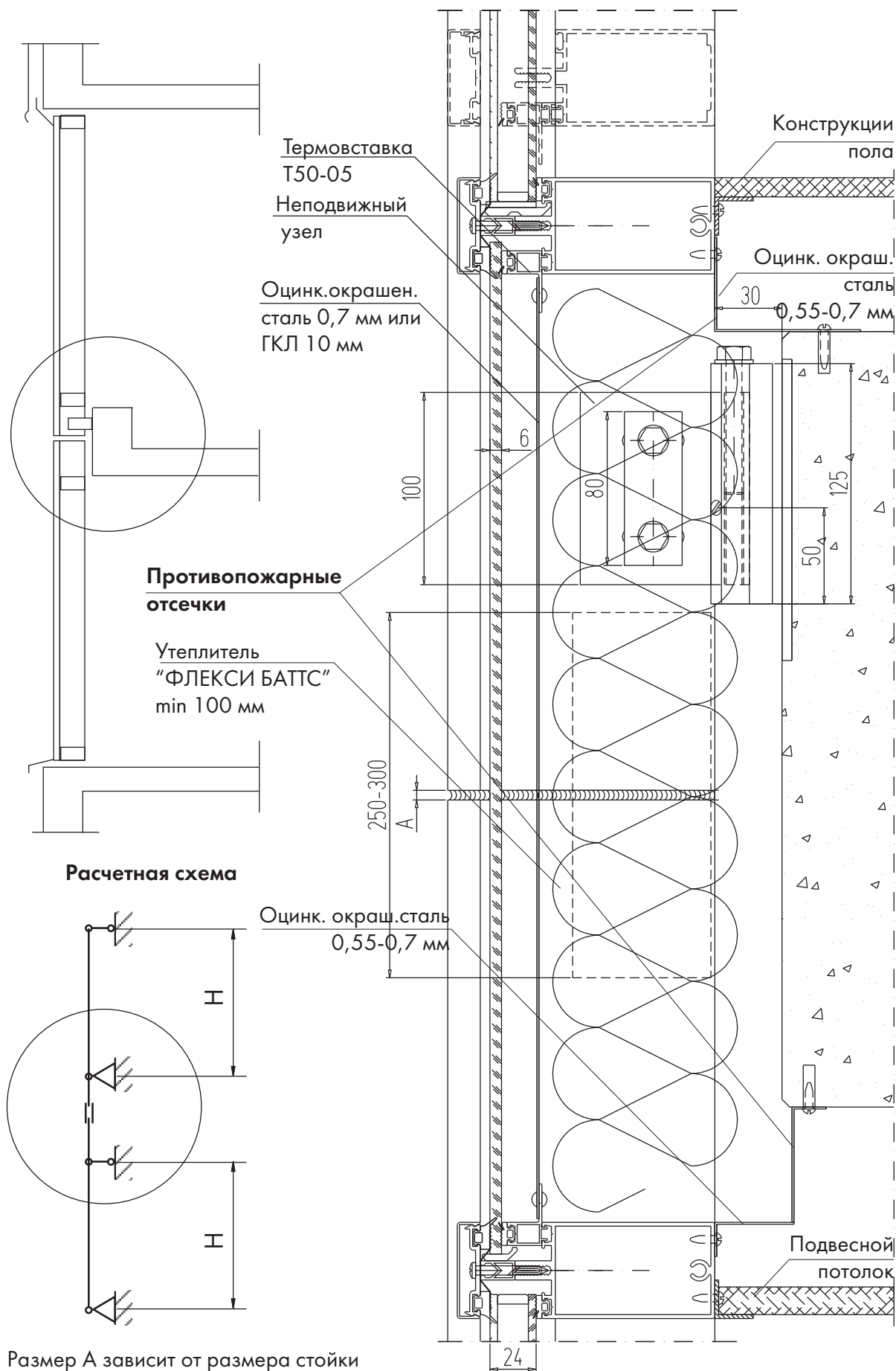
Крепление верха наклонной стойки



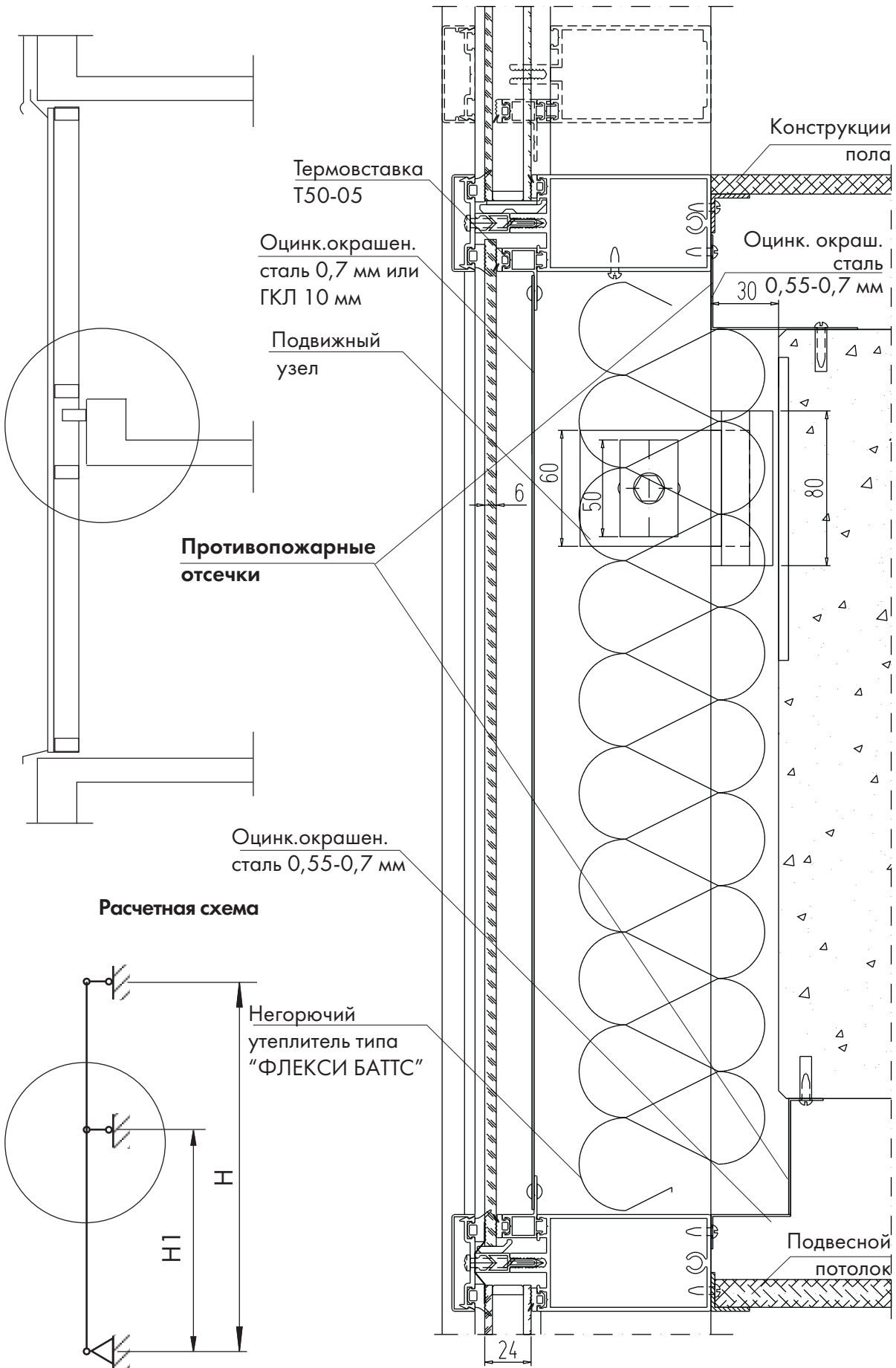
Крепление низа наклонной стойки



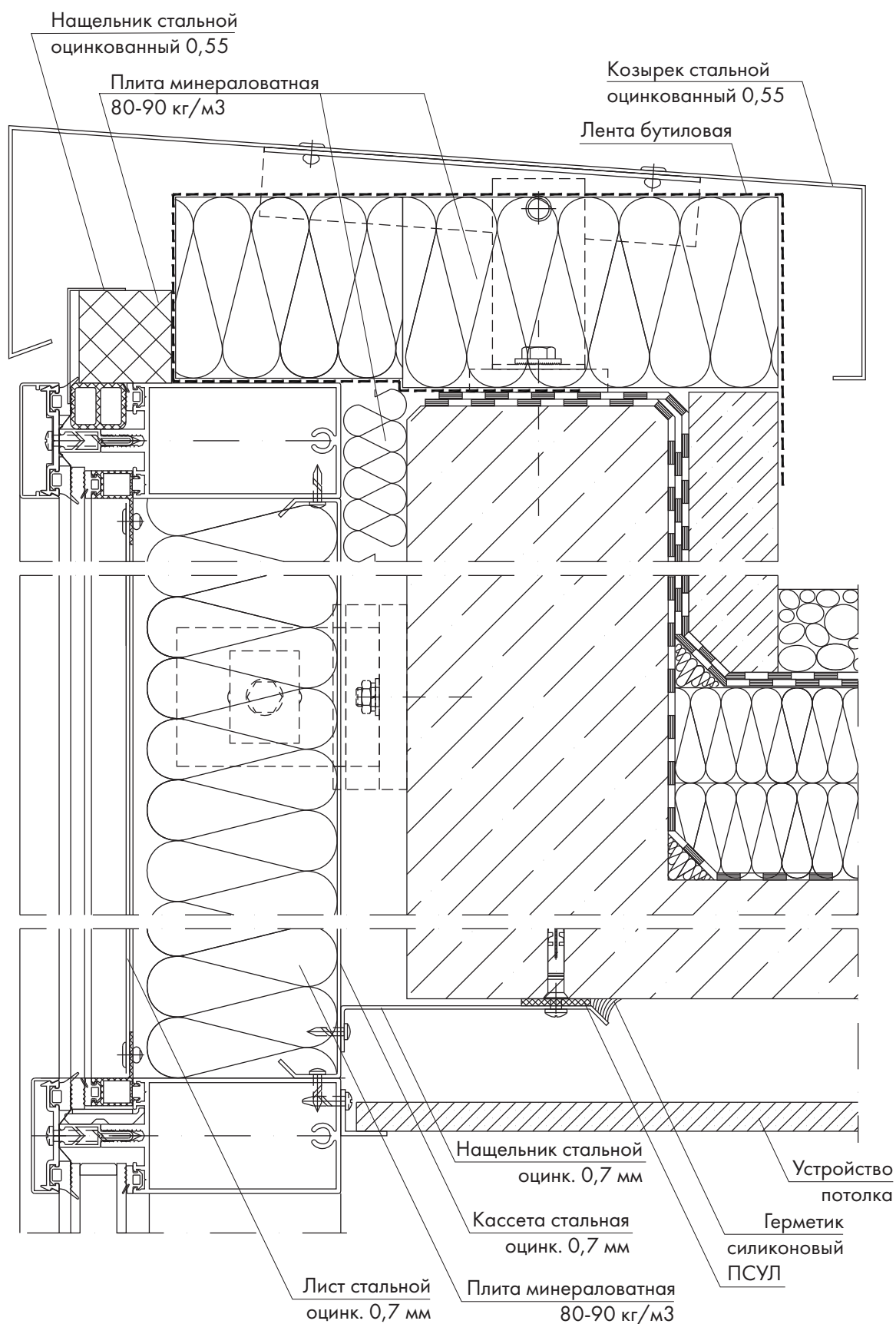
КРЕПЛЕНИЕ СТОЕК ПО ДВУХОПОРНОЙ СХЕМЕ



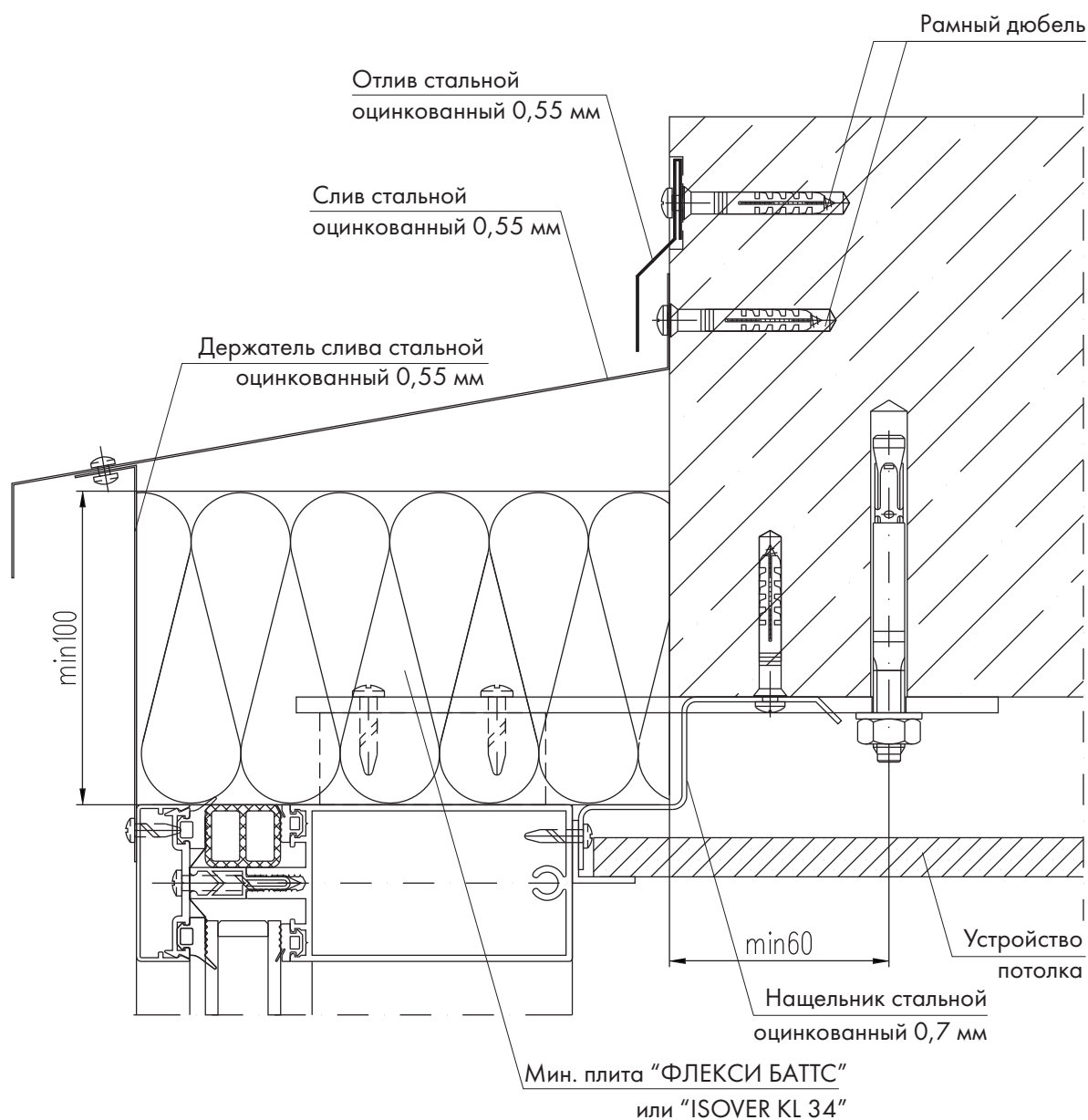
КРЕПЛЕНИЕ СТОЕК ПО ТРЕХОПОРНОЙ СХЕМЕ



Примыкание витража КП50К к парапету, плоской крыше

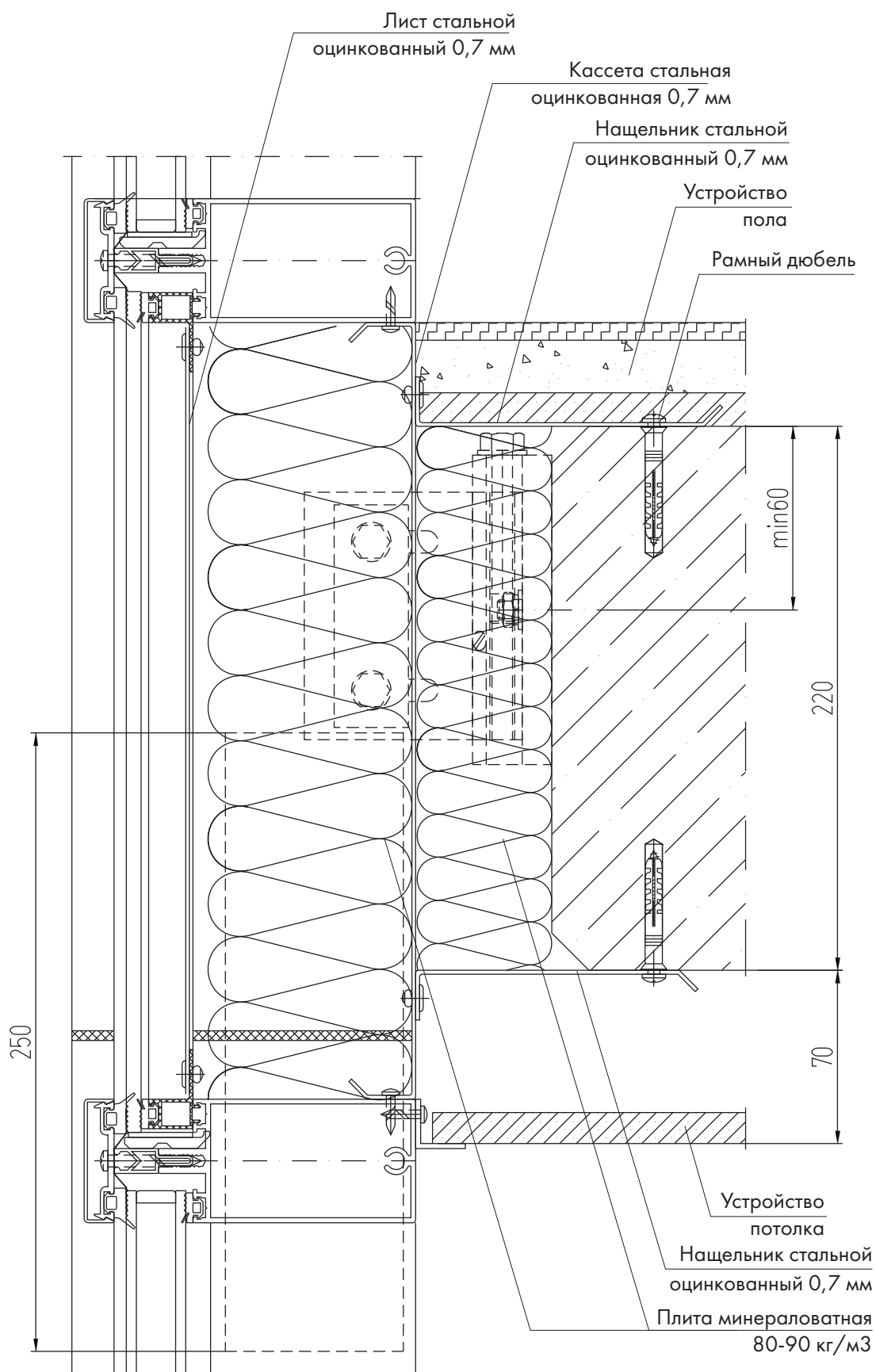


Примыкание витража КП50К к парапету

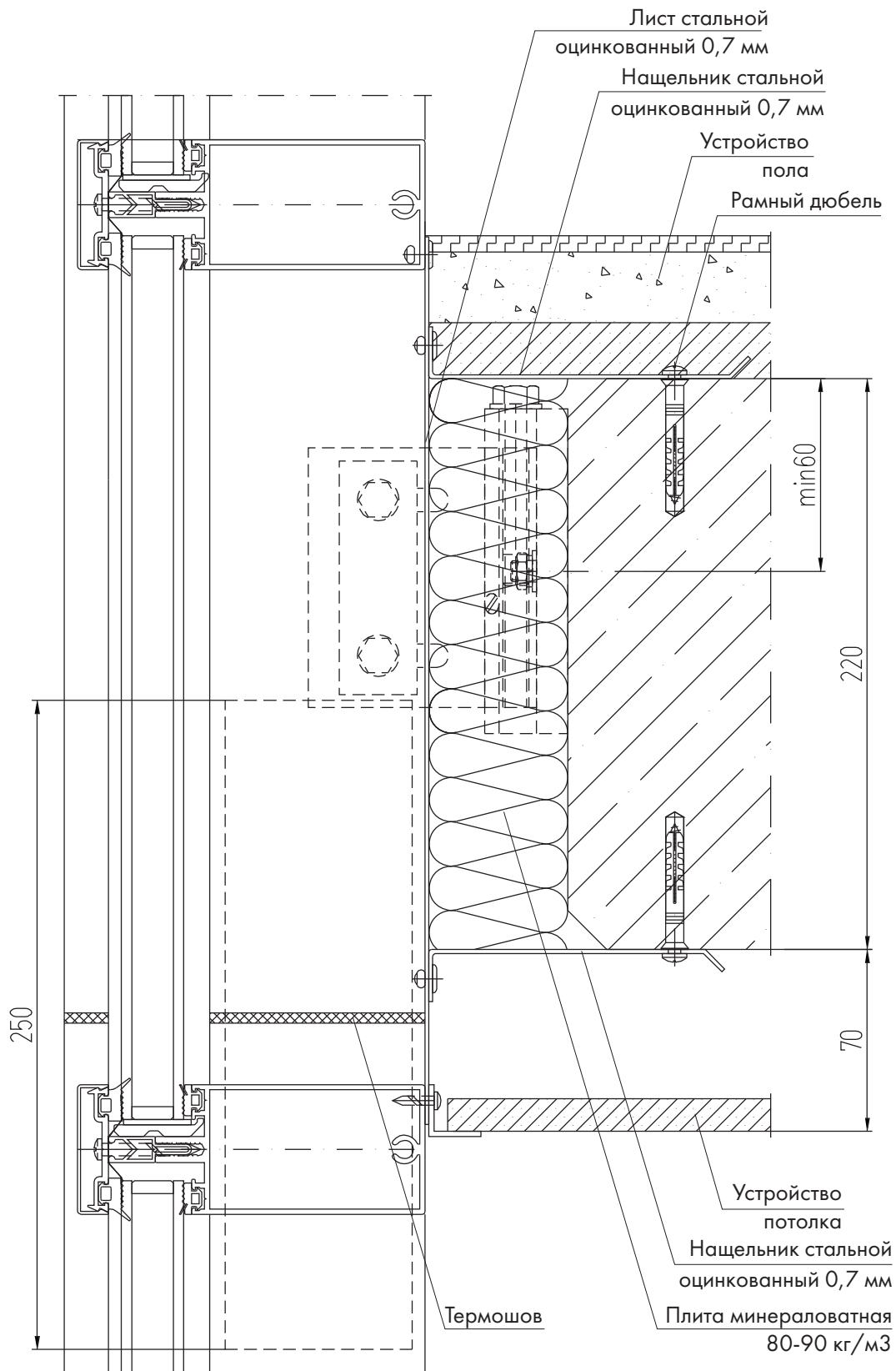


Примечание: конструкции противопожарных отсеков в районе междуэтажных перекрытий см. соответствующий "Альбом технических решений", прошедший экспертизу ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

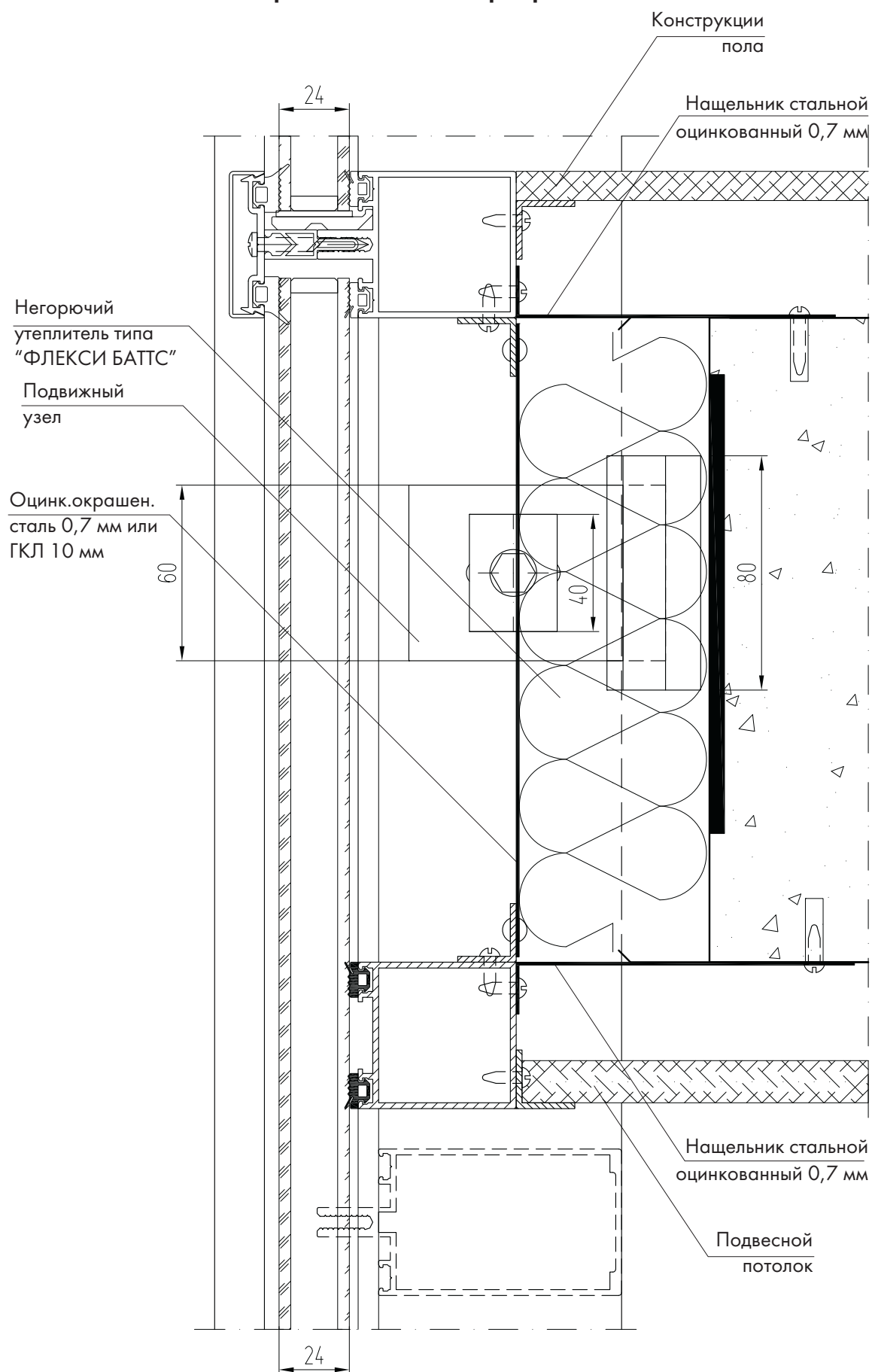
Примыкание навесного витража КП50К к плите перекрытия



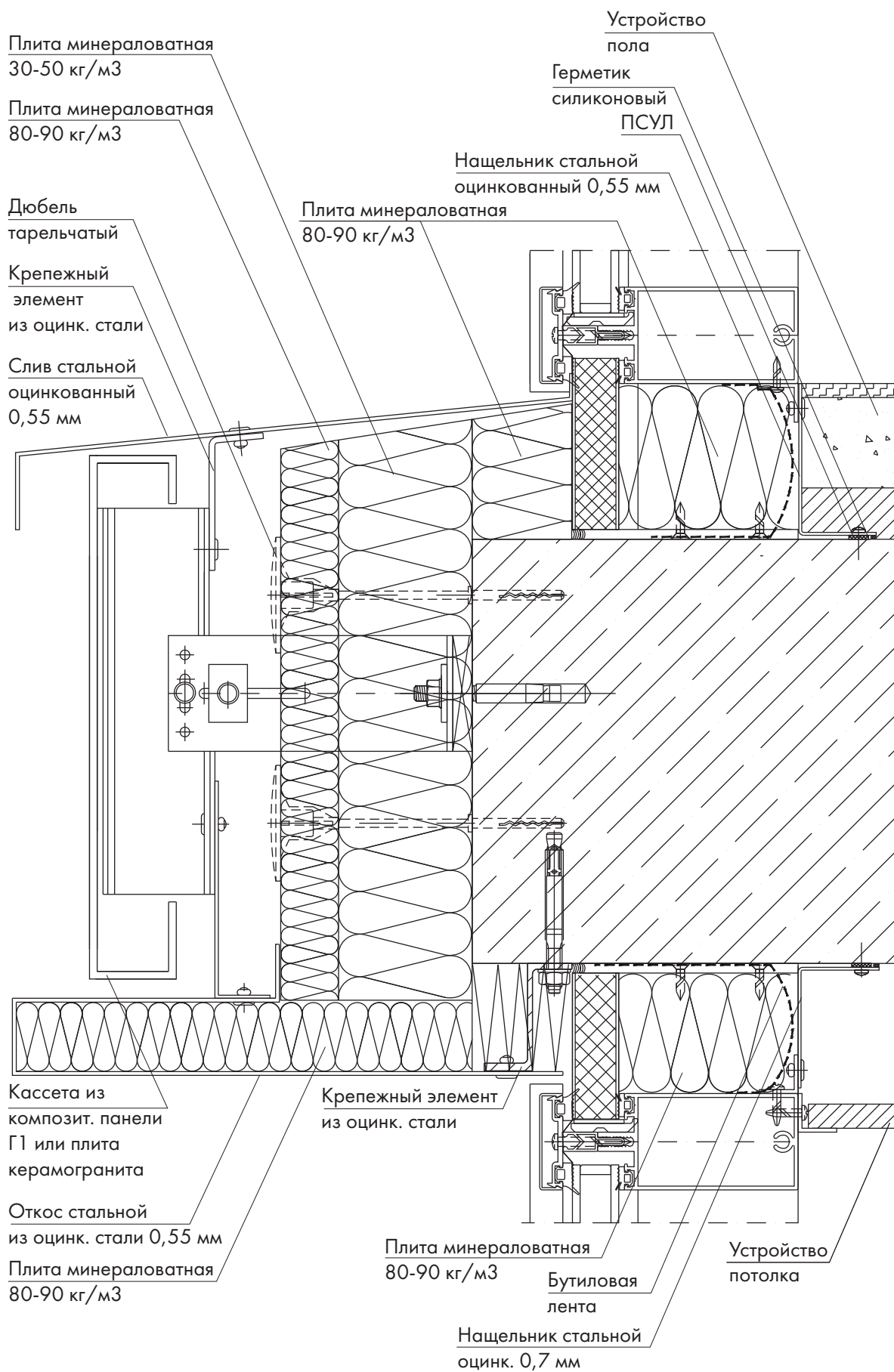
Примыкание навесного витража КП50К к плите перекрытия



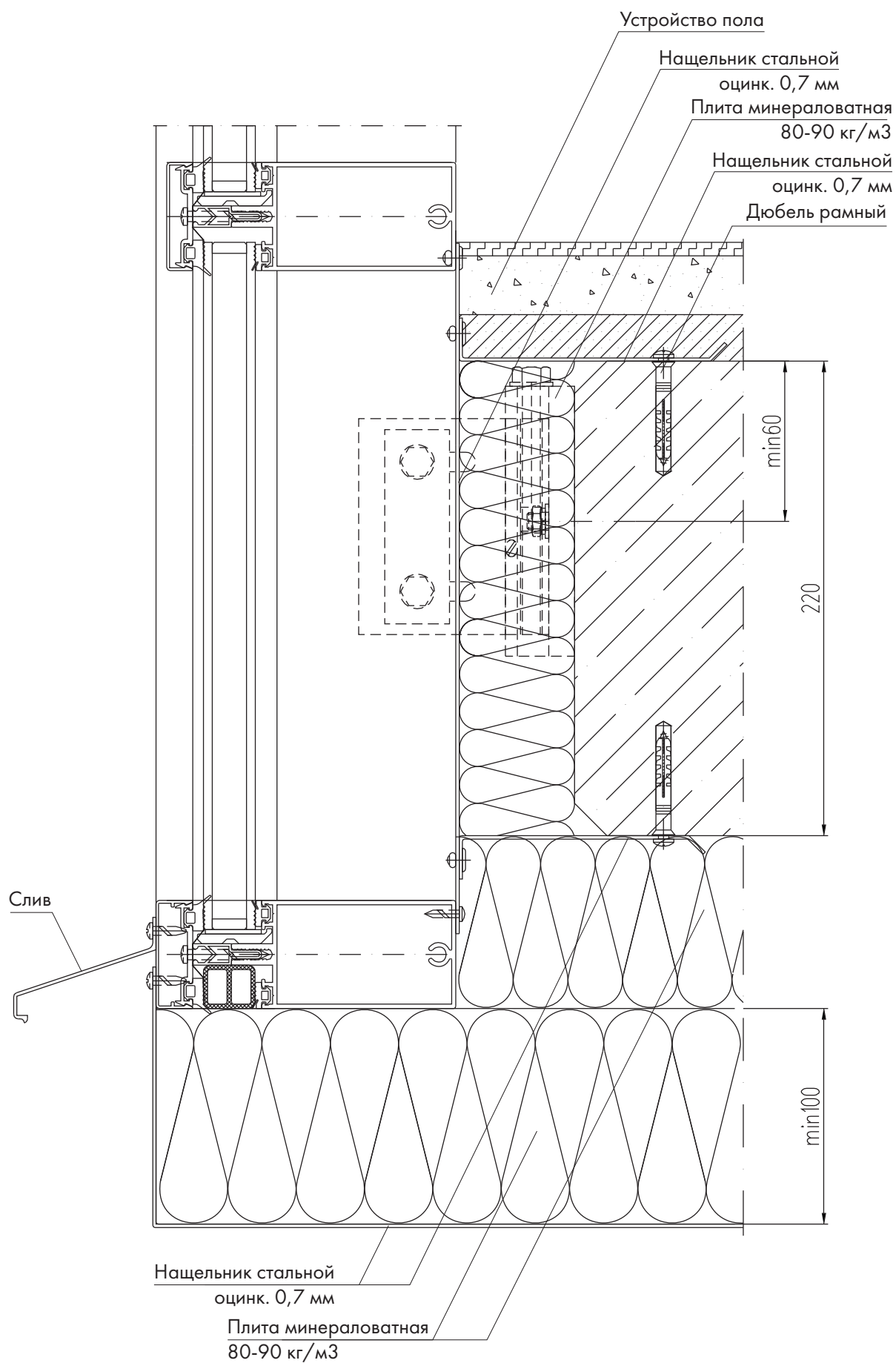
Использование фальшригеля для исполнения примыкания вitraжа к плите перекрытия



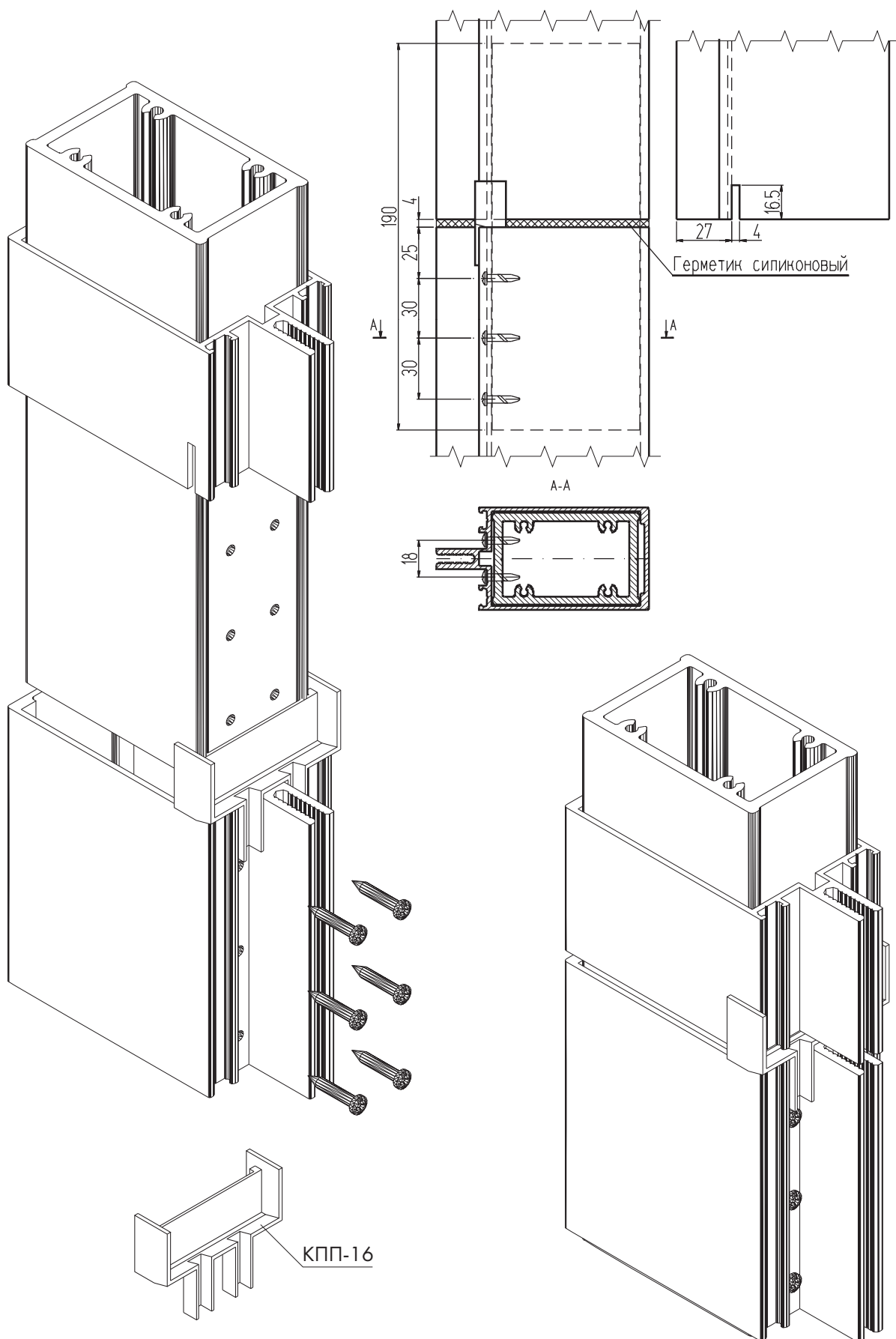
Установка витража КП50К в проем с облицовкой плит перекрытия



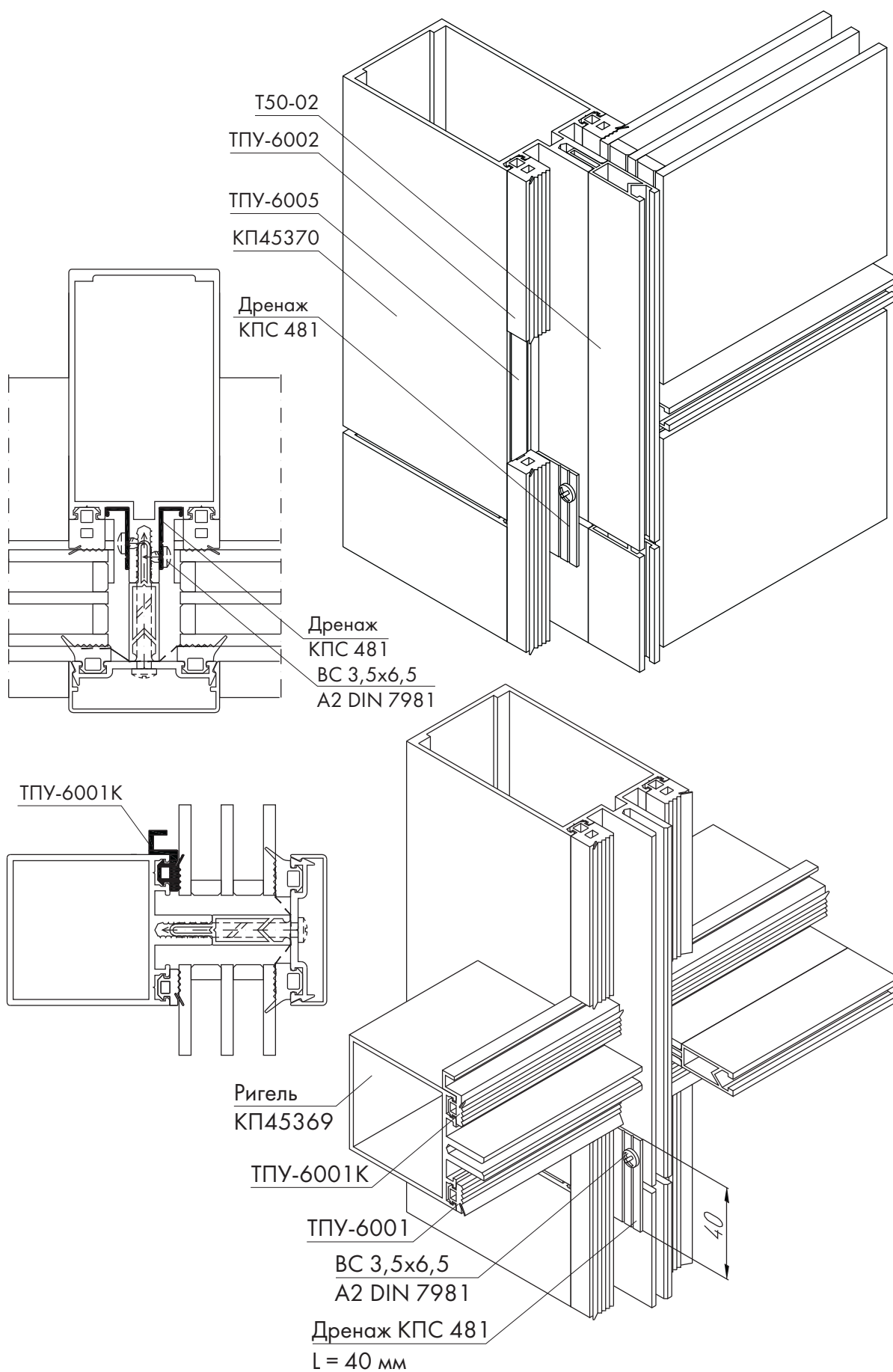
Утепление навесного витража КП50К и нижней плиты перекрытия



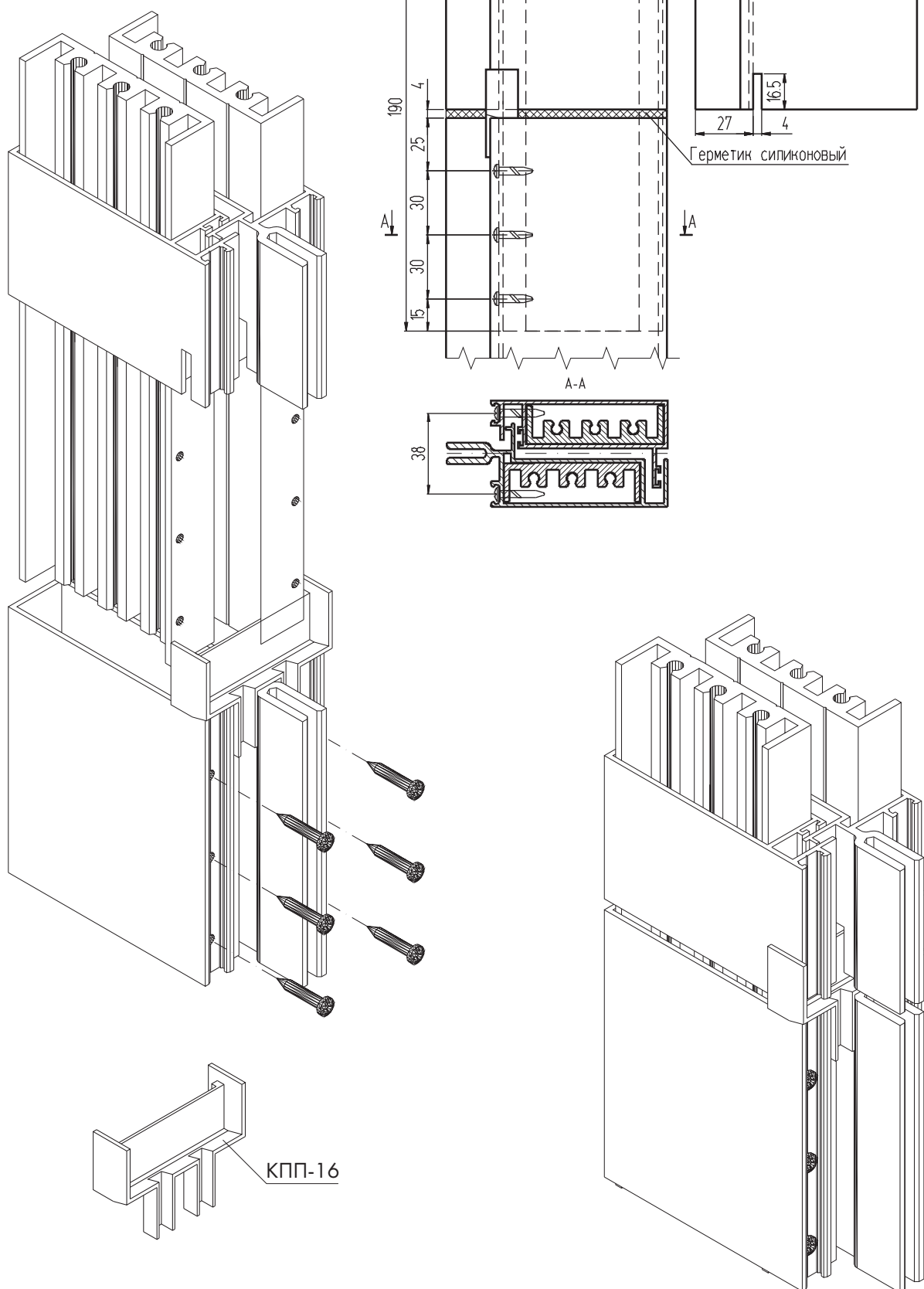
Выполнение деформационного шва с дренажной вставкой КПП-16



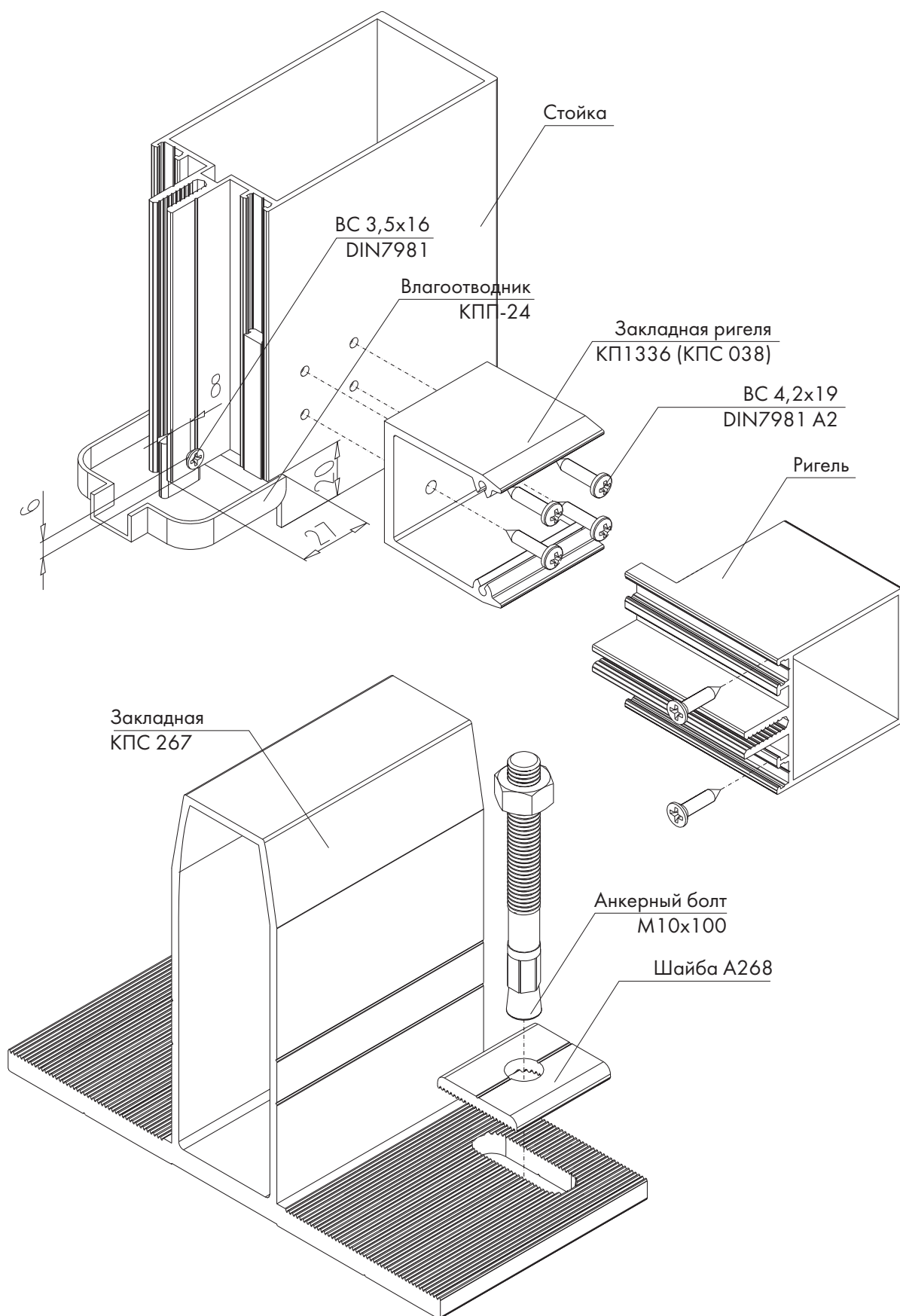
Выполнение деформационного шва с дренажом КПС 481



Выполнение деформационного шва для компенсационной стойки

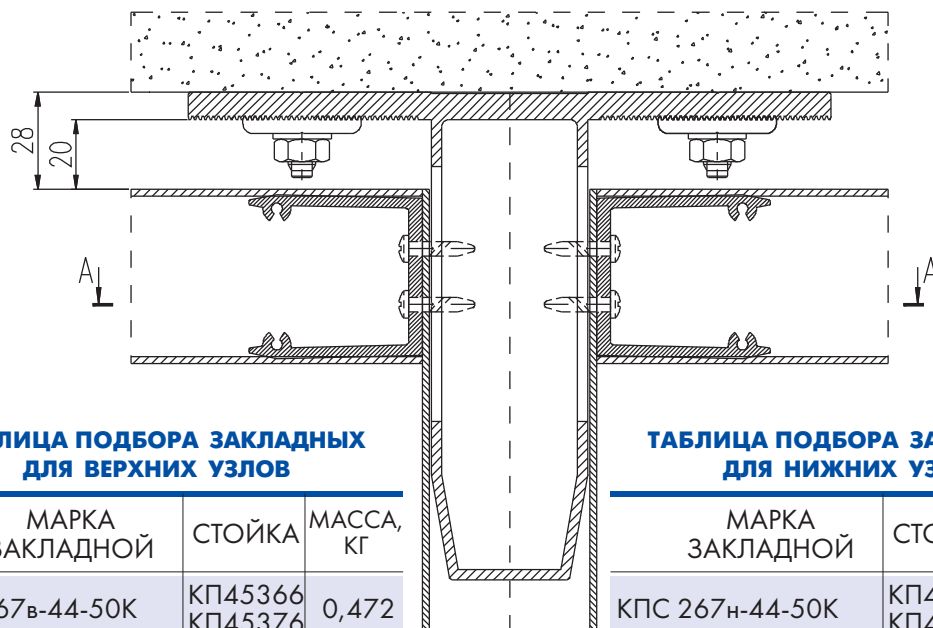


Установка влагоотводника КПП-24 (нижний узел с универсальной закладной КПС 267)



Верхний и нижний узлы крепления стойки с помощью универсальной закладной КПС 267

Б - Б

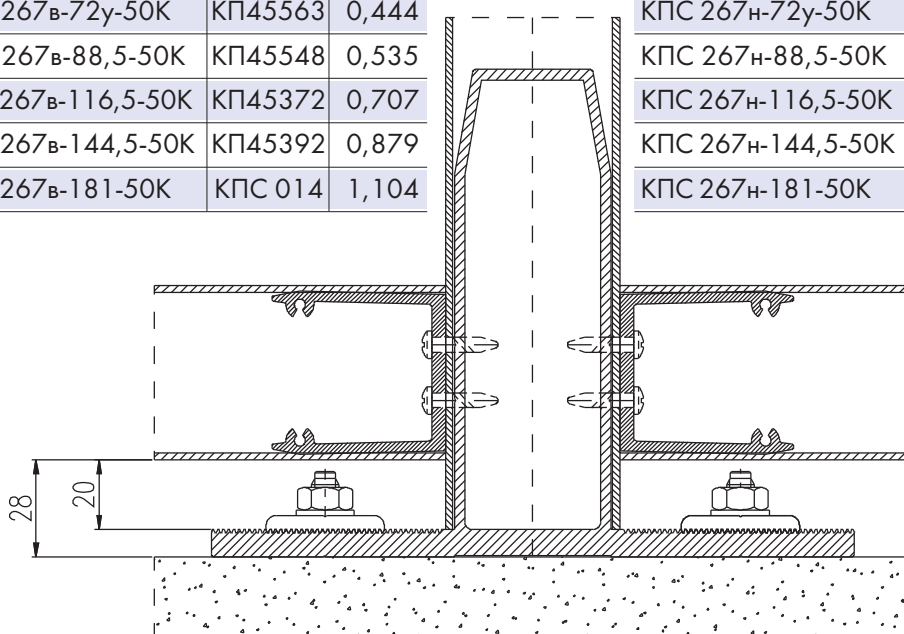


**ТАБЛИЦА ПОДБОРА ЗАКЛАДНЫХ
для верхних узлов**

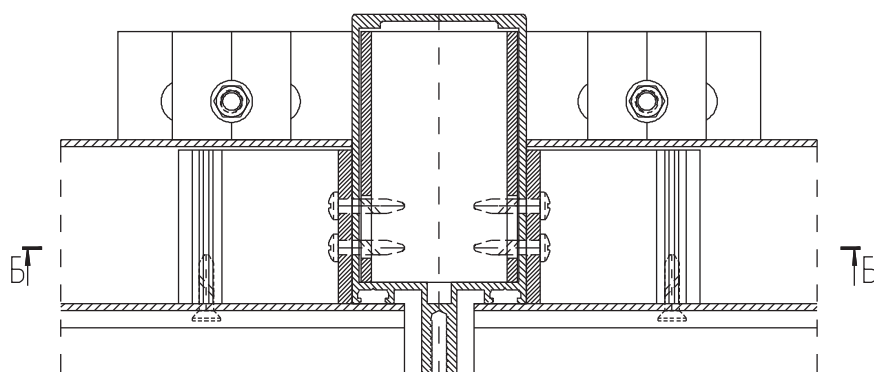
МАРКА ЗАКЛАДНОЙ	СТОЙКА	МАССА, КГ
КПС 267в-44-50К	КП45366 КП45376	0,472
КПС 267в-72-50К	КП45370	0,434
КПС 267в-72у-50К	КП45563	0,444
КПС 267в-88,5-50К	КП45548	0,535
КПС 267в-116,5-50К	КП45372	0,707
КПС 267в-144,5-50К	КП45392	0,879
КПС 267в-181-50К	КПС 014	1,104

**ТАБЛИЦА ПОДБОРА ЗАКЛАДНЫХ
для нижних узлов**

МАРКА ЗАКЛАДНОЙ	СТОЙКА	МАССА, КГ
КПС 267н-44-50К	КП45366 КП45376	0,493
КПС 267н-72-50К	КП45370	0,455
КПС 267н-72у-50К	КП45563	0,455
КПС 267н-88,5-50К	КП45548	0,556
КПС 267н-116,5-50К	КП45372	0,728
КПС 267н-144,5-50К	КП45392	0,901
КПС 267н-181-50К	КПС 014	1,125



А - А



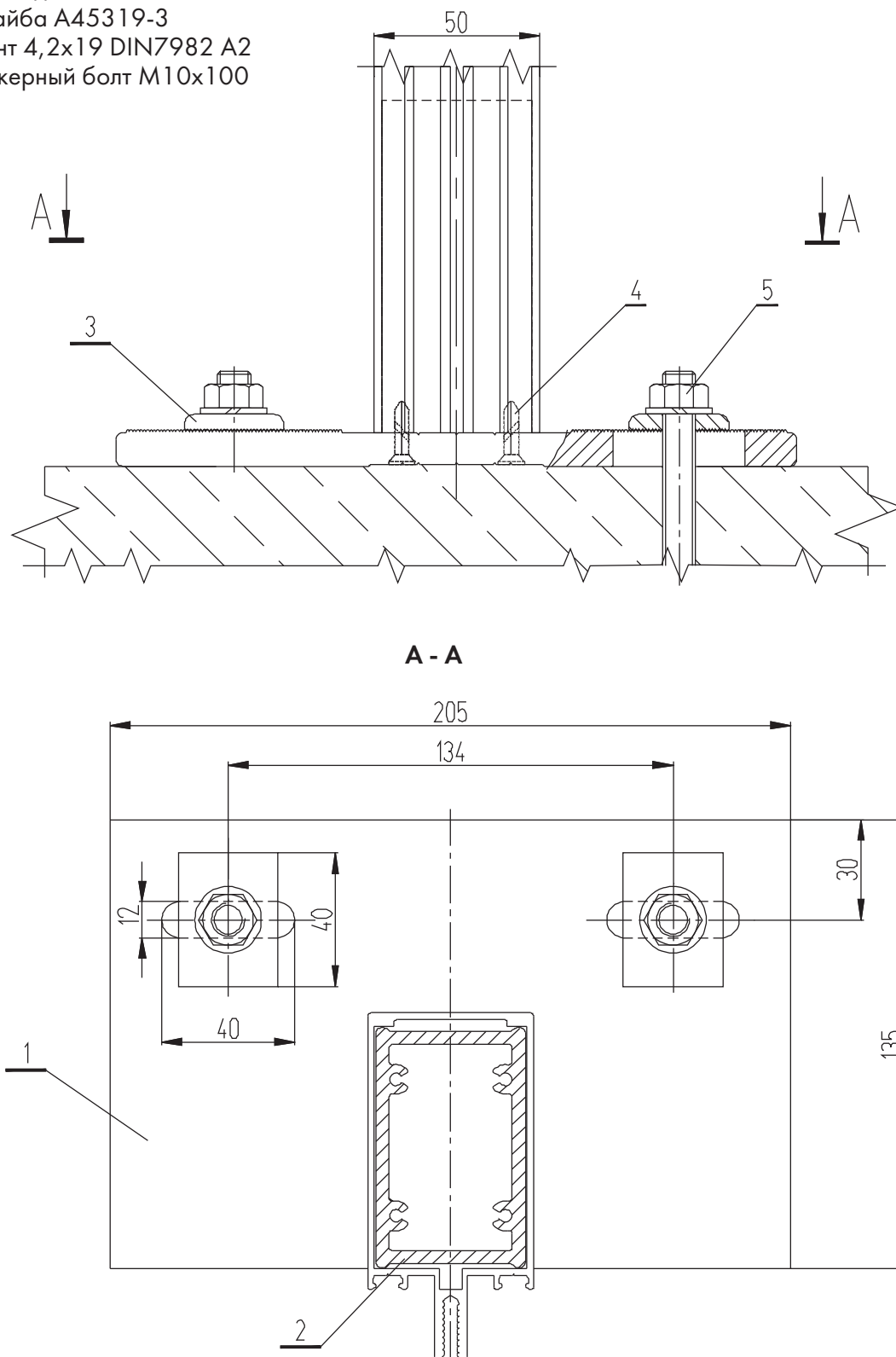
Б

Б

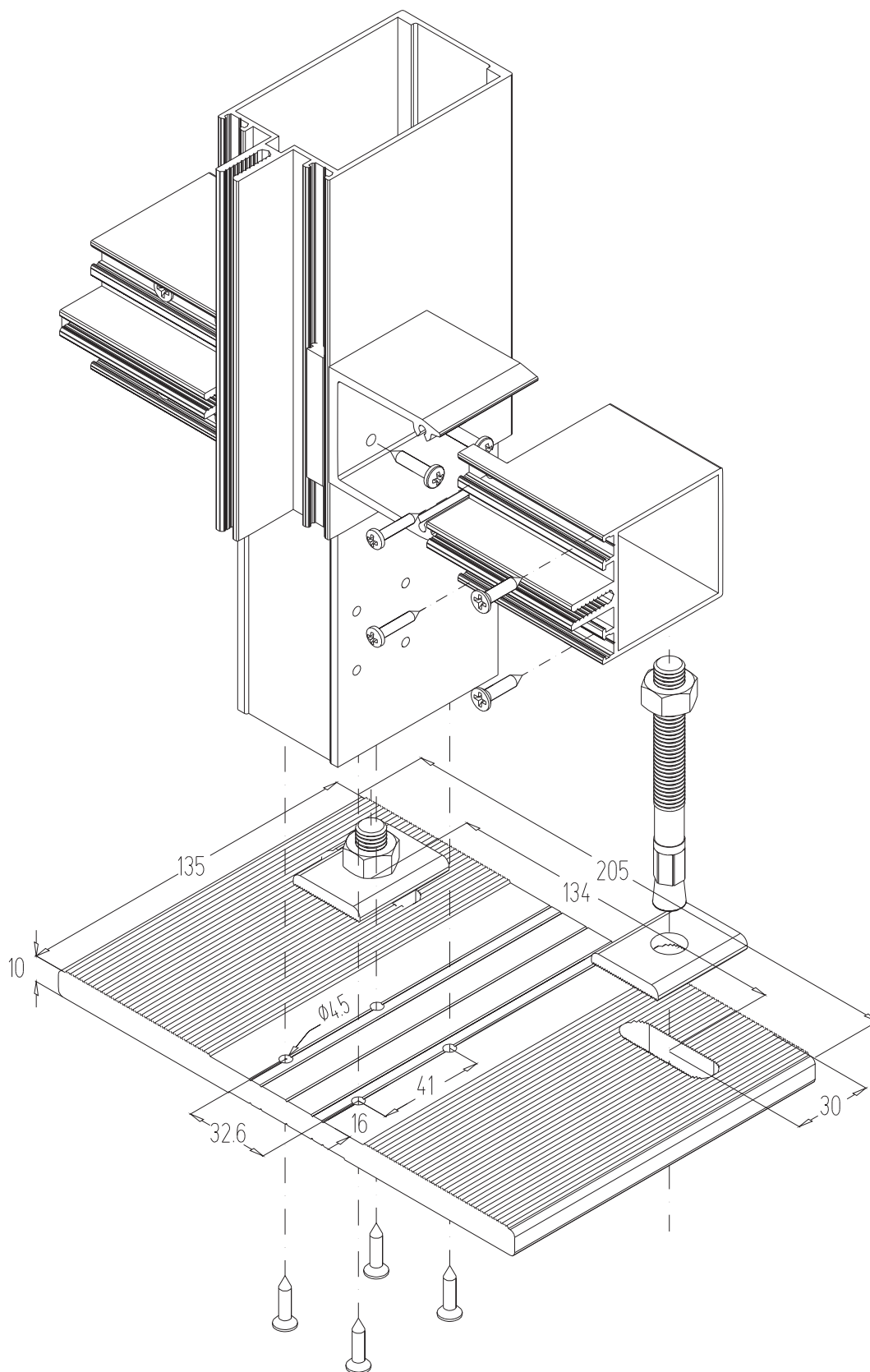
Нижний узел крепления стойки анкером КП45568-135-1 с шайбами А45319-3

Комплектация:

1. Анкер КП45568-135-1
2. Закладная КП1510-100
3. Шайба А45319-3
4. Винт 4,2х19 DIN7982 А2
5. Анкерный болт М10х100



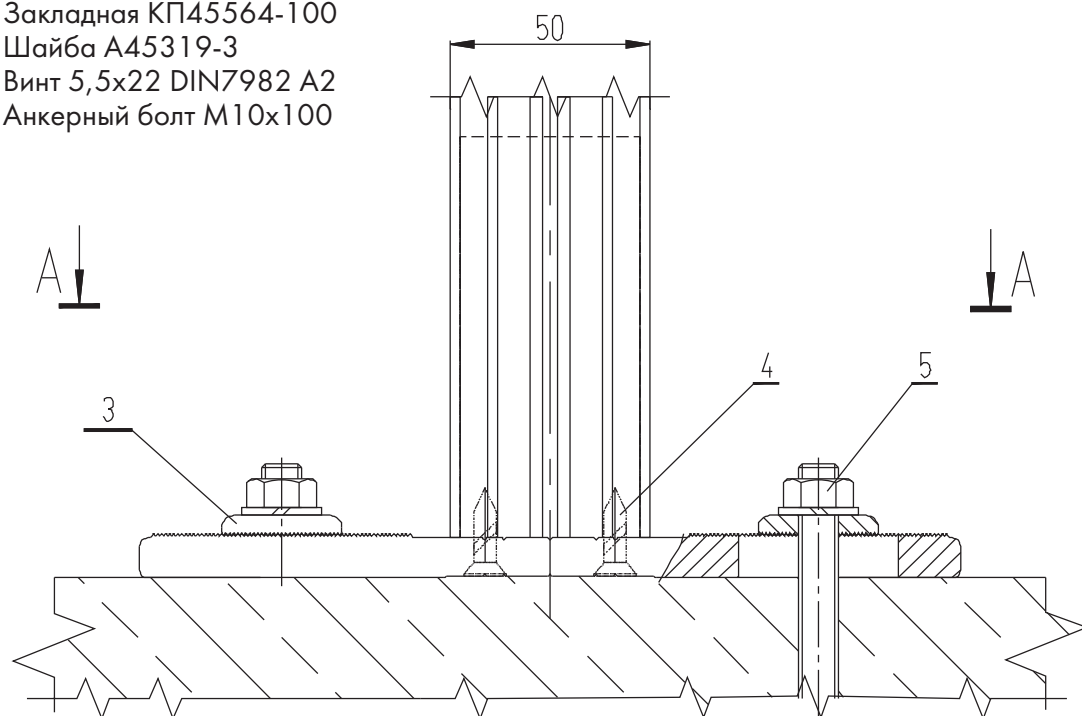
Нижний узел крепления стойки анкером КП45568-135-1 с шайбами А45319-3



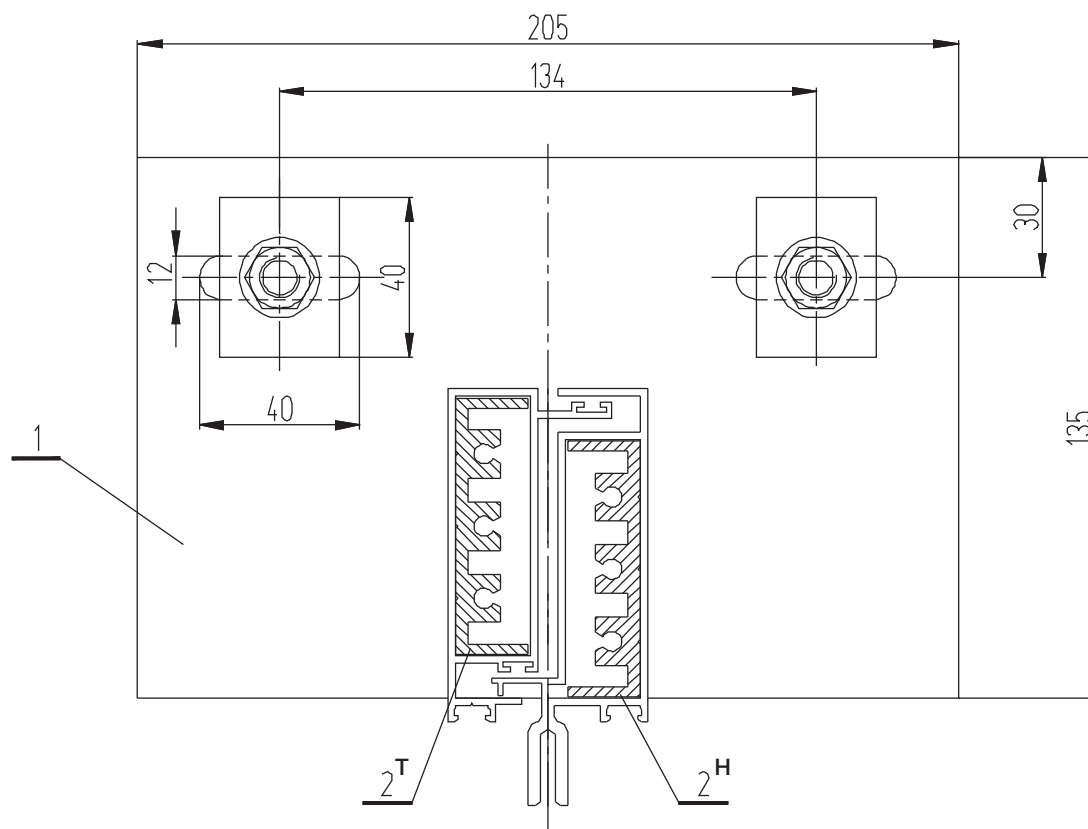
Нижний узел крепления компенсационной стойки анкером КП45568-135-3 с шайбами А45319-3

Комплектация:

1. Анкер КП45568-135-3
2. Закладная КП45564-100
3. Шайба А45319-3
4. Винт 5,5х22 DIN7982 А2
5. Анкерный болт М10х100



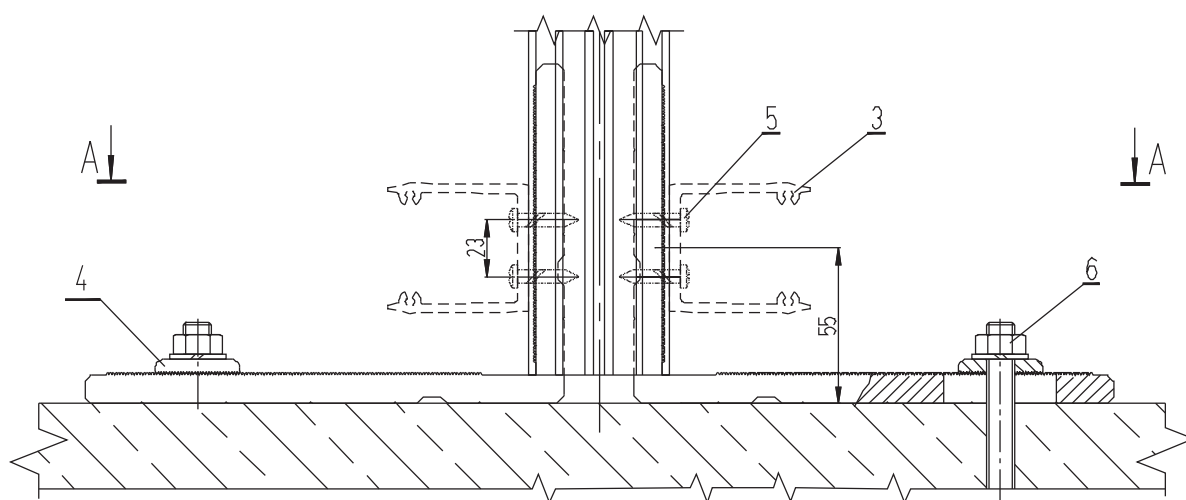
A - A



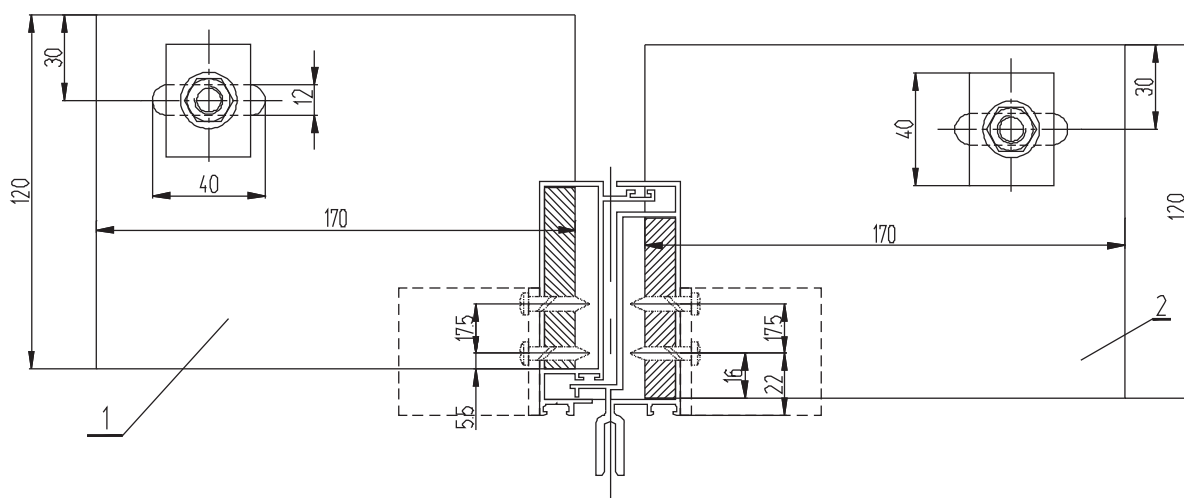
Нижний узел крепления стойки анкерами КП45569-120-1 и КП45569-120-2 с шайбами А45319-3 (ригели условно не показаны)

Комплектация:

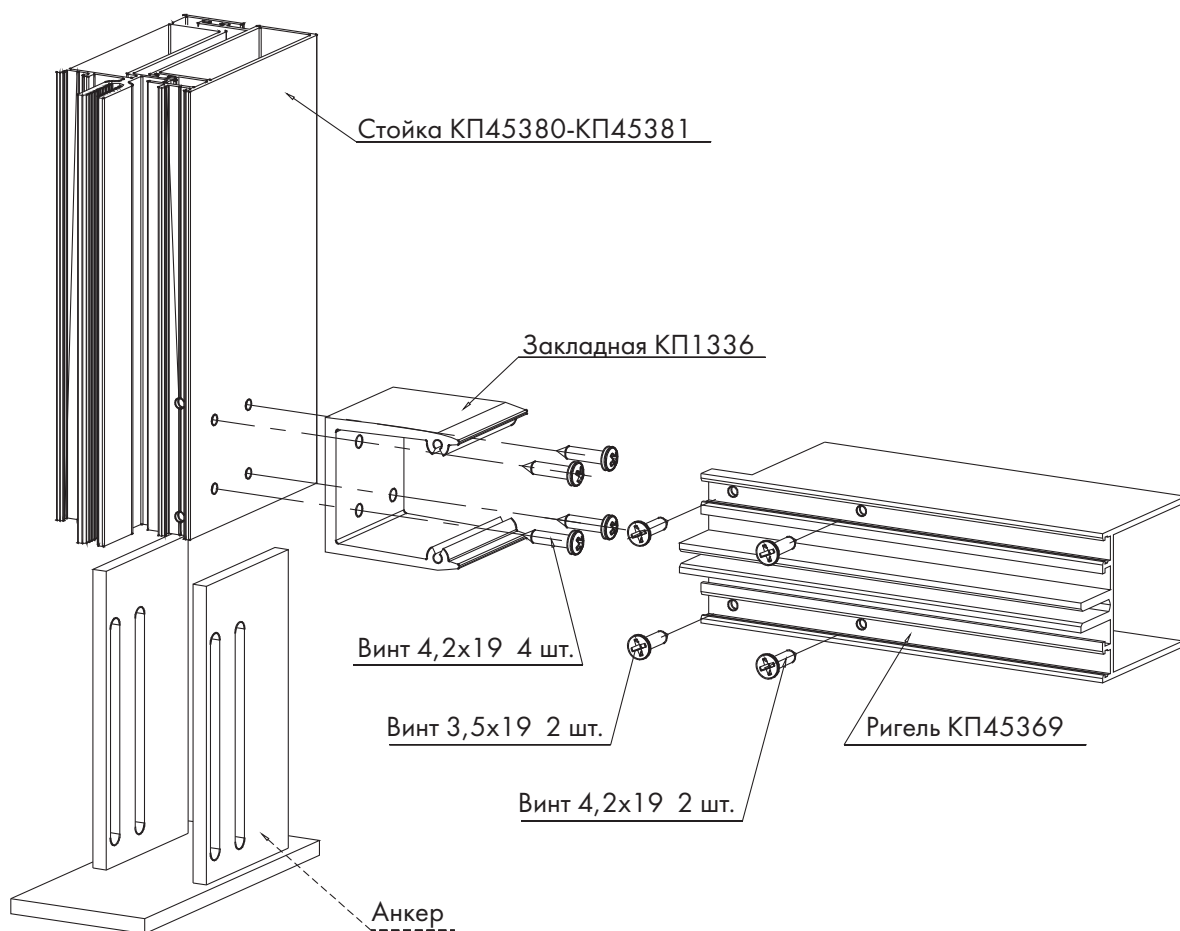
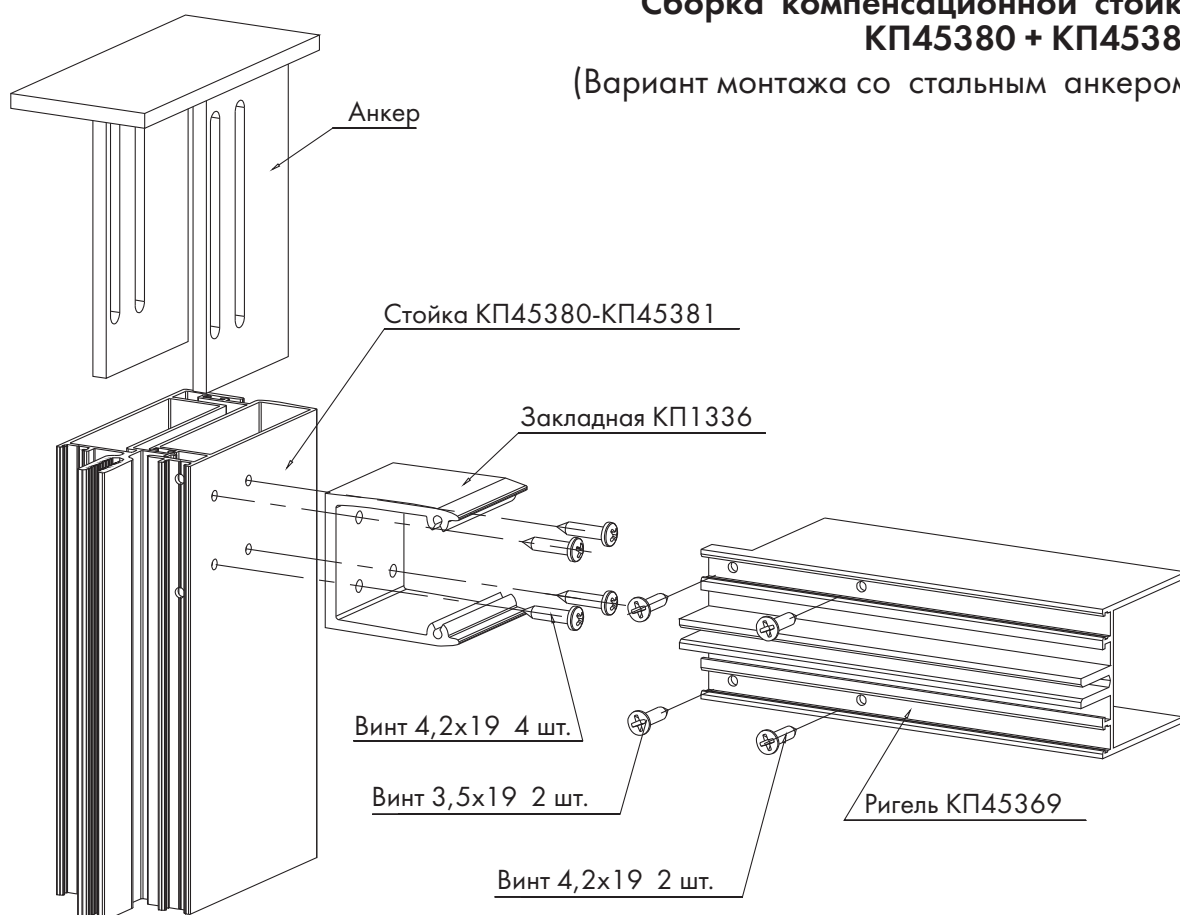
1. Анкер КП45569-120-1
2. Анкер КП45569-120-2
3. Закладная КП1336
4. Шайба А45319-3
5. Винт 4,2х19 DIN7981 А2
6. Анкерный болт М10х100



A - A

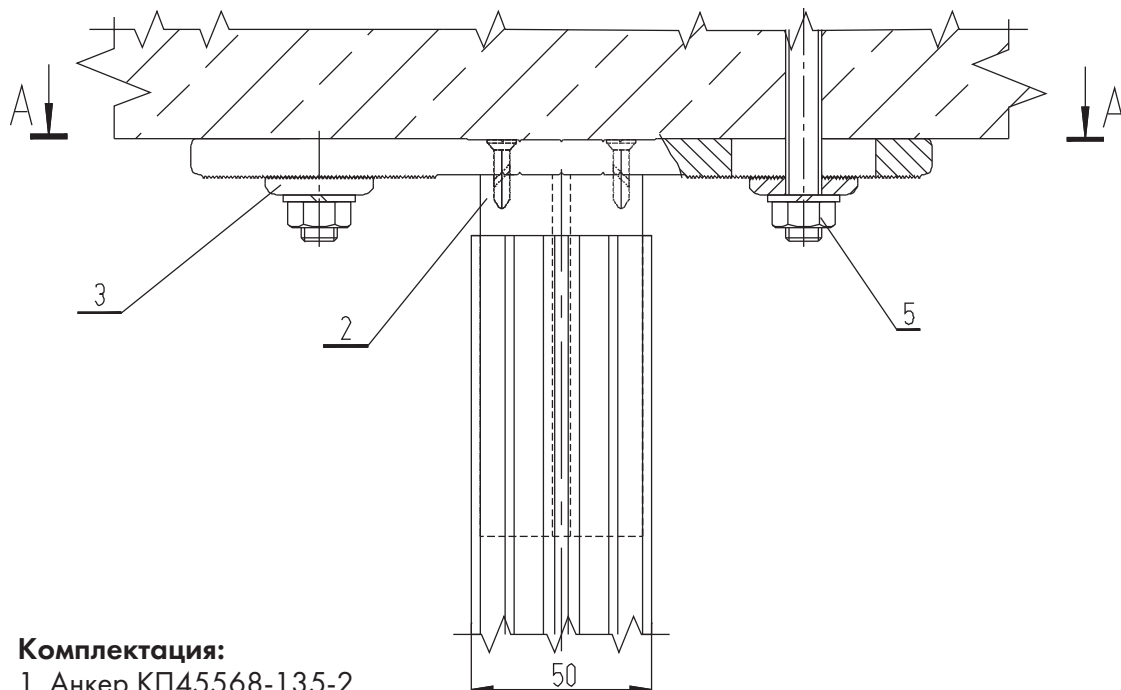


Сборка компенсационной стойки КП45380 + КП45381 (Вариант монтажа со стальным анкером)



ВЕРХНИЕ УЗЛЫ КРЕПЛЕНИЯ СТОЕК

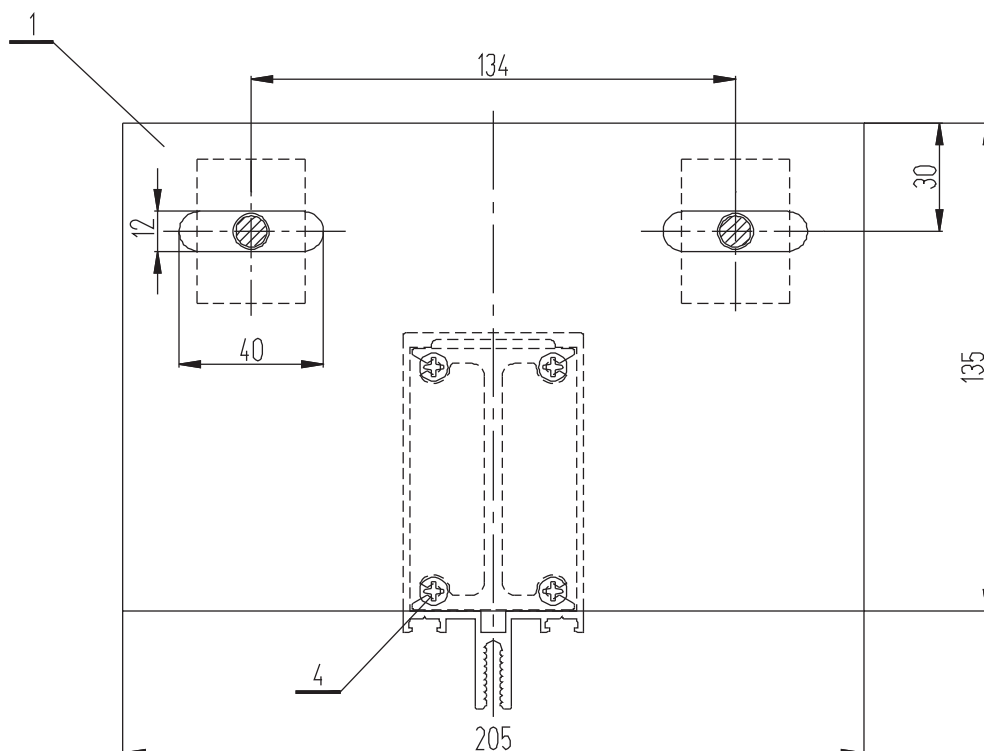
Верхний узел крепления стойки анкером КП45568-135-2 с шайбами А45319-3



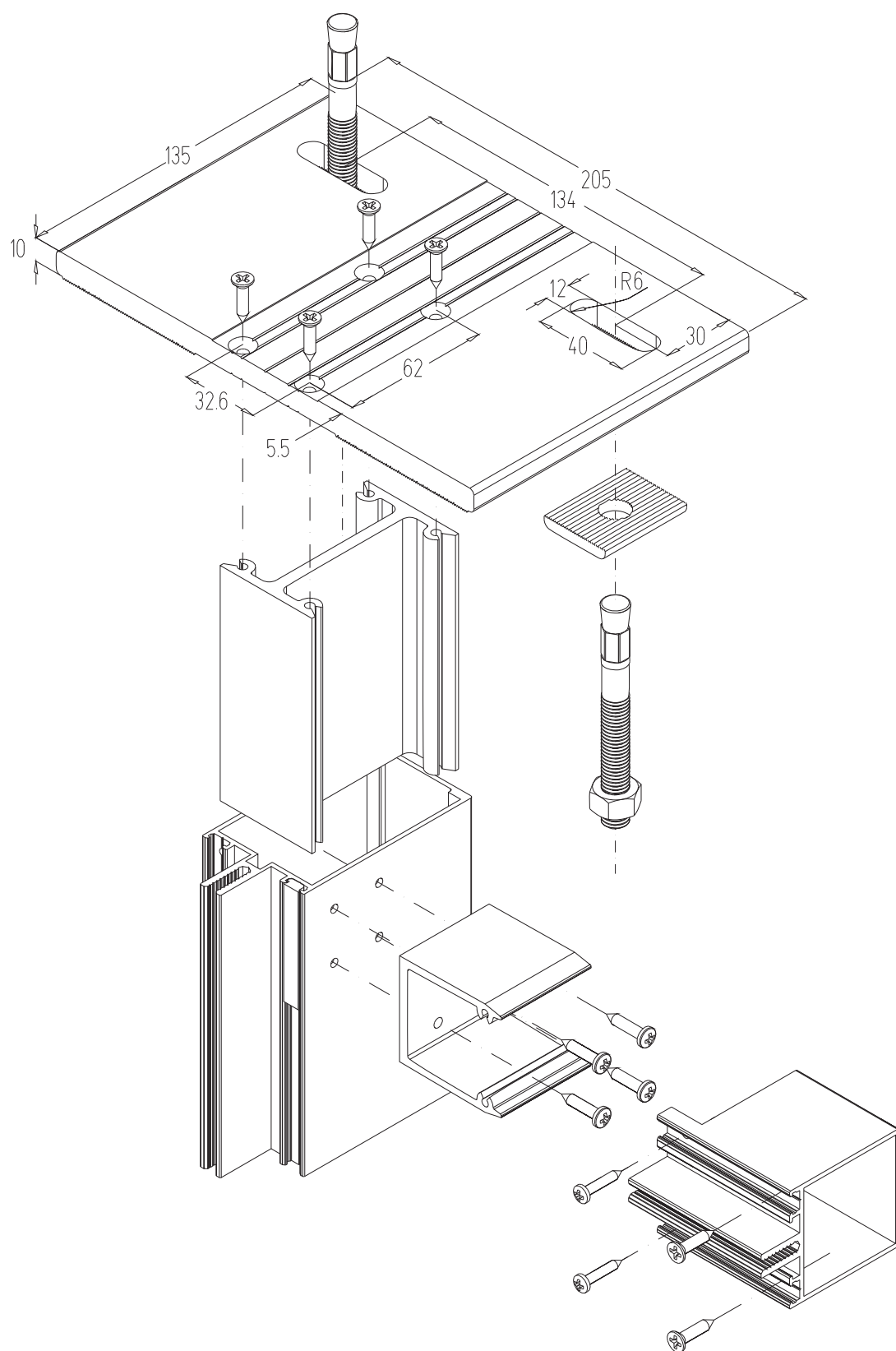
Комплектация:

1. Анкер КП45568-135-2
2. Закладная КП45491-100
3. Шайба А45319-3
4. Винт 4,2х19 DIN7982 А2
5. Анкерный болт М10х100

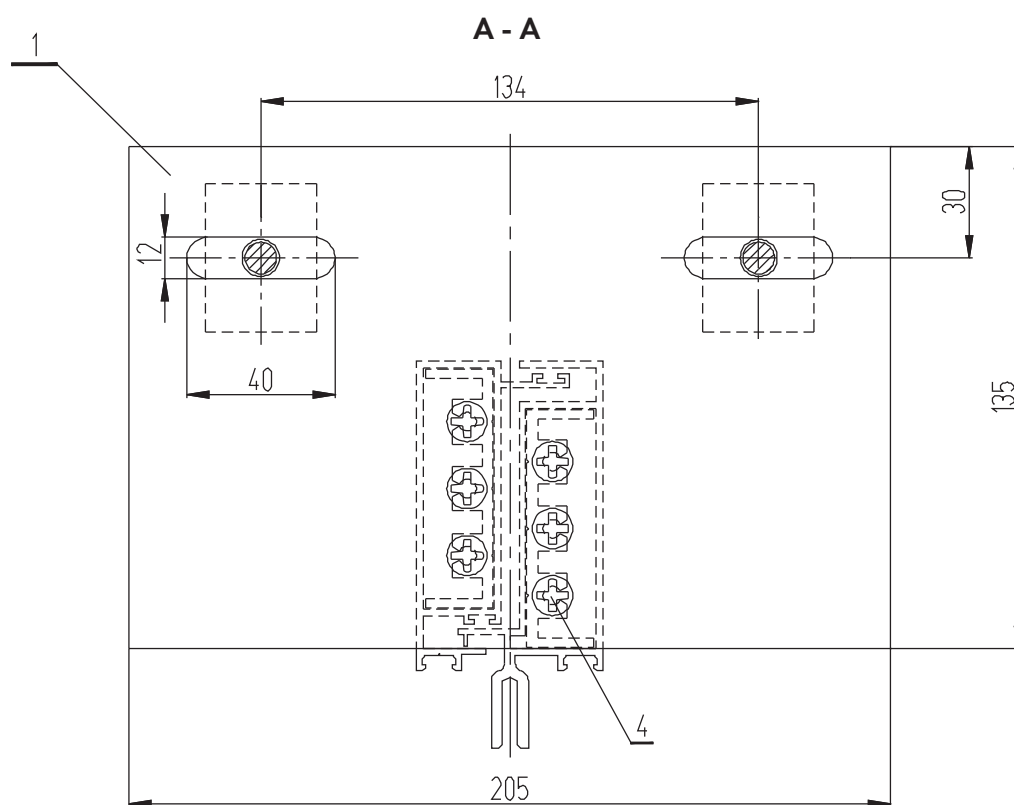
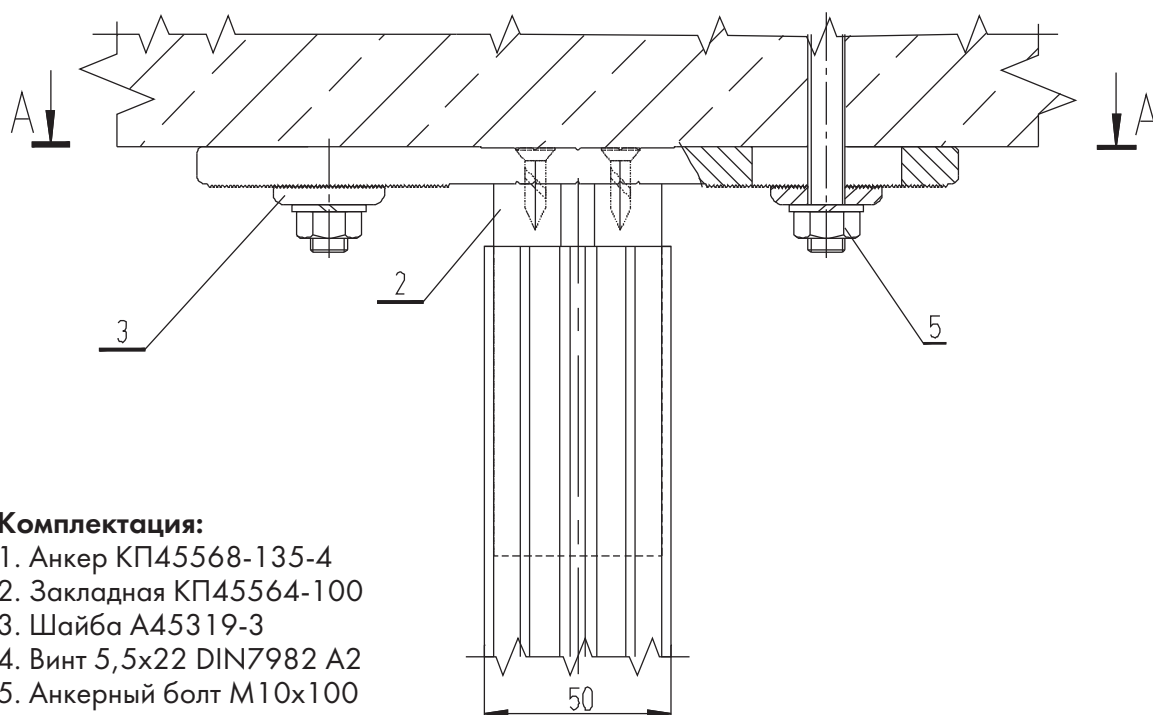
А - А



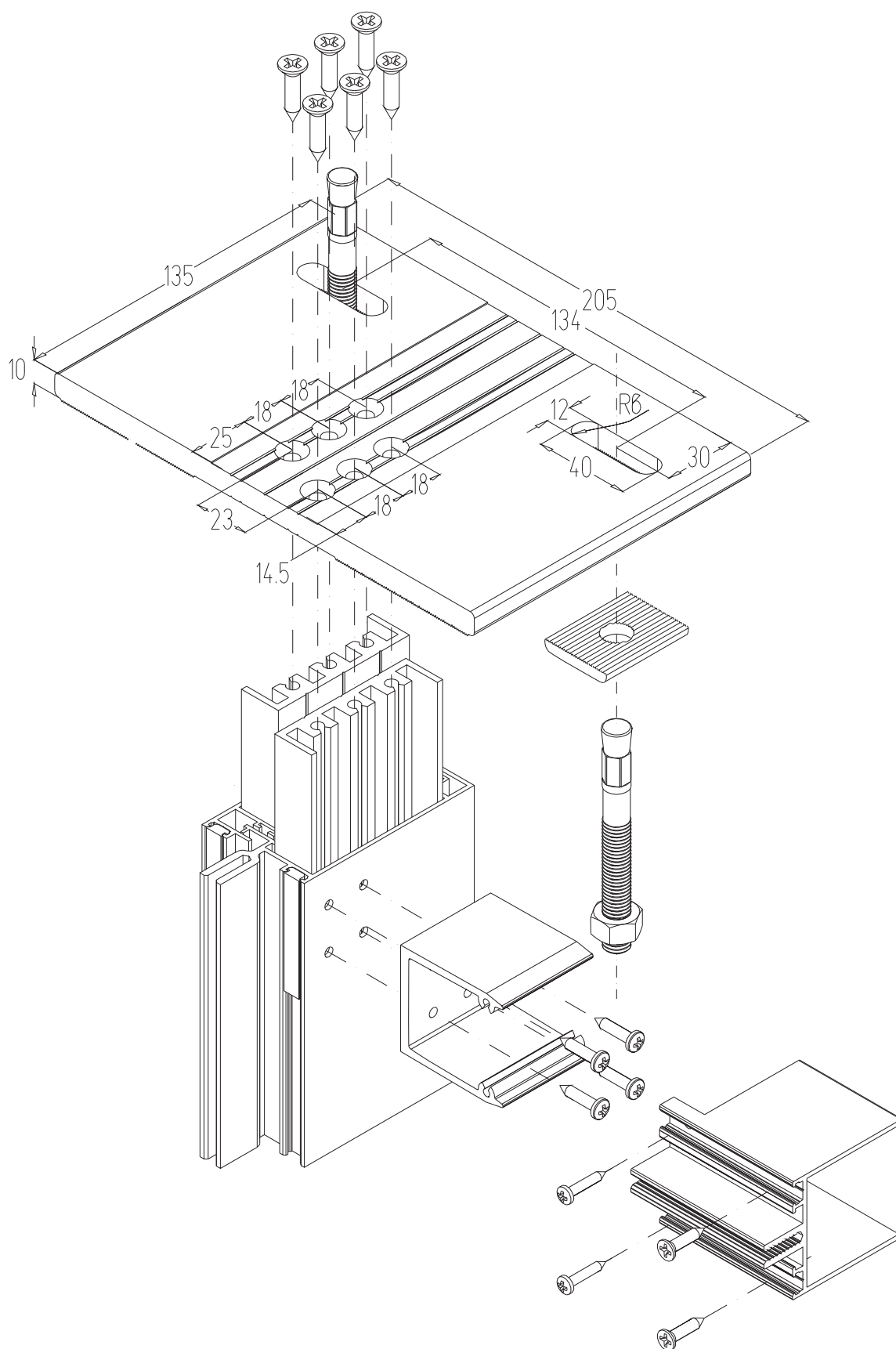
Верхний узел крепления стойки анкером КП45568-135-2 с шайбами А45319-3



Верхний узел крепления компенсационной стойки анкером КП45568-135-4 с шайбами А45319-3

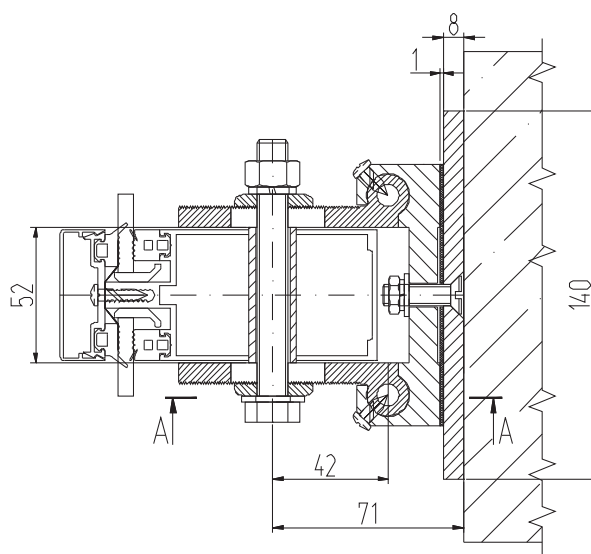
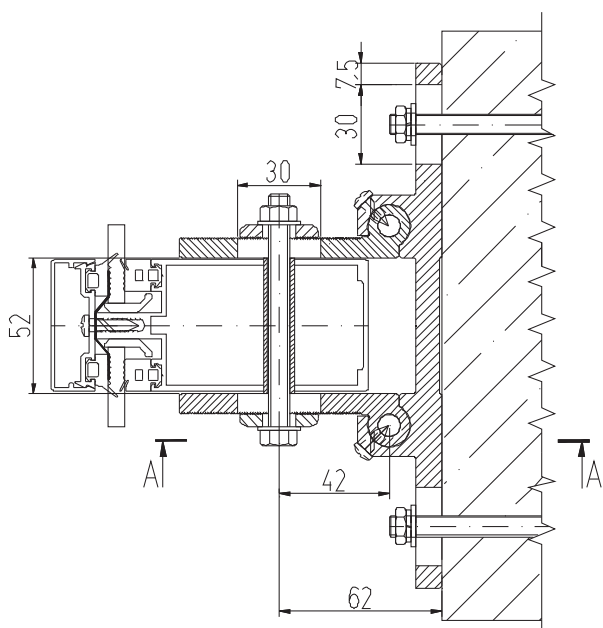
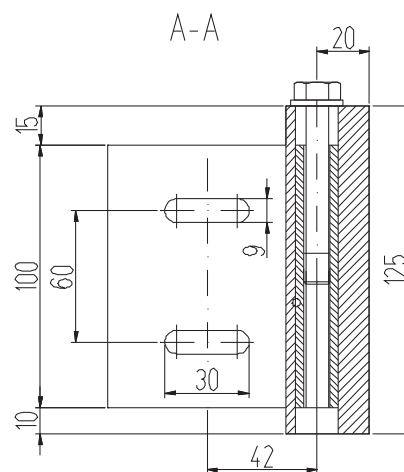
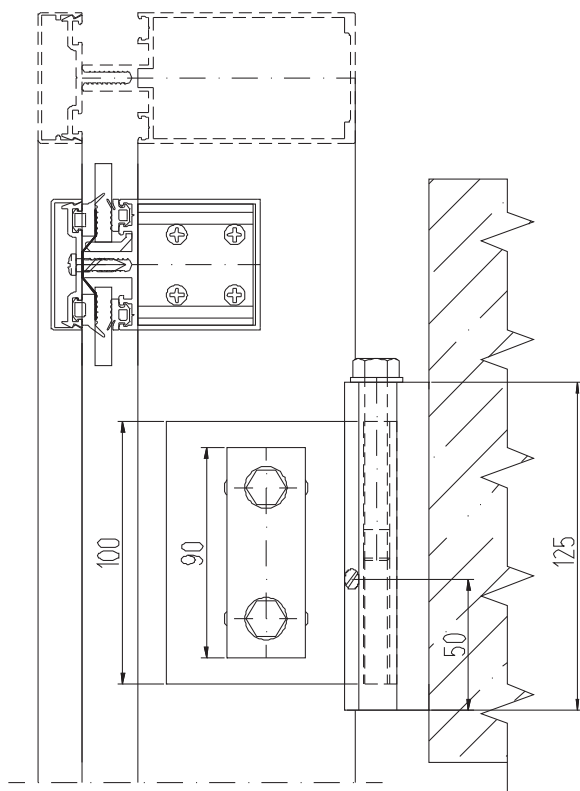


Верхний узел крепления компенсационной стойки анкером КП45568-135-4 с шайбами А45319-3

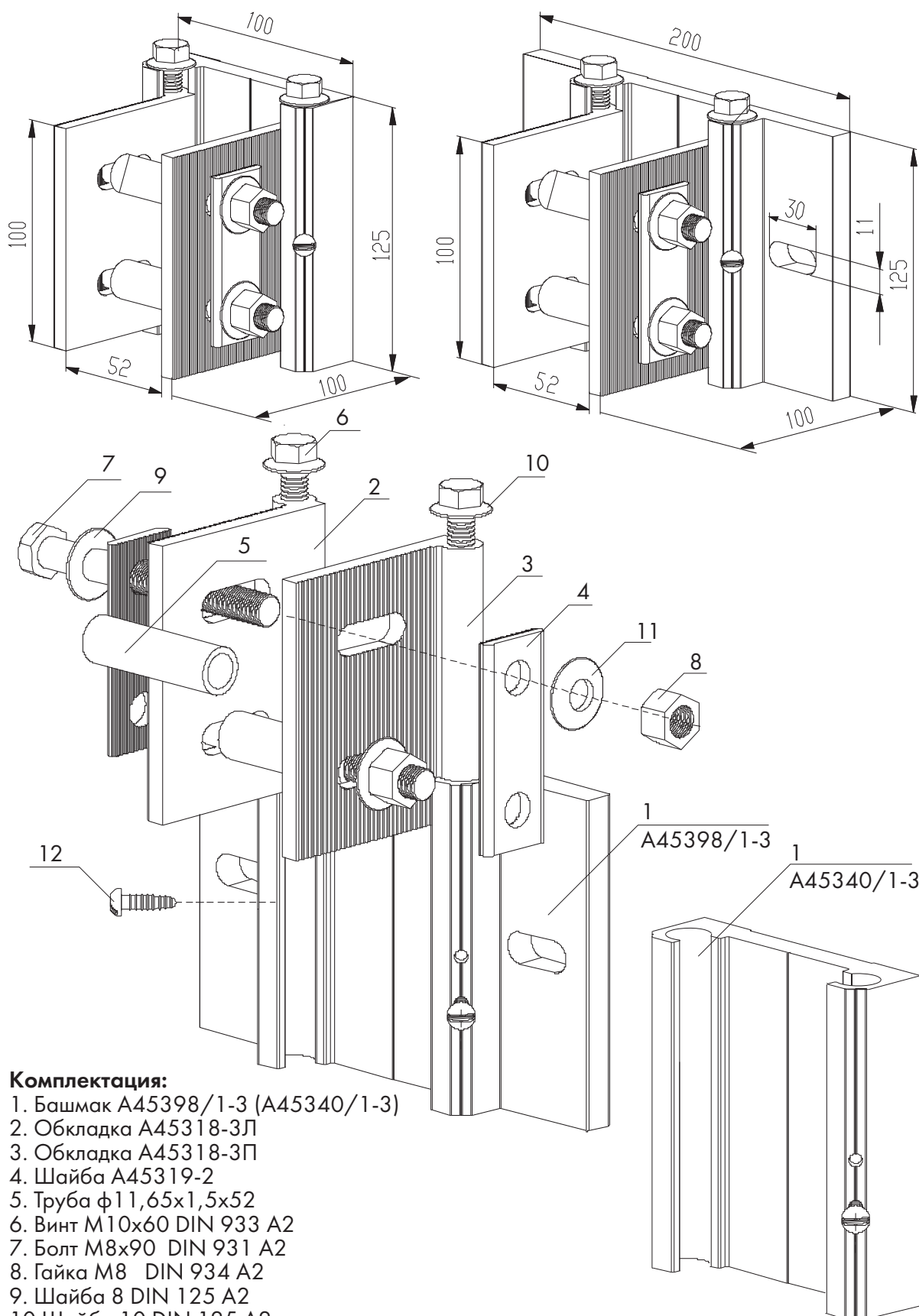


КРЕПЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ АЛЮМИНИЕВЫХ АНКЕРОВ

**Неподвижное крепление стойки анкерами
из профилей КП45398, КП45340, КП45318 и КП45319**



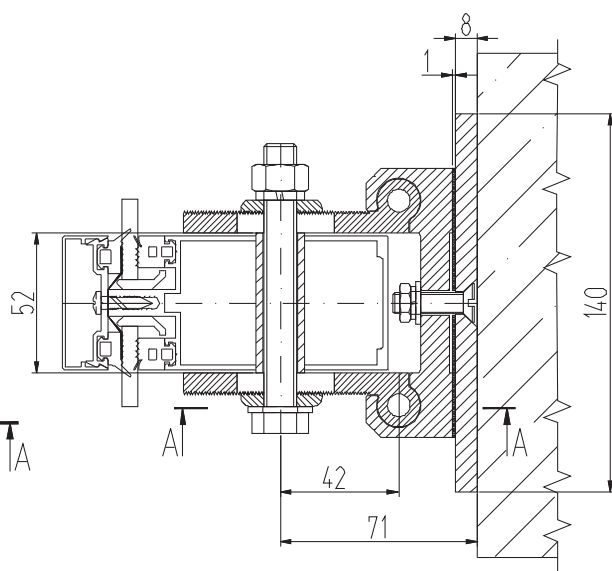
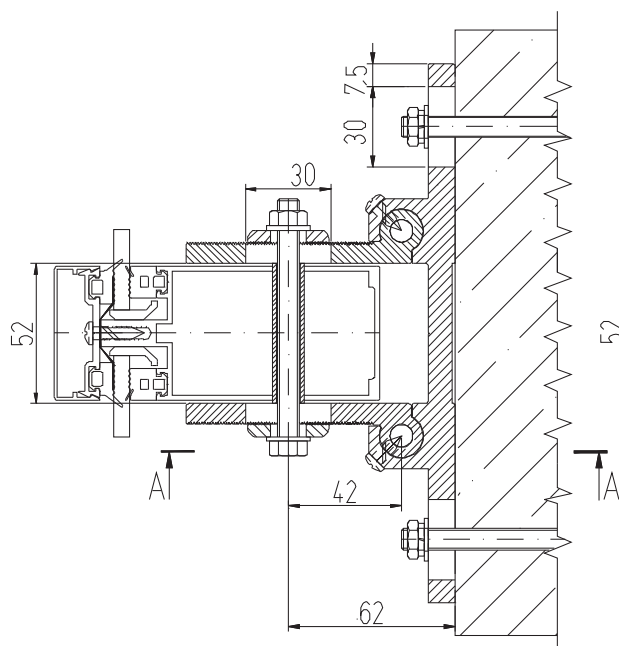
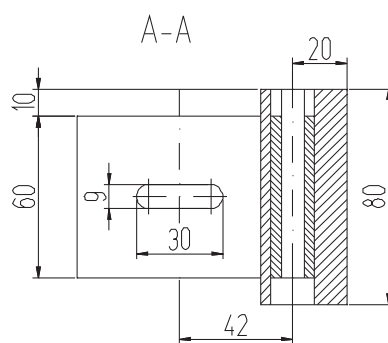
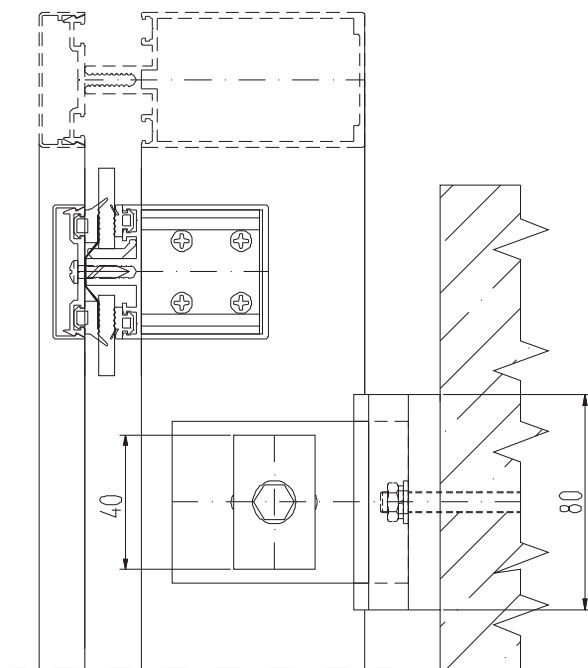
Неподвижное крепление стойки анкером АН-398 (АН-340) из профилей КР45398 (КР45340), КР45318 и КР45319



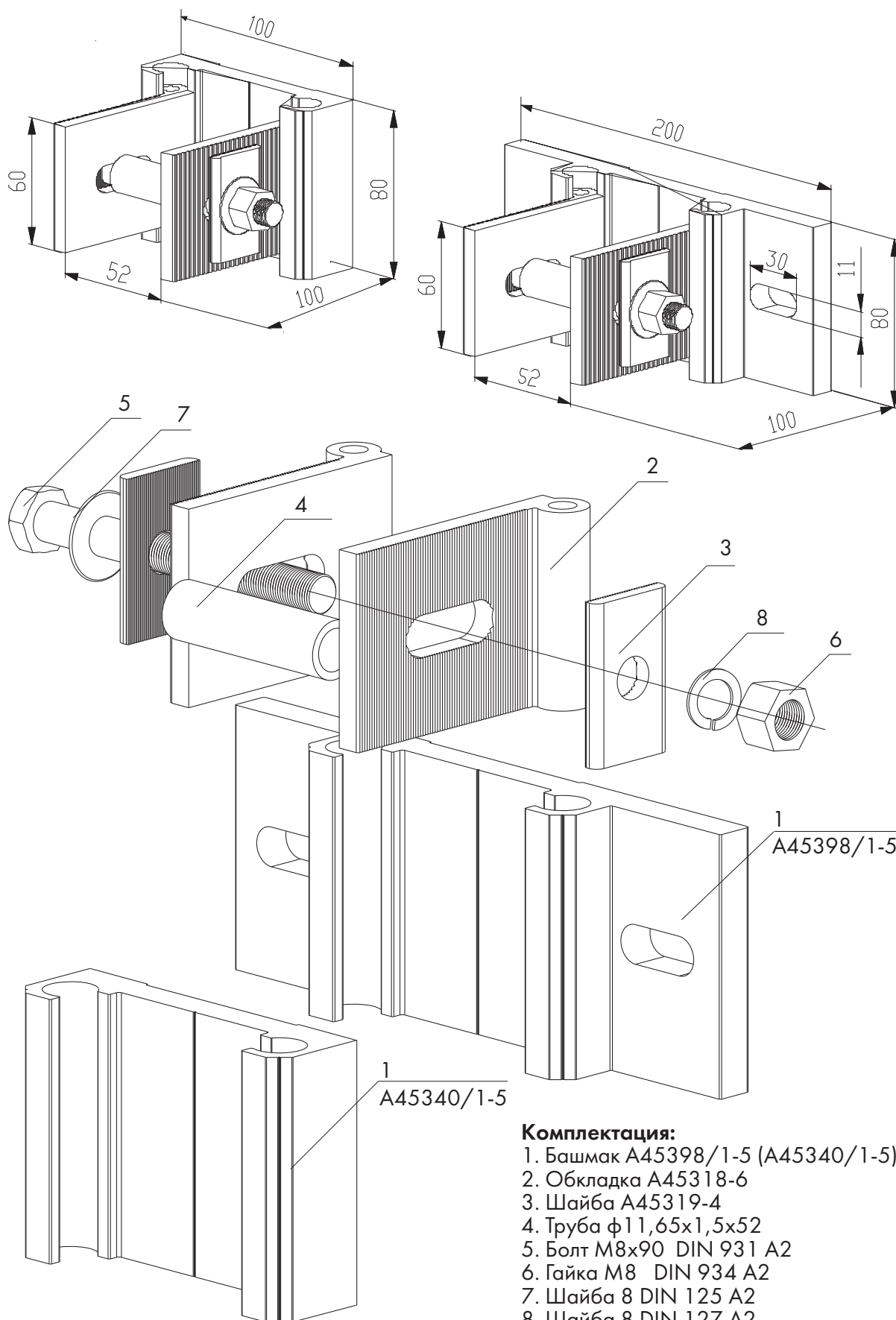
Комплектация:

1. Башмак А45398/1-3 (А45340/1-3)
2. Обкладка А45318-3П
3. Обкладка А45318-3П
4. Шайба А45319-2
5. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 52$
6. Винт М10х60 DIN 933 А2
7. Болт М8х90 DIN 931 А2
8. Гайка М8 DIN 934 А2
9. Шайба 8 DIN 125 А2
10. Шайба 10 DIN 125 А2
11. Шайба 8 DIN 127 А2
12. Винт 4,8х13 DIN 7981 А2

Подвижное крепление стойки анкерами из профилей КП45398, КП45340, КП45318 и КП45319



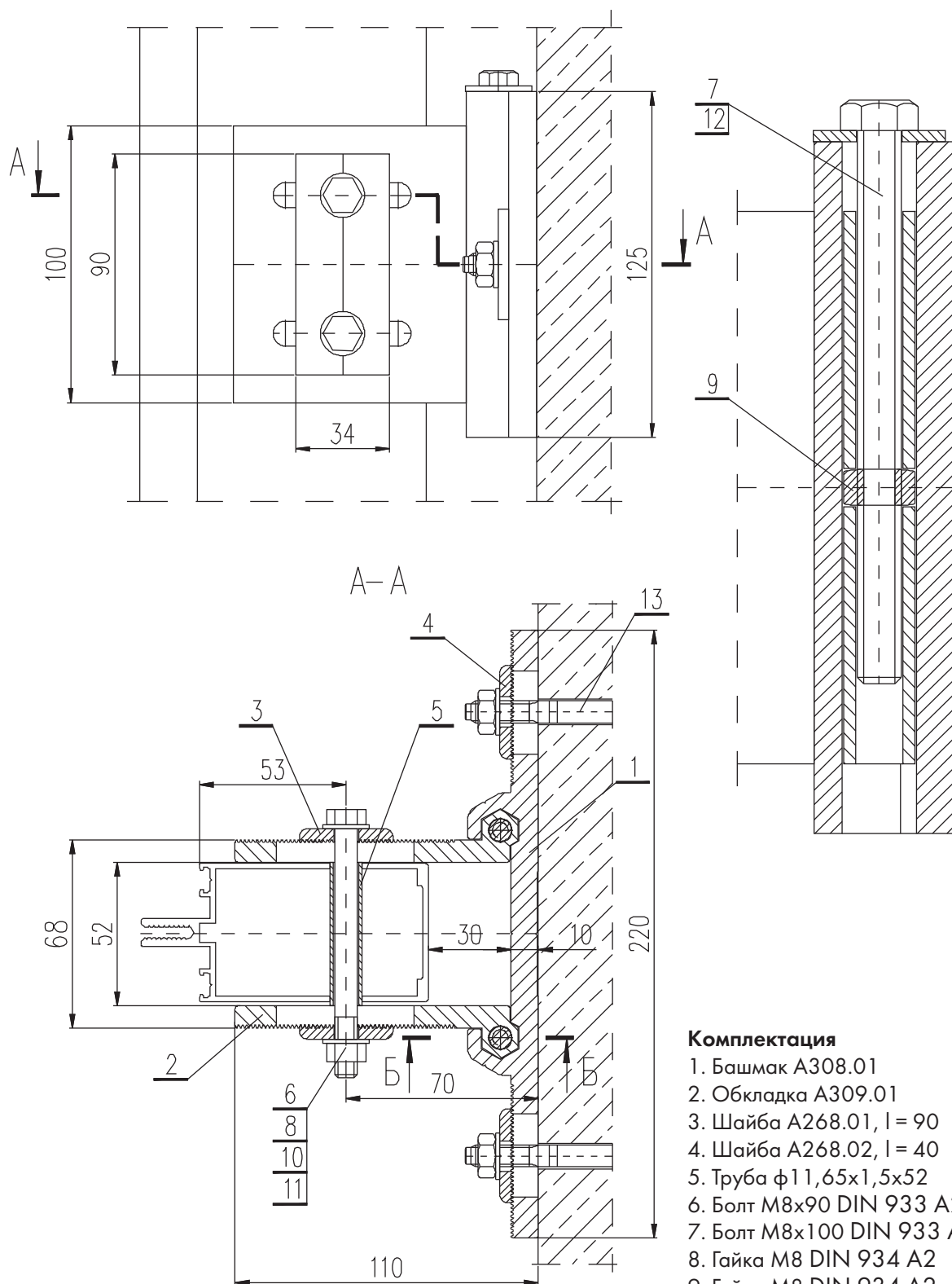
Подвижное крепление стойки анкером АП-398 (АП-340) из профилей КП45398 (КП45340), КП45318 и КП45319



Комплектация:

1. Башмак А45398/1-5 (А45340/1-5)
2. Обкладка А45318-6
3. Шайба А45319-4
4. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 52$
5. Болт М8х90 DIN 931 А2
6. Гайка М8 DIN 934 А2
7. Шайба 8 DIN 125 А2
8. Шайба 8 DIN 127 А2

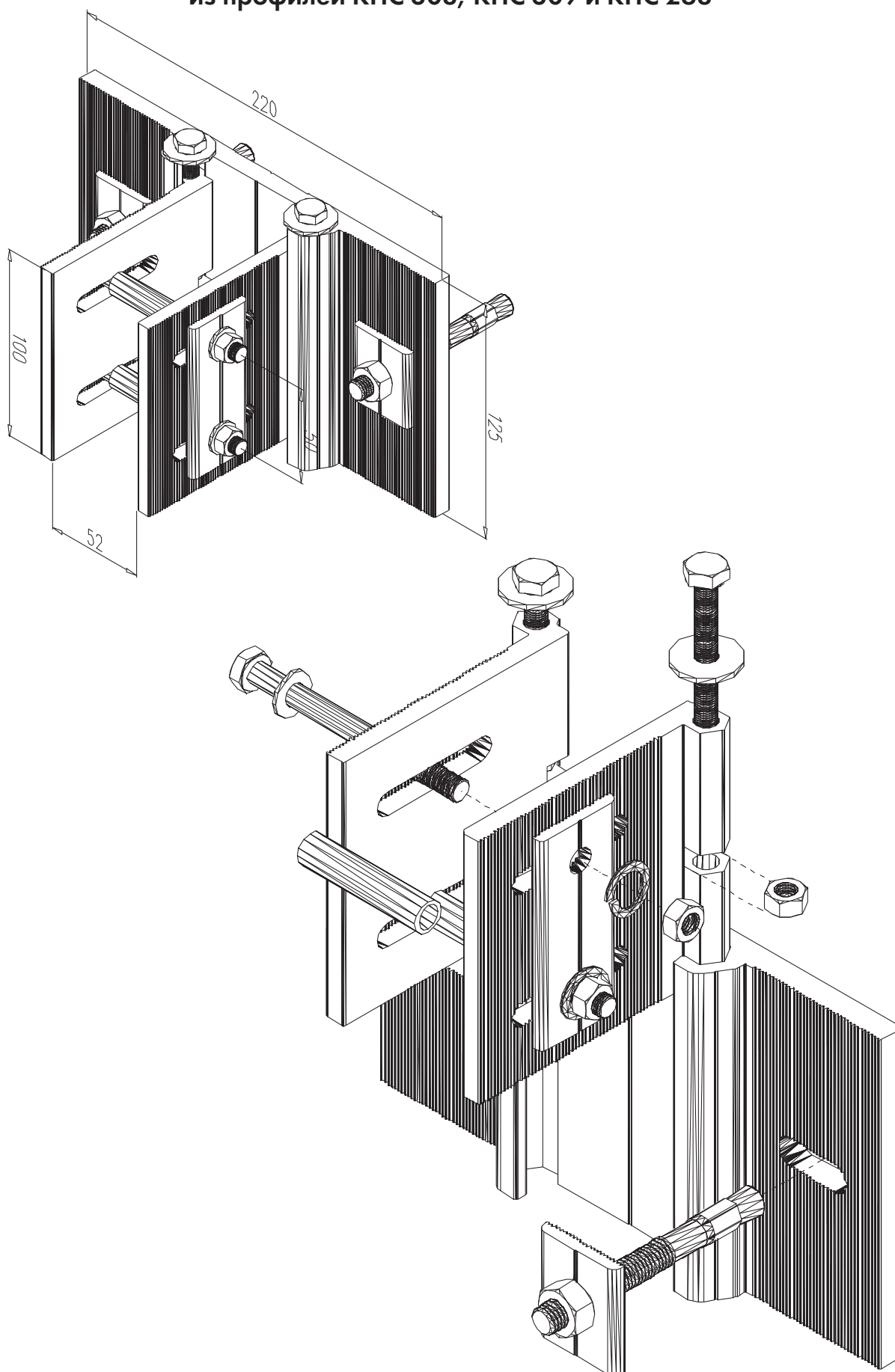
Неподвижное крепление стойки анкером АН-308 из профилей КПС 308, КПС 309 и КПС 268



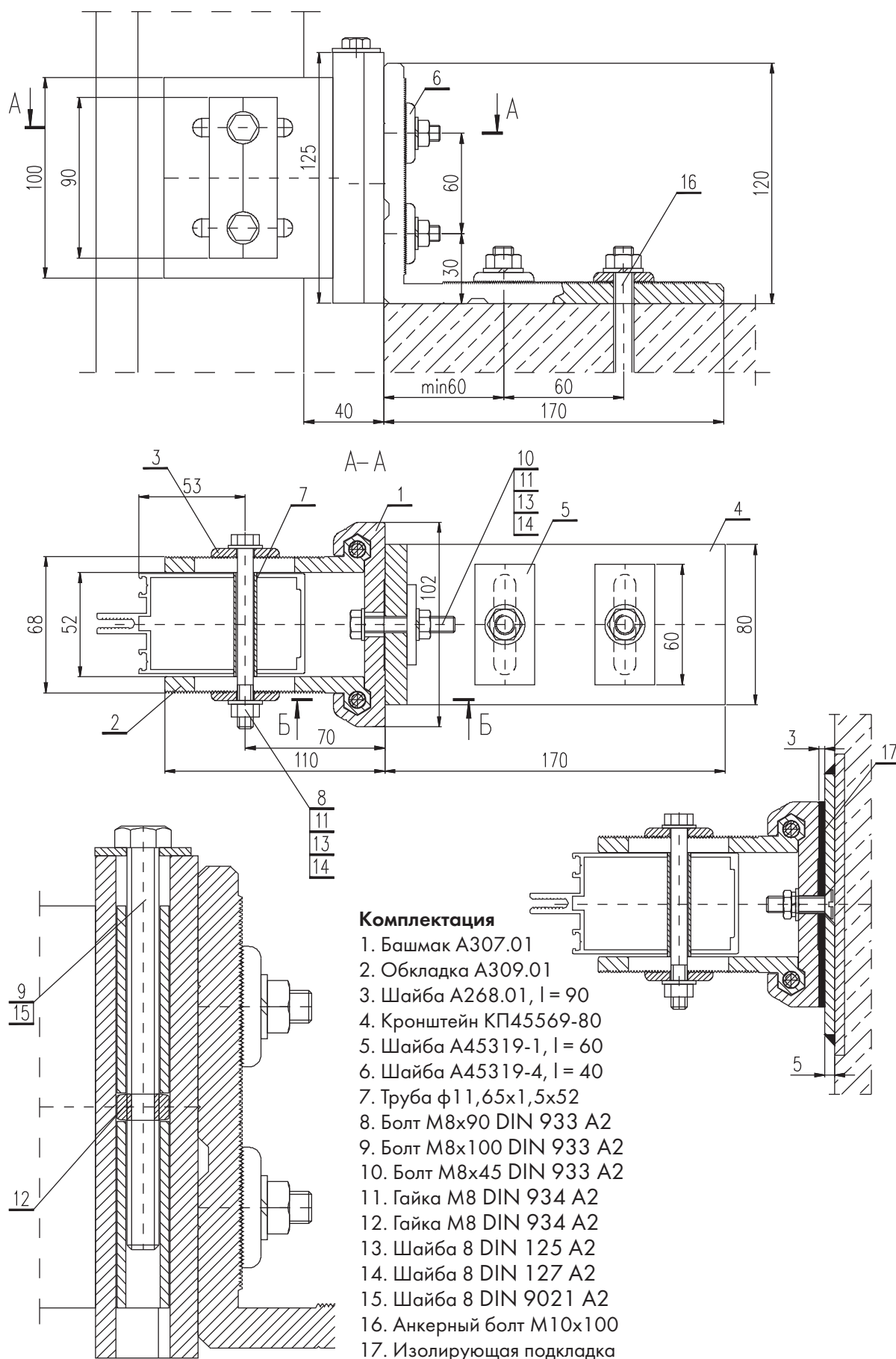
Комплектация

1. Башмак А308.01
2. Обкладка А309.01
3. Шайба А268.01, l = 90
4. Шайба А268.02, l = 40
5. Труба ф11,65x1,5x52
6. Болт М8х90 DIN 933 А2
7. Болт М8х100 DIN 933 А2
8. Гайка М8 DIN 934 А2
9. Гайка М8 DIN 934 А2
10. Шайба 8 DIN 125 А2
11. Шайба 8 DIN 127 А2
12. Шайба 8 DIN 9021 А2
13. Анкерный болт М10х100

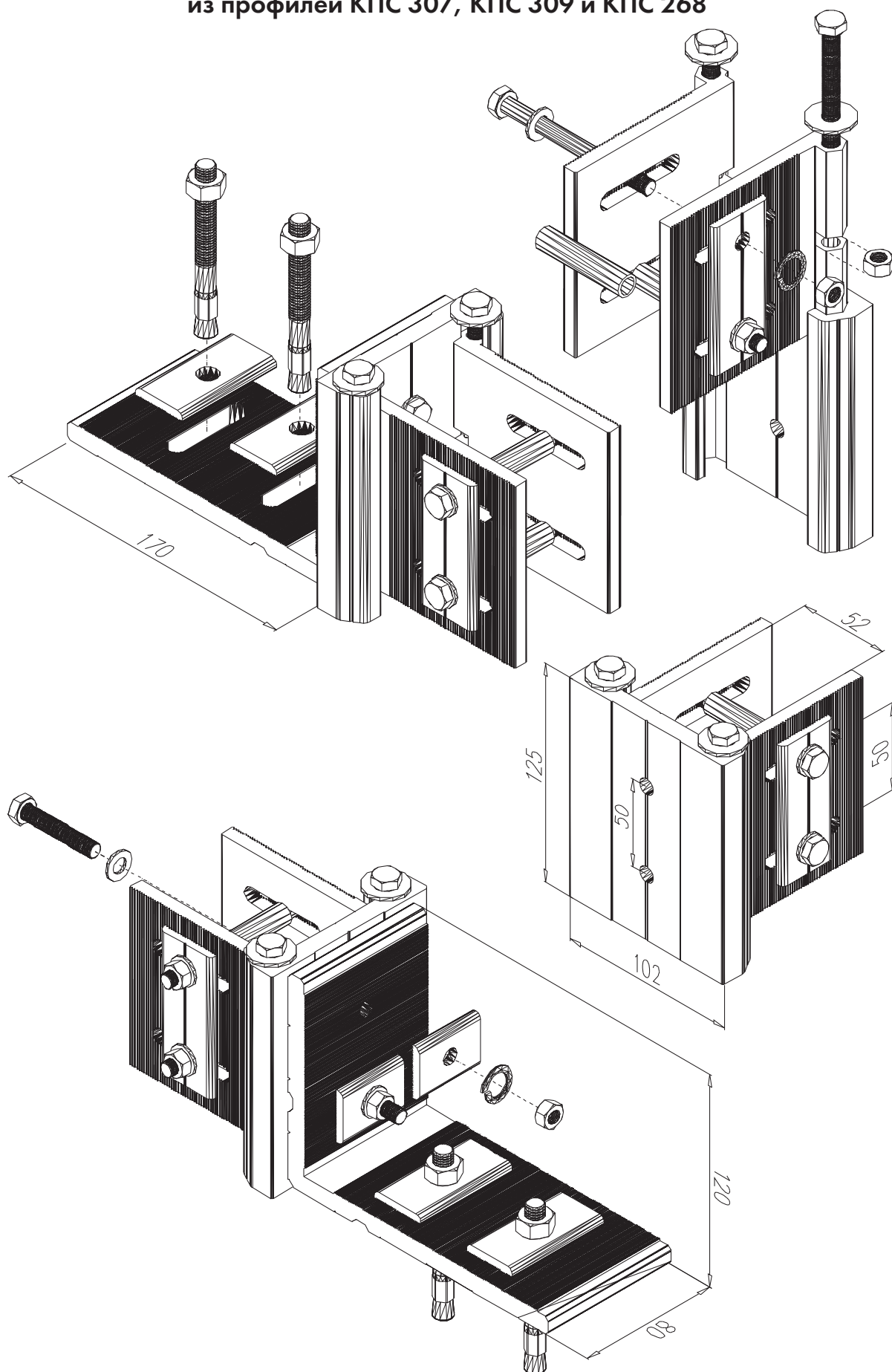
Неподвижное крепление стойки анкером АН-308 из профилей КПС 308, КПС 309 и КПС 268



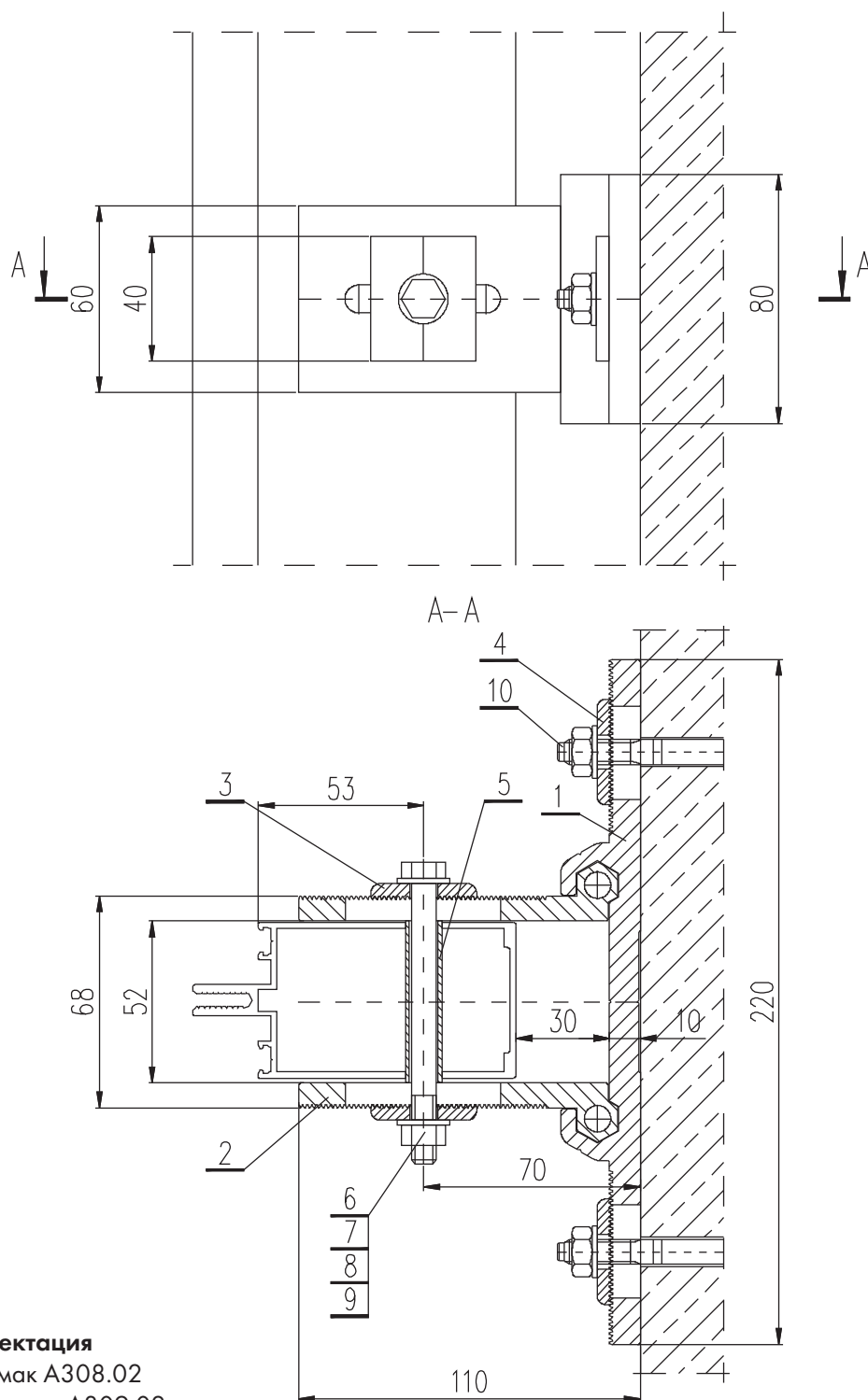
Неподвижное крепление стойки анкером АН-307 из профилей КПС 307, КПС 309 и КПС 268



Неподвижное крепление стойки анкером АН-307 из профилей КПС 307, КПС 309 и КПС 268



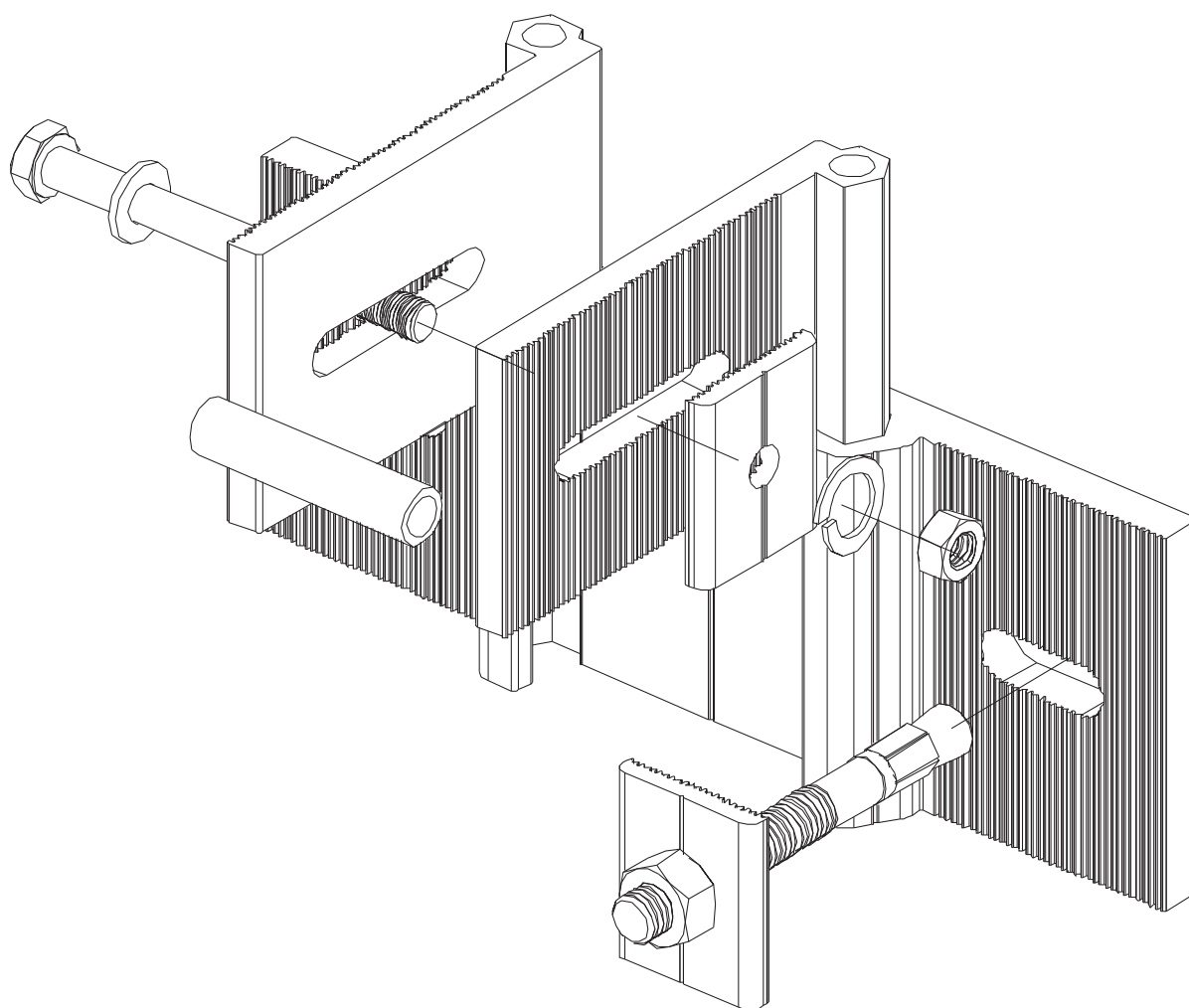
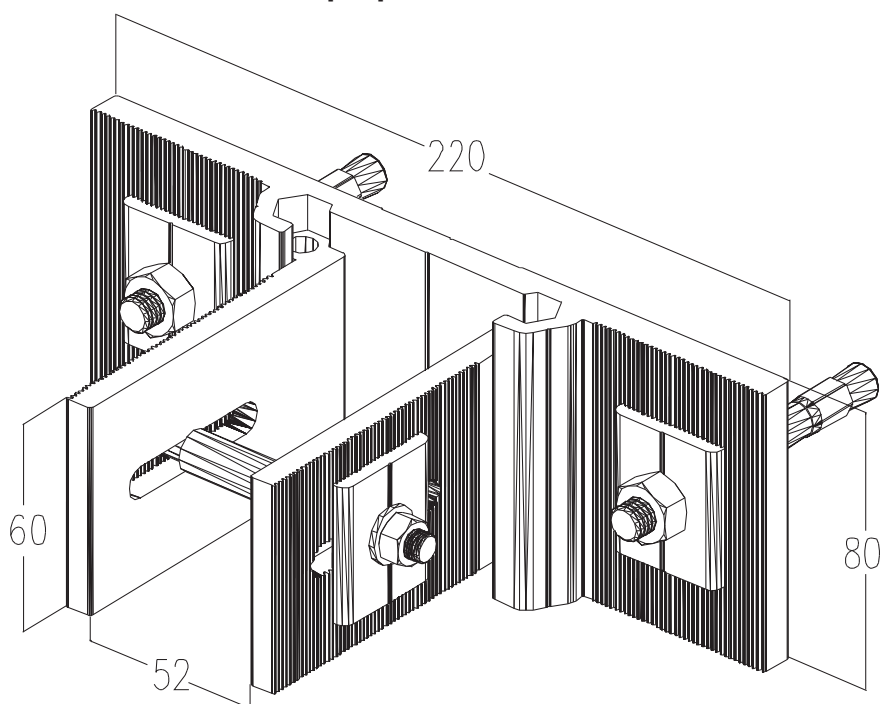
Подвижное крепление стойки анкером АП-308 из профилей КПС 308, КПС 309 и КПС 268



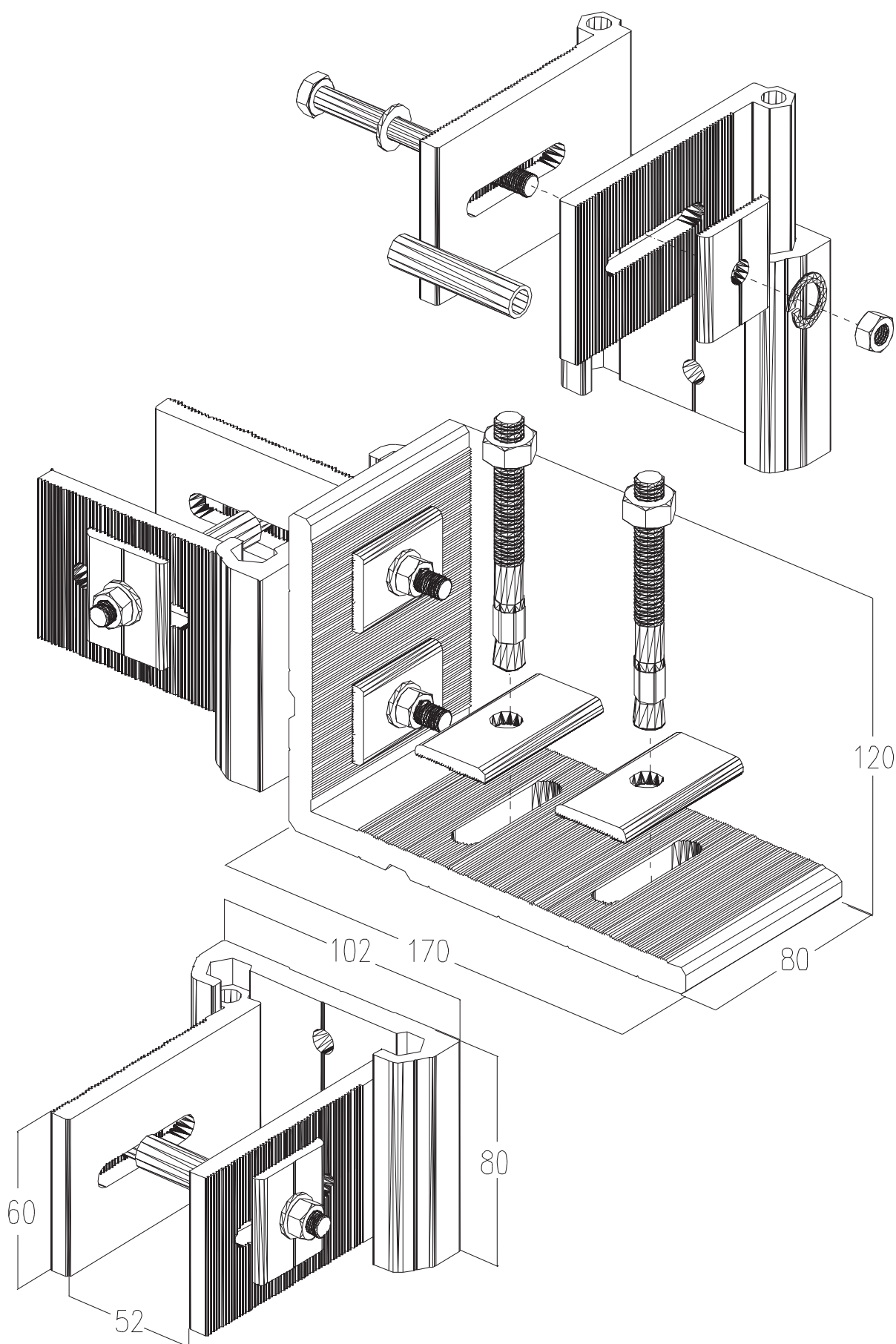
Комплектация

1. Башмак А308.02
2. Обкладка А309.02
3. Шайба А268.03, l = 40
4. Шайба А268.02, l = 40
5. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 52$
6. Болт М8х90 DIN 933 А2
7. Гайка М8 DIN 934 А2
8. Шайба 8 DIN 125 А2
9. Шайба 8 DIN 127 А2
10. Анкерный болт М10х100

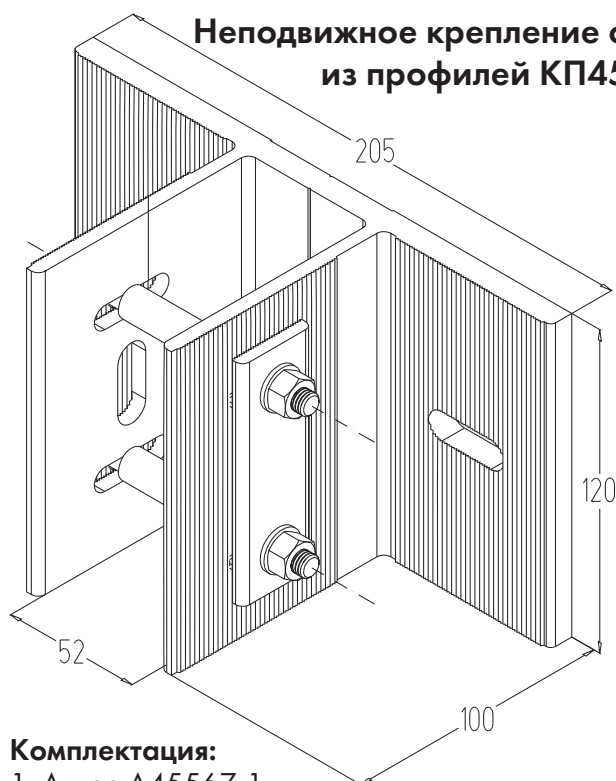
Подвижное крепление стойки анкером АП-308 из профилей КПС 308, КПС 309 и КПС 268



Подвижное крепление стойки анкером АП-307 из профилей КПС 307, КПС 309 и КПС 268

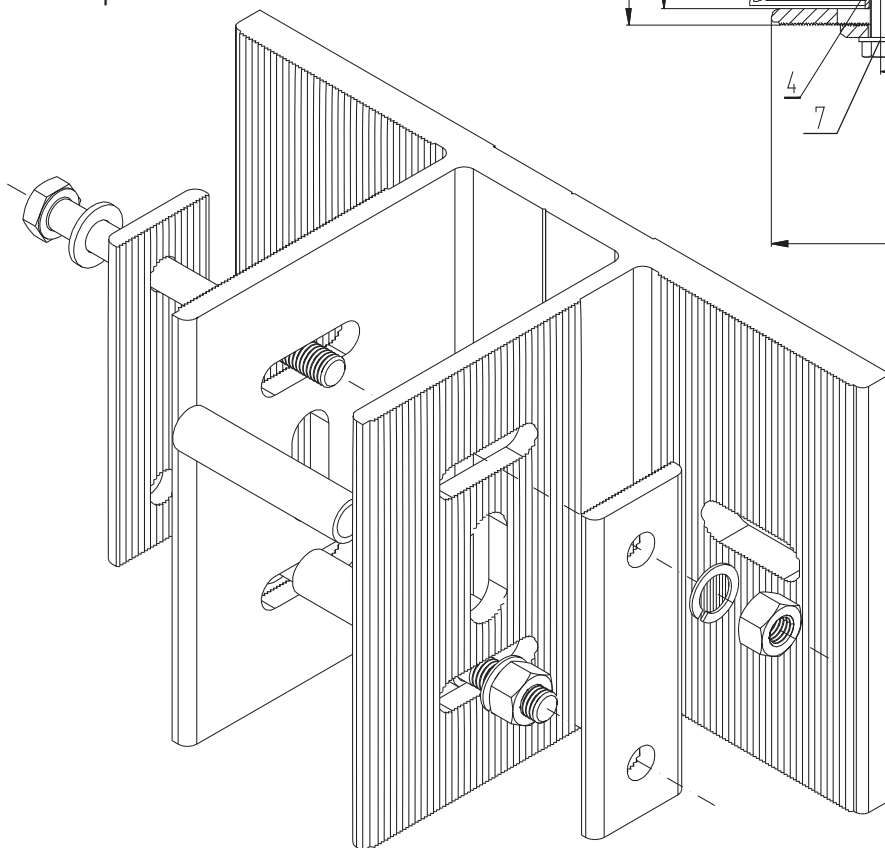
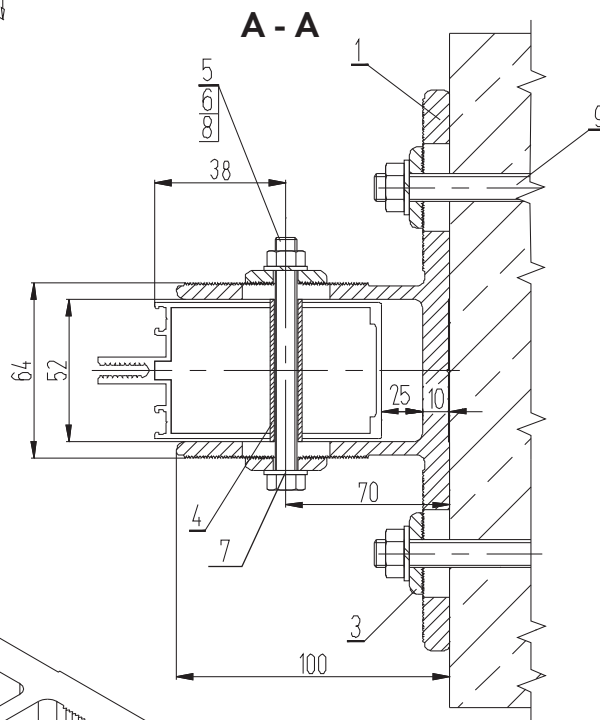
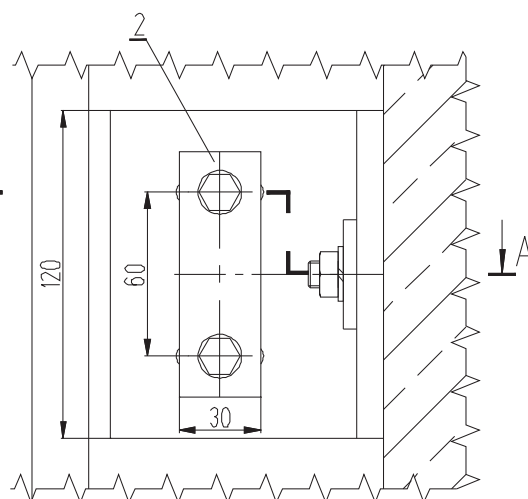


Неподвижное крепление стойки анкером АН-567 из профилей КР45567 и КР45319

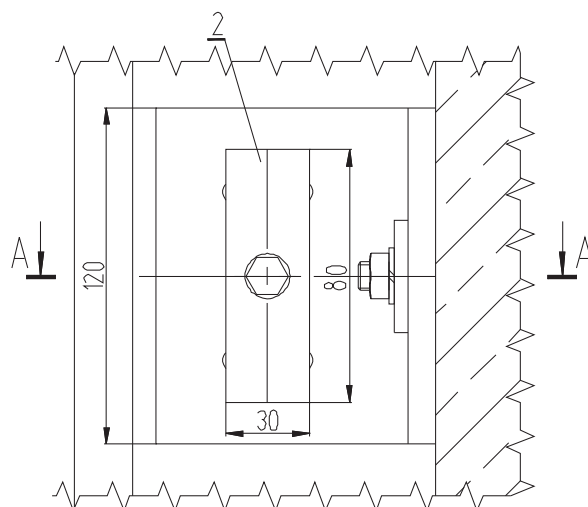
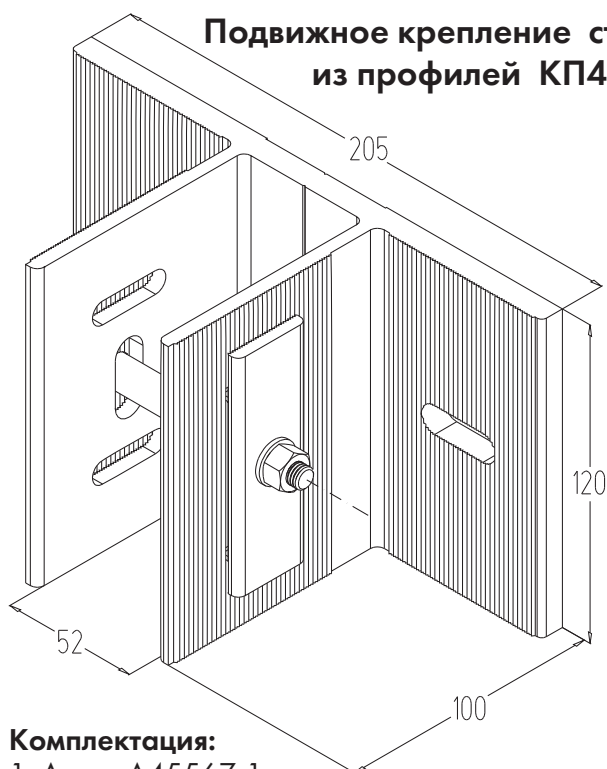


Комплектация:

1. Анкер А45567-1
2. Шайба А45319-2
3. Шайба А45319-3
4. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 52$
5. Болт М8х90 DIN 933 А2
6. Гайка М8 DIN 934 А2
7. Шайба 8 DIN 125 А2
8. Шайба 8 DIN 127 А2
9. Анкерный болт М10х100

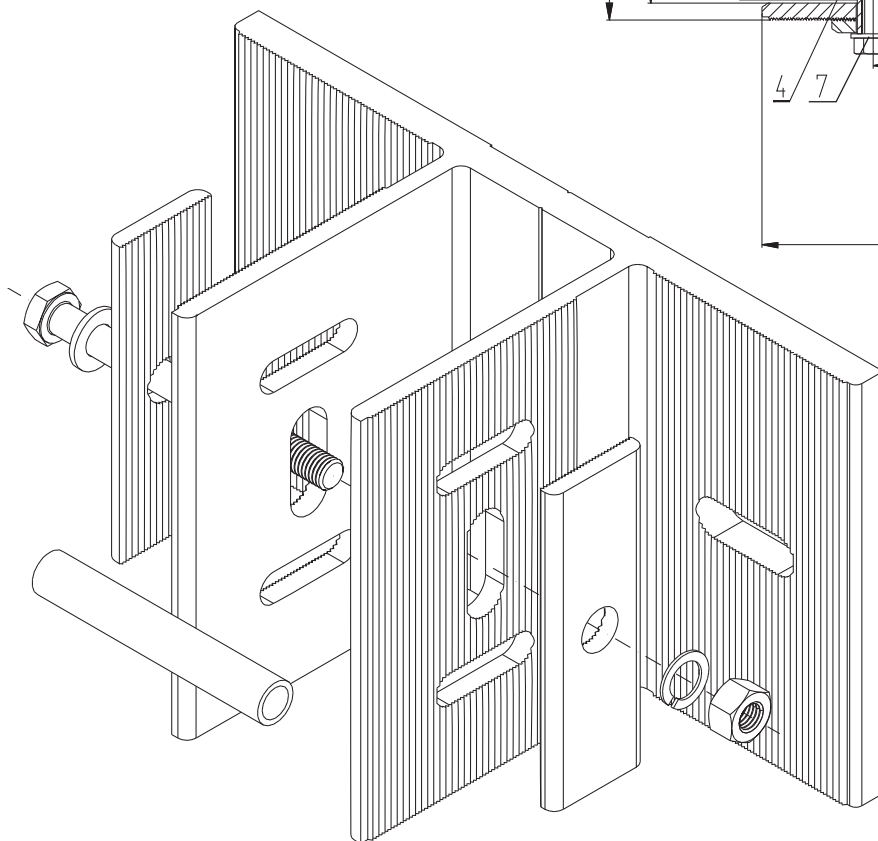
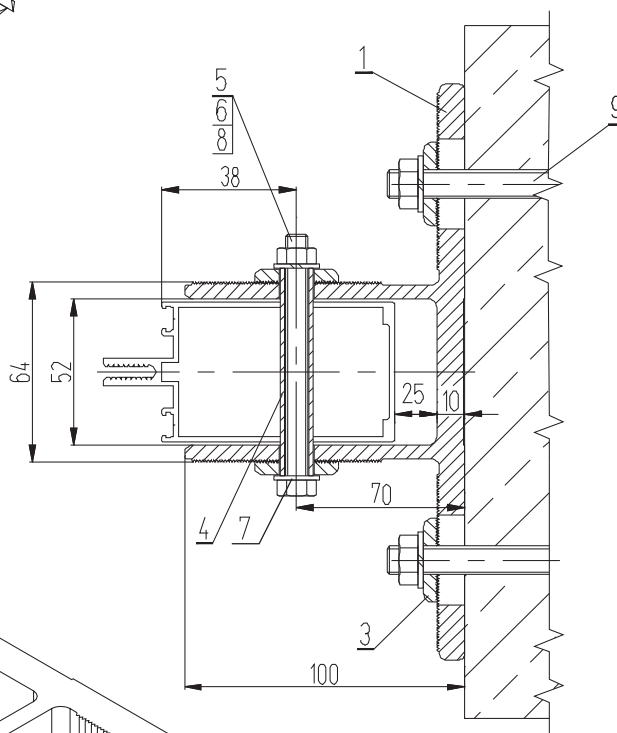


Подвижное крепление стойки анкером АП-567 из профилей КП45567 и КП45319



Комплектация:

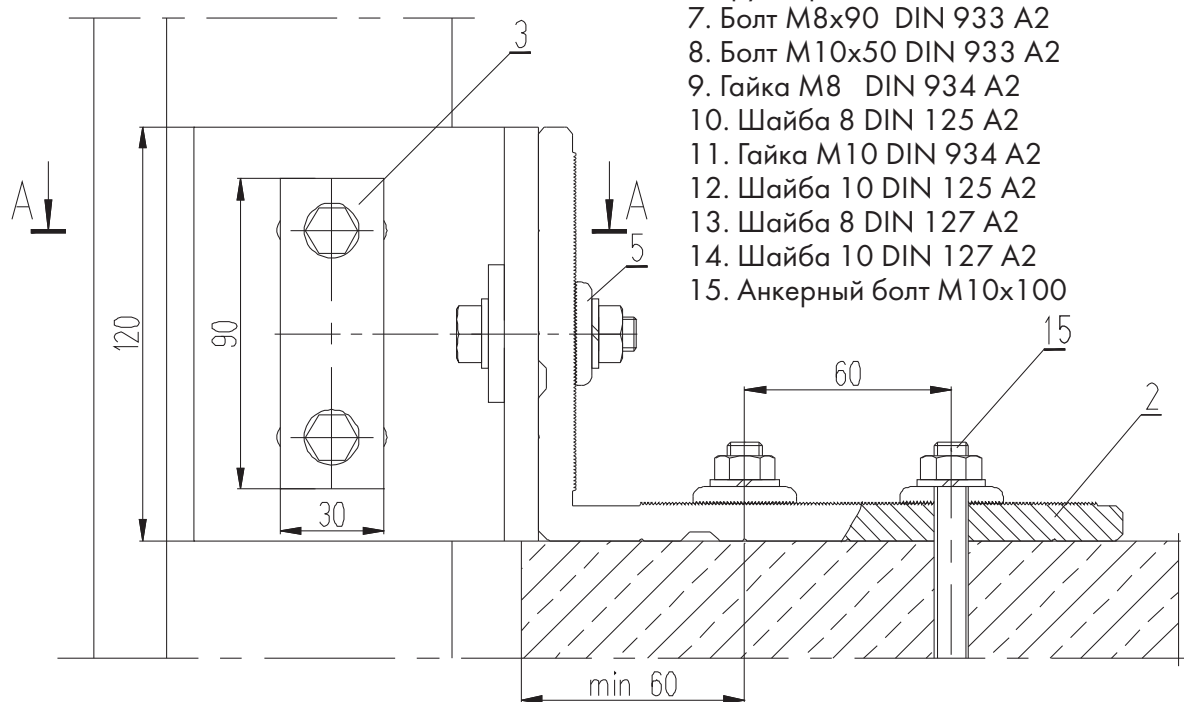
1. Анкер А45567-1
2. Шайба А45319-5
3. Шайба А45319-3
4. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 74$
5. Болт М8х90 DIN 933 А2
6. Гайка М8 DIN 934 А2
7. Шайба 8 DIN 125 А2
8. Шайба 8 DIN 127 А2
9. Анкерный болт М10х100



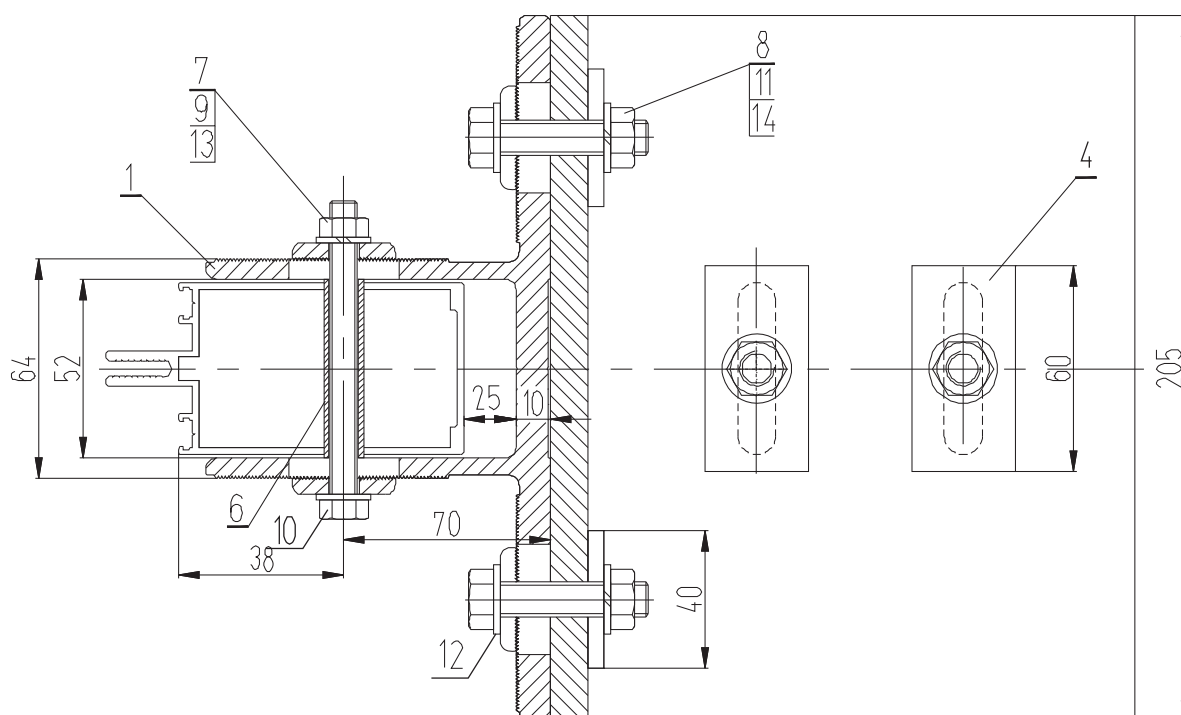
Неподвижное крепление стойки анкером АН-567 с кронштейном КП45569-205 и шайбами А45319-1 и А45319-3

Комплектация:

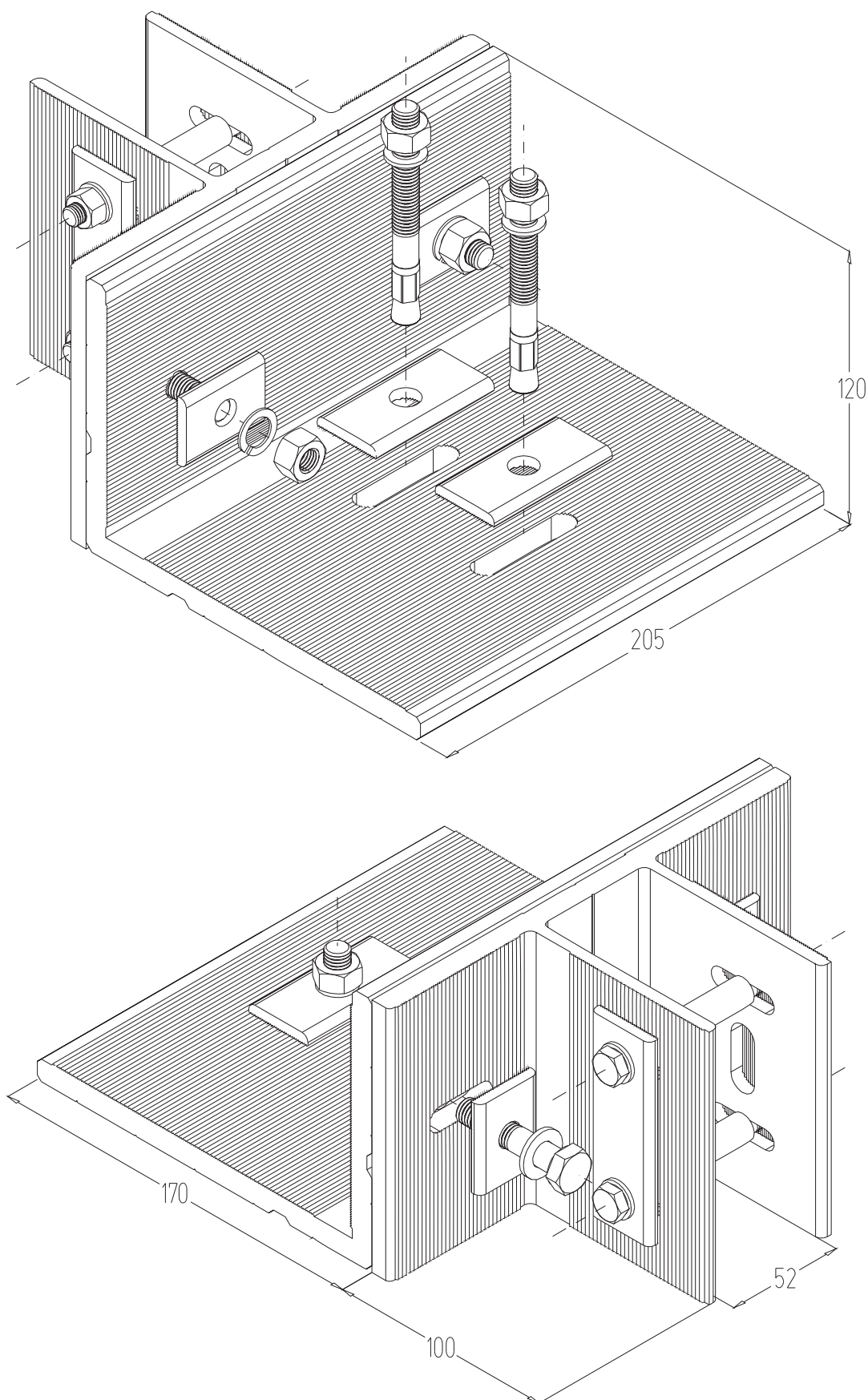
1. Анкер А45567-1
2. Кронштейн КП45569-205
3. Шайба А45319-2
4. Шайба А45319-1
5. Шайба А45319-3
6. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 52$
7. Болт М8х90 DIN 933 А2
8. Болт М10х50 DIN 933 А2
9. Гайка М8 DIN 934 А2
10. Шайба 8 DIN 125 А2
11. Гайка М10 DIN 934 А2
12. Шайба 10 DIN 125 А2
13. Шайба 8 DIN 127 А2
14. Шайба 10 DIN 127 А2
15. Анкерный болт М10х100



A - A



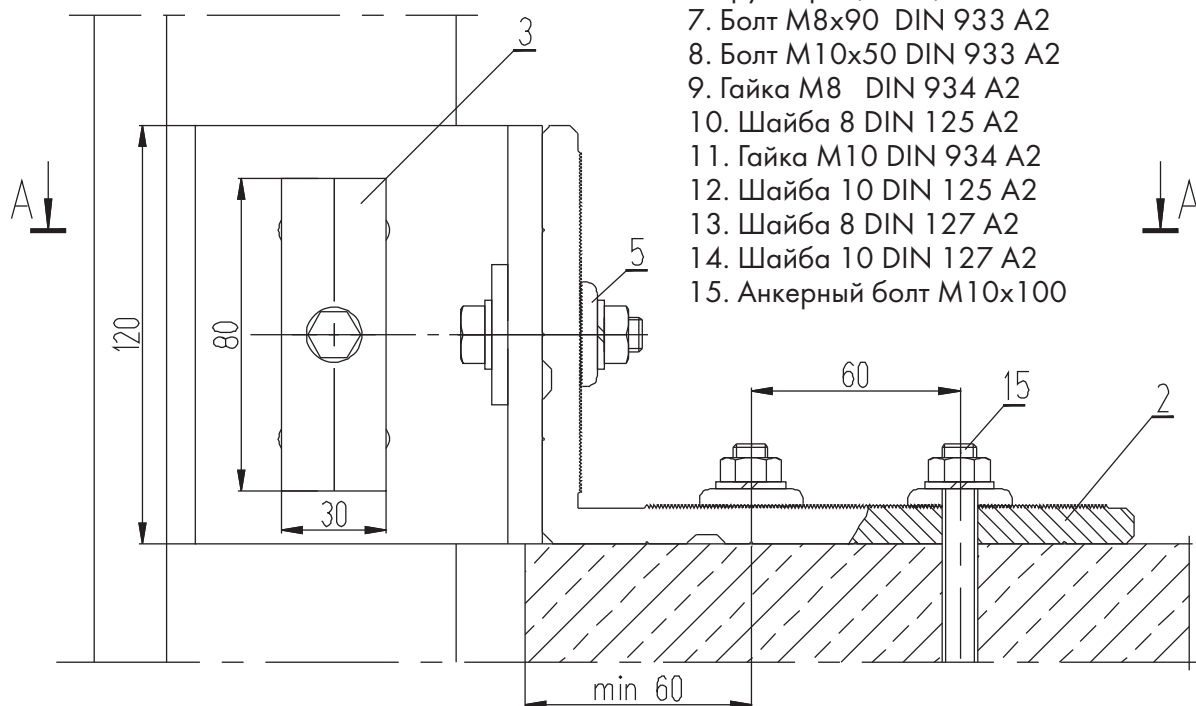
Неподвижное крепление стойки анкером АН-567 с кронштейном КП45569-205 и шайбами А45319-1 и А45319-3



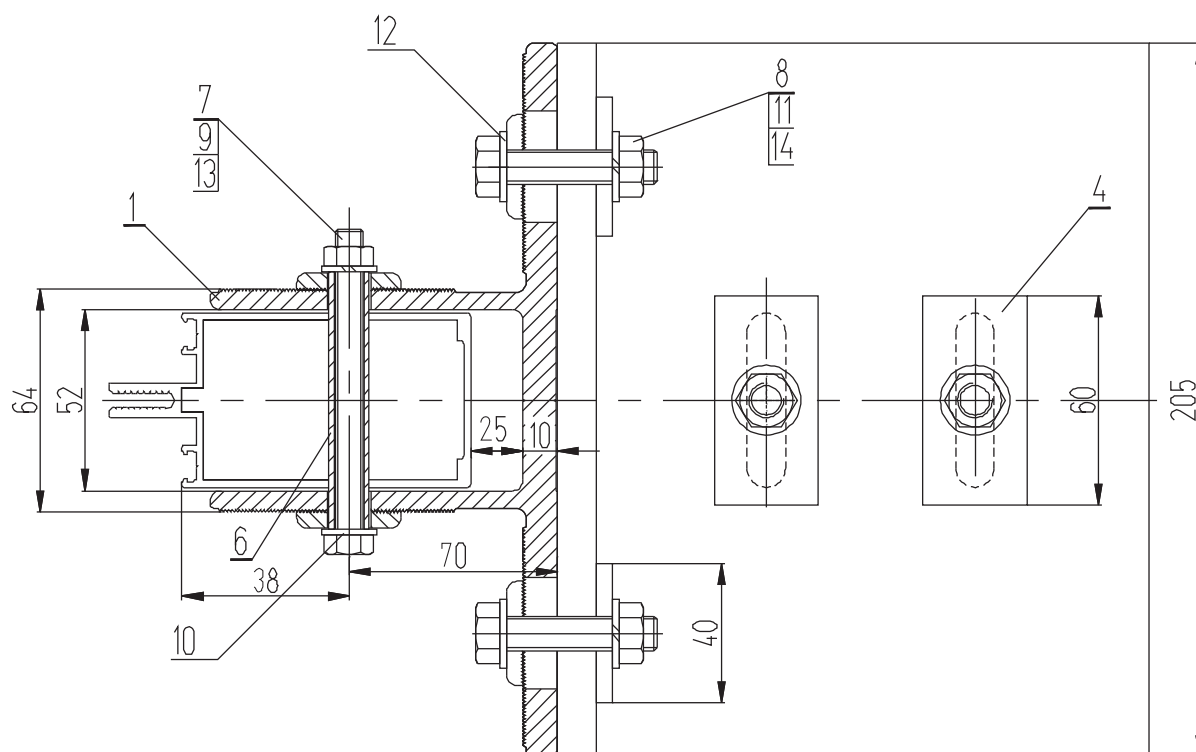
Подвижное крепление стойки анкером АП-567 с кронштейном КП45569-205 и шайбами А45319-1 и А45319-3

Комплектация:

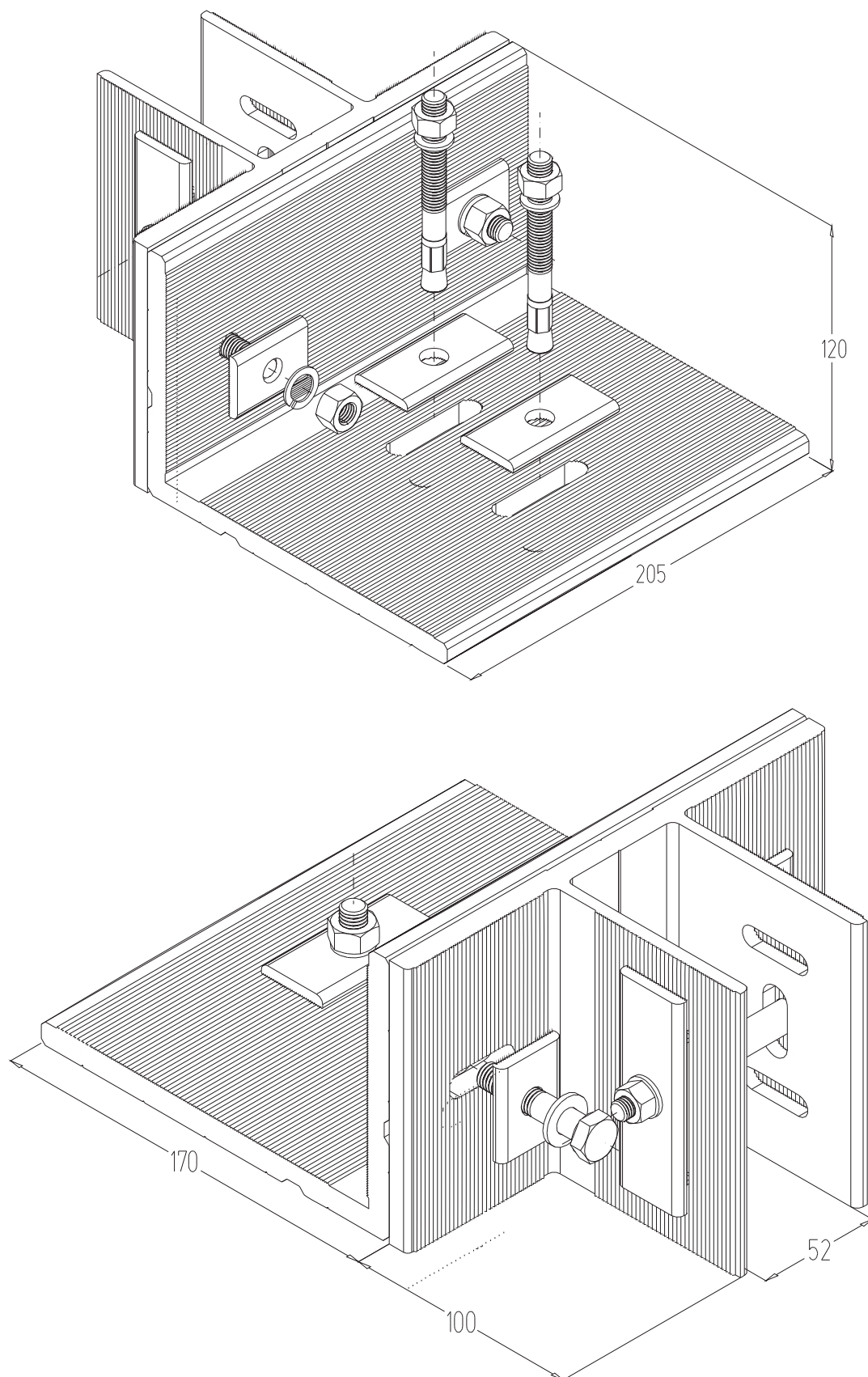
1. Анкер А45567-1
2. Кронштейн КП45569-205
3. Шайба А45319-5
4. Шайба А45319-1
5. Шайба А45319-3
6. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 74$
7. Болт М8х90 DIN 933 А2
8. Болт М10х50 DIN 933 А2
9. Гайка М8 DIN 934 А2
10. Шайба 8 DIN 125 А2
11. Гайка М10 DIN 934 А2
12. Шайба 10 DIN 125 А2
13. Шайба 8 DIN 127 А2
14. Шайба 10 DIN 127 А2
15. Анкерный болт М10х100



A - A



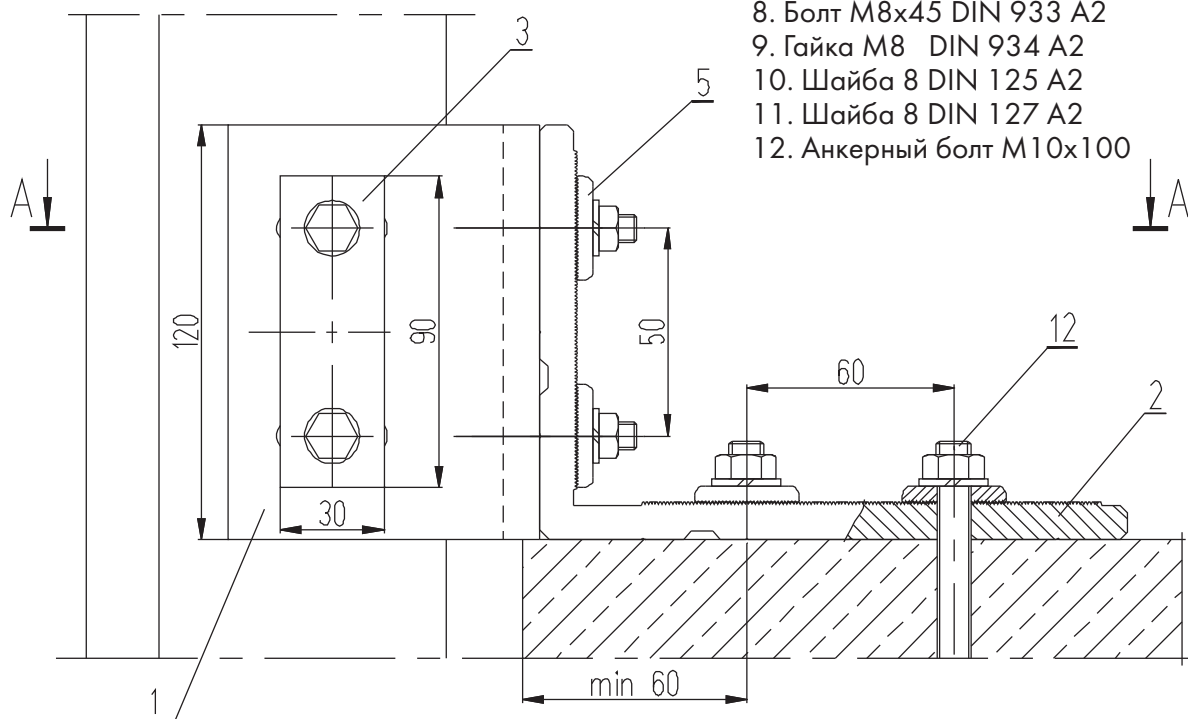
**Подвижное крепление стойки анкером АП-567
с кронштейном КП45569-205 и шайбами А45319-1 и А45319-3**



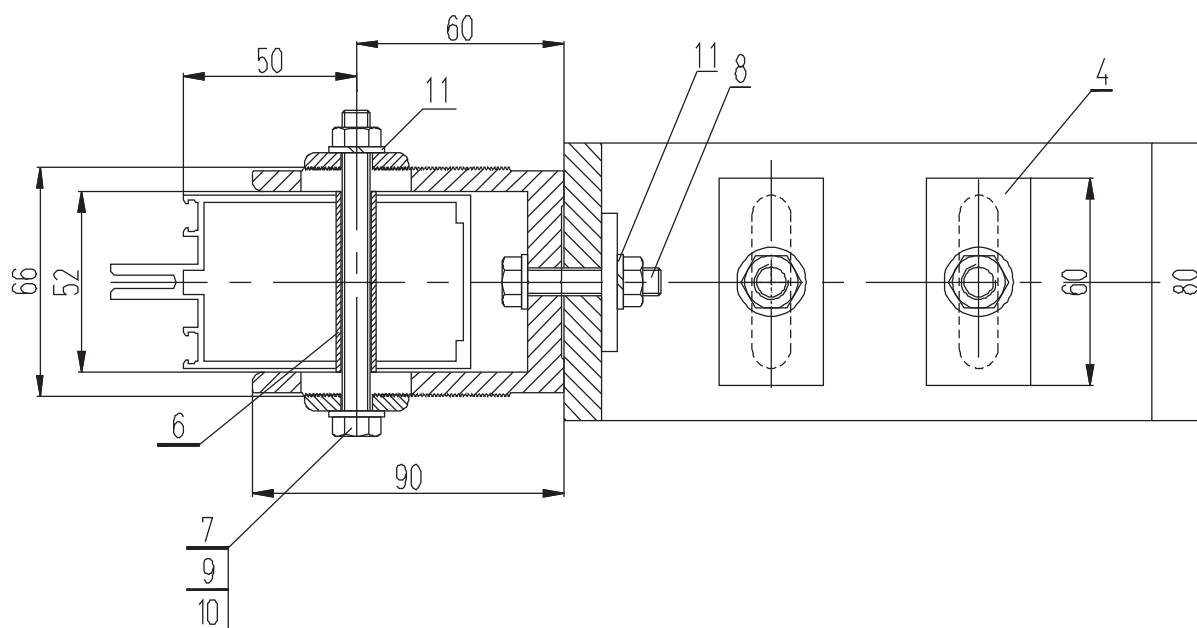
Неподвижное крепление стойки анкером АН-393 с кронштейном КП45569-80 и шайбами А45319-1 и А45319-4

Комплектация:

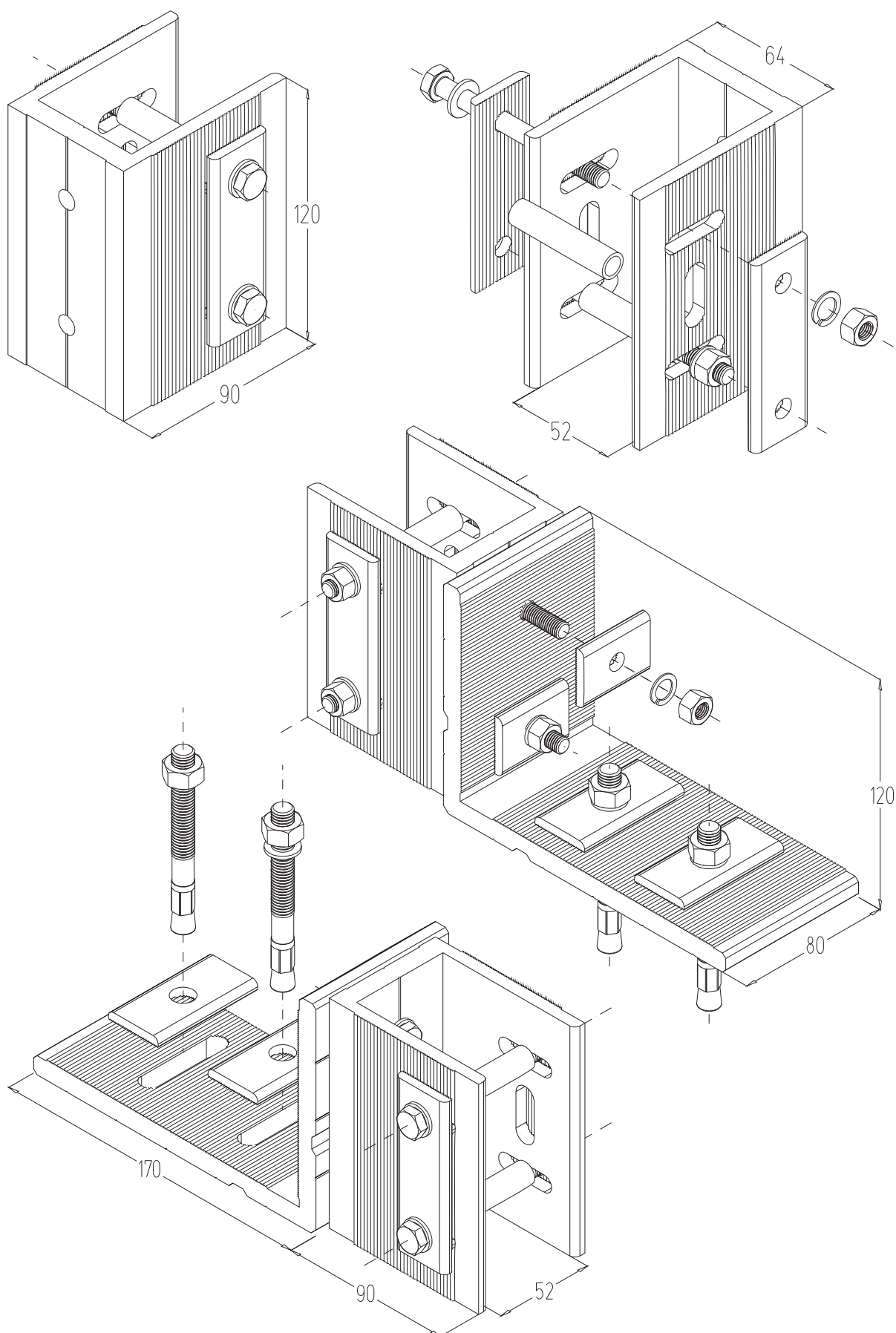
1. Анкер А45393-1
2. Кронштейн КП45569-80
3. Шайба А45319-2
4. Шайба А45319-1
5. Шайба А45319-4
6. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 52$
7. Болт М8х100 DIN 933 А2
8. Болт М8х45 DIN 933 А2
9. Гайка М8 DIN 934 А2
10. Шайба 8 DIN 125 А2
11. Шайба 8 DIN 127 А2
12. Анкерный болт М10х100



А - А



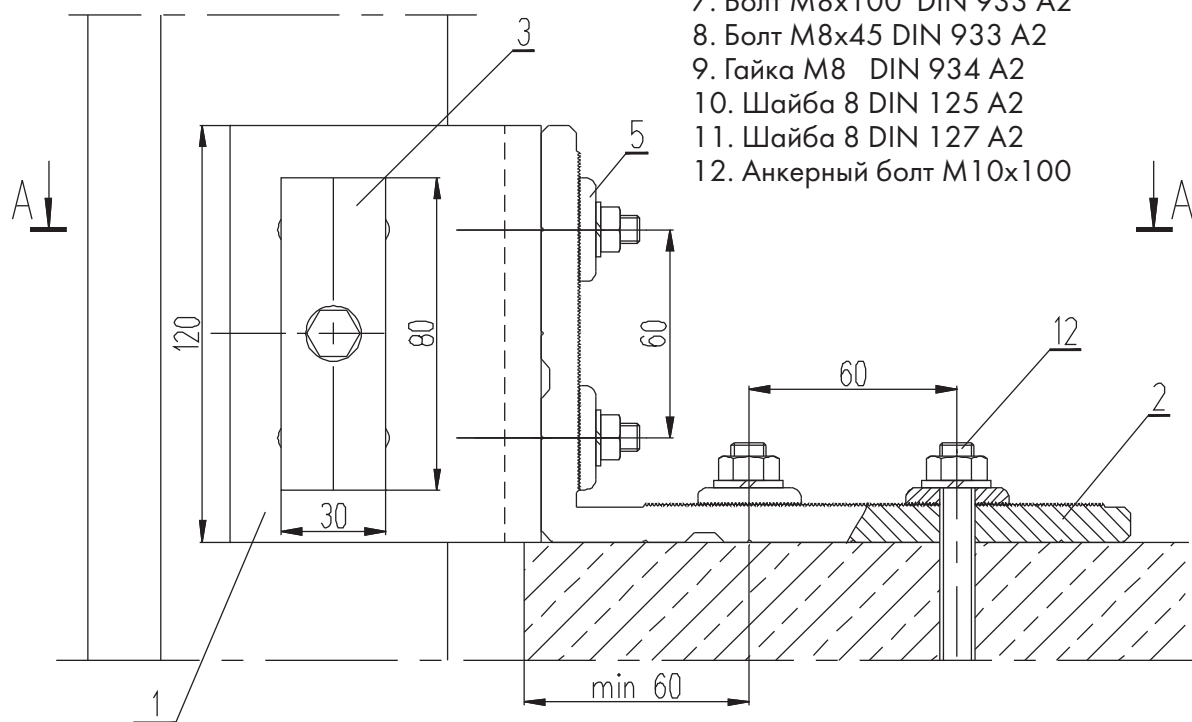
Неподвижное крепление стойки анкером АН-393 с кронштейном КП45569-80 и шайбами А45319-1 и А45319-4



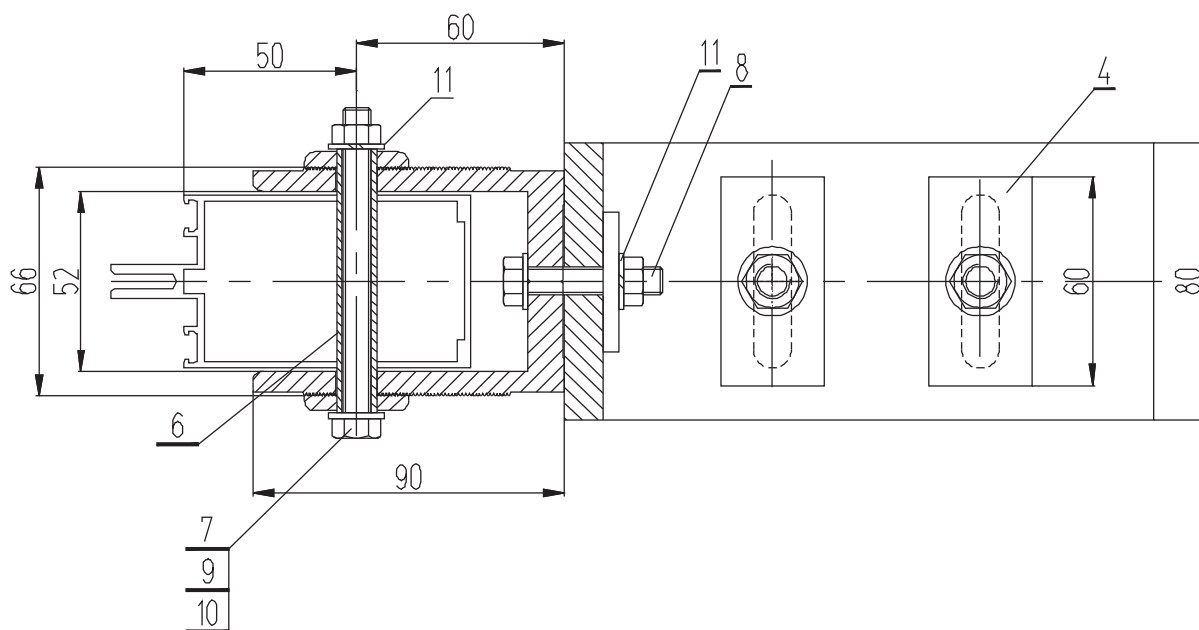
Подвижное крепление стойки анкером АП-393 с кронштейном КП45569-80 и шайбами А45319-1 и А45319-4 (вариант 1)

Комплектация:

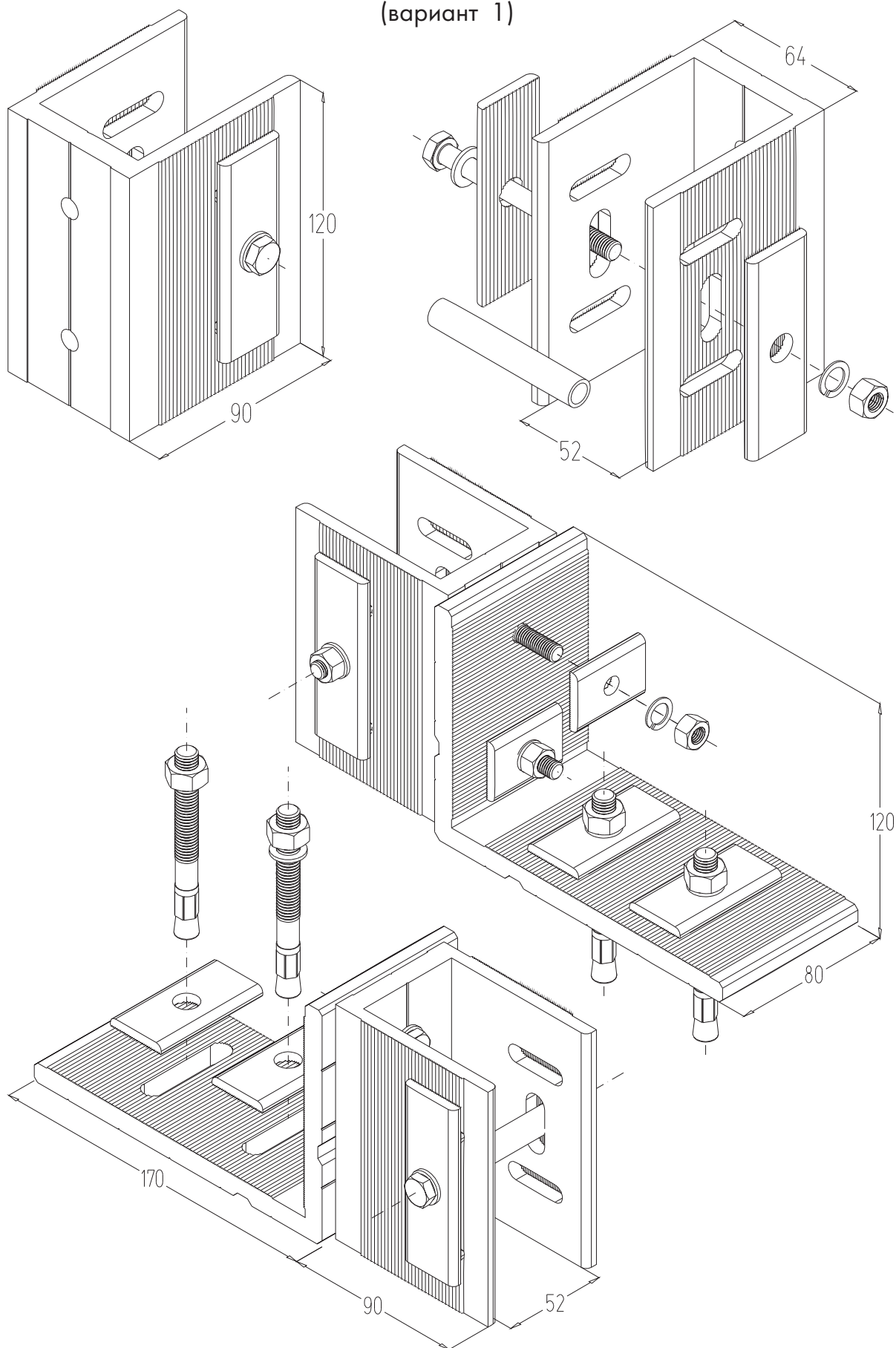
1. Анкер А45393-1
2. Кронштейн КП45569-80
3. Шайба А45319-5
4. Шайба А45319-1
5. Шайба А45319-4
6. Труба $\phi 11,65 \times 1,5 \times 75,5$
7. Болт М8х100 DIN 933 А2
8. Болт М8х45 DIN 933 А2
9. Гайка М8 DIN 934 А2
10. Шайба 8 DIN 125 А2
11. Шайба 8 DIN 127 А2
12. Анкерный болт М10х100



A - A



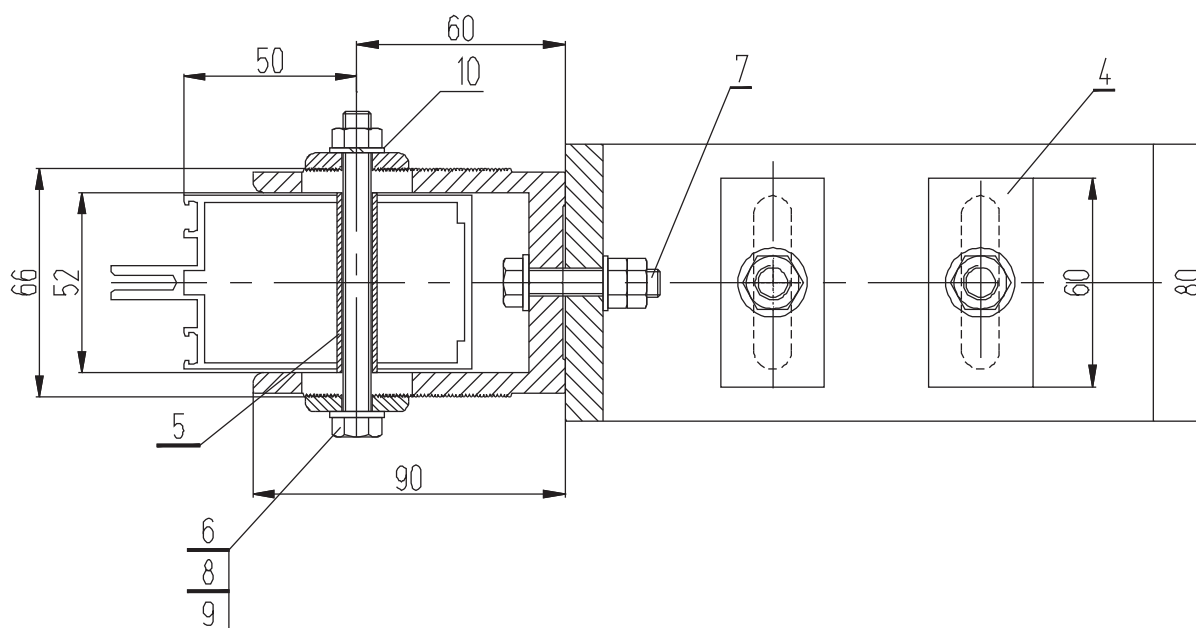
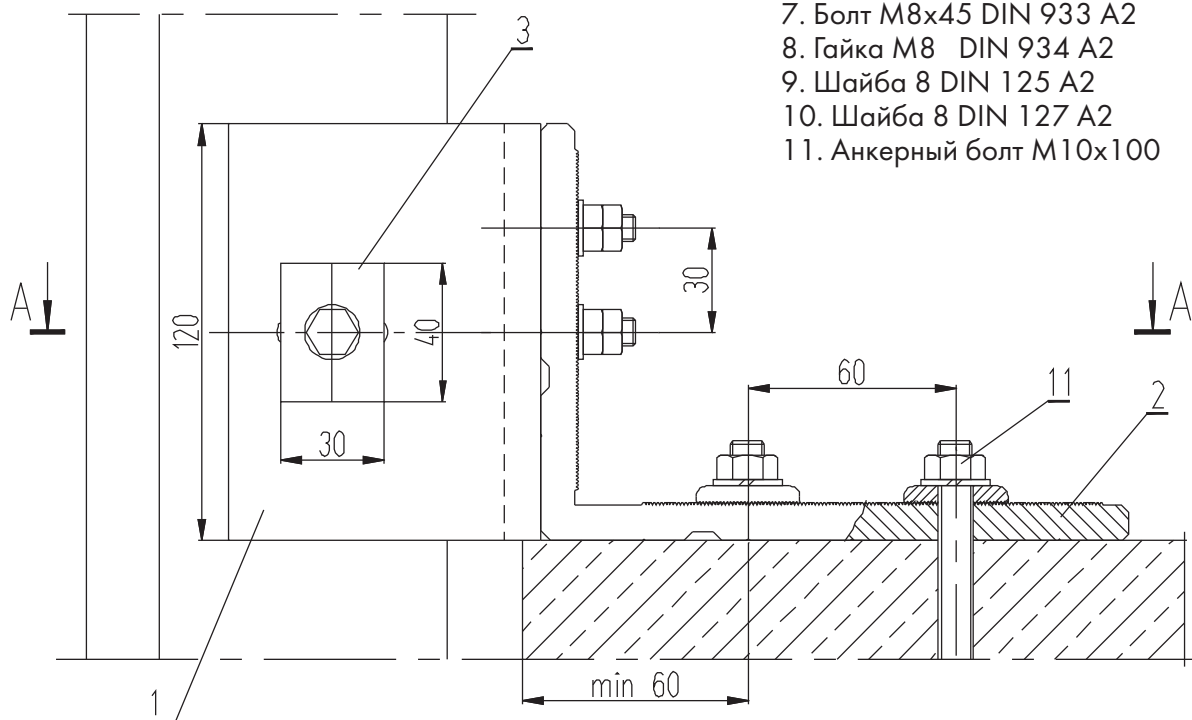
**Подвижное крепление стойки анкером АП-393 с кронштейном
КП45569-80 и шайбами А45319-1 и А45319-4
(вариант 1)**



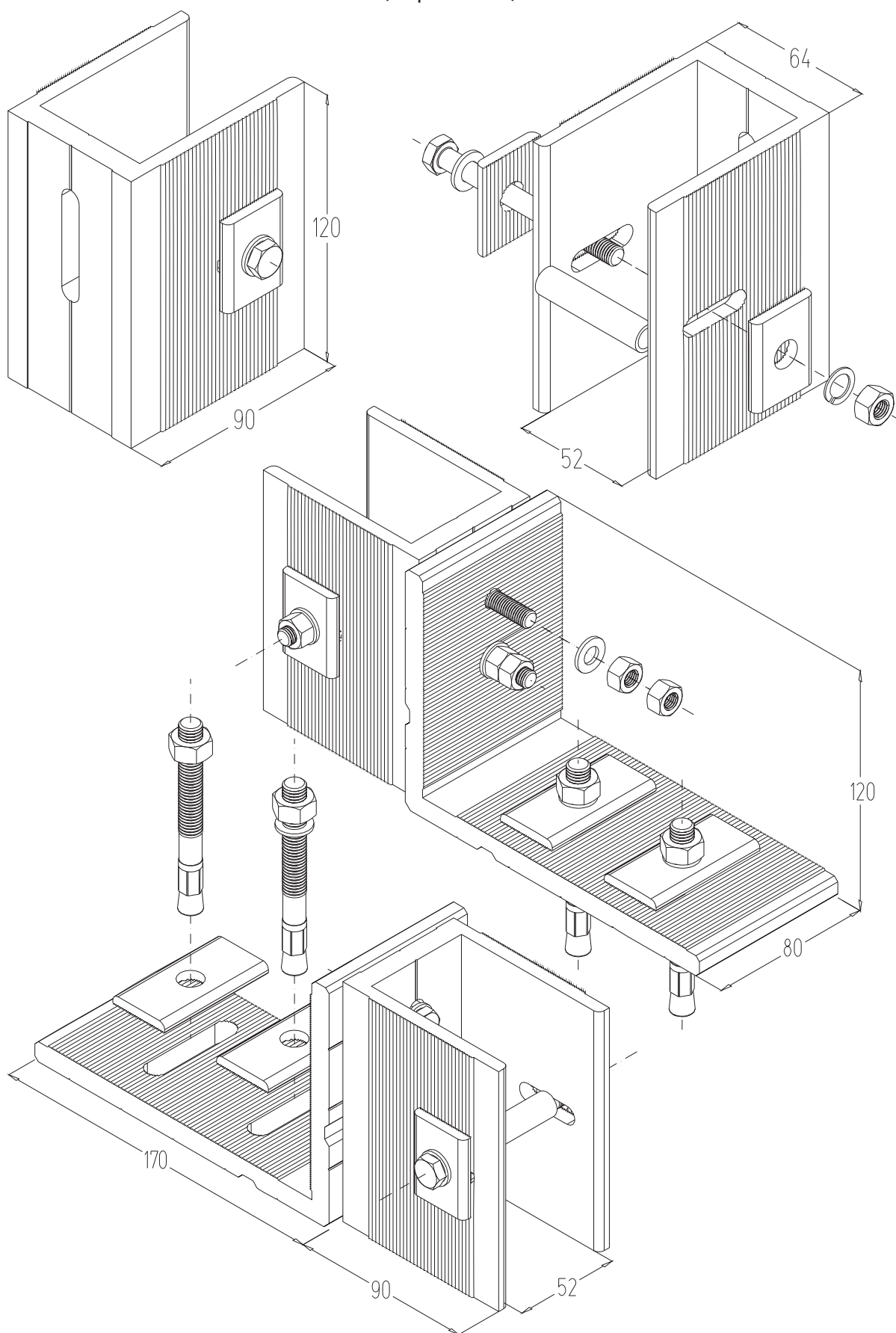
Подвижное крепление стойки анкером из профилей КП45393, КП45569 и КП45319 (вариант 2)

Комплектация:

1. Анкер КП45393 (дет. 1)
2. Кронштейн КП45569 (дет. 1)
3. Шайба А45319-4
4. Шайба А45319-1
5. Труба ф11,65х1,5х52
6. Болт М8х100 DIN 933 А2
7. Болт М8х45 DIN 933 А2
8. Гайка М8 DIN 934 А2
9. Шайба 8 DIN 125 А2
10. Шайба 8 DIN 127 А2
11. Анкерный болт М10х100

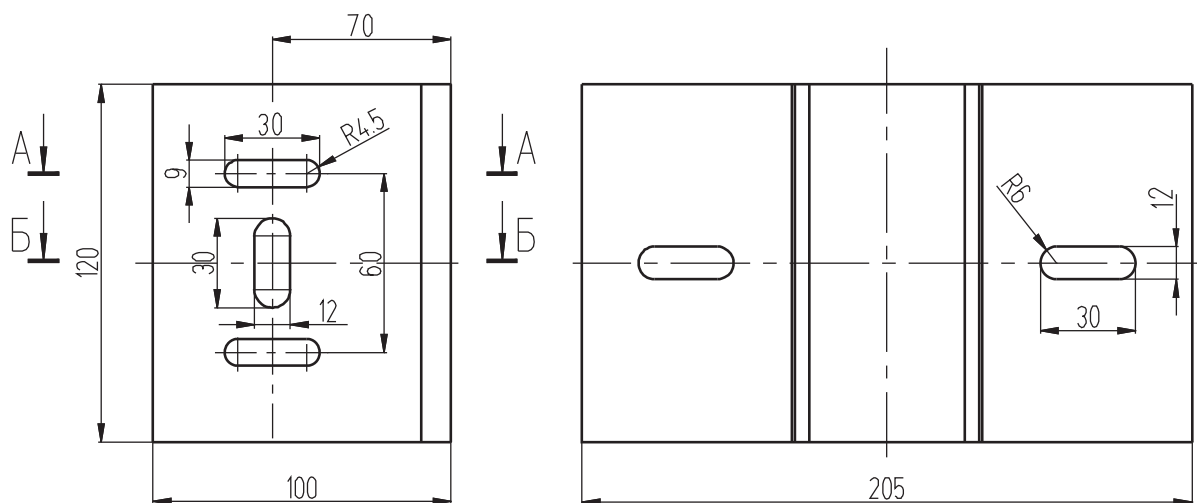


**Подвижное крепление стойки анкером
из профилей КП45393, КП45569 и КП45319
(вариант 2)**



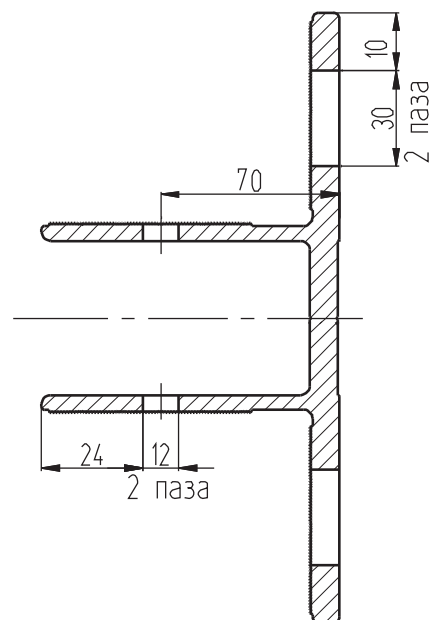
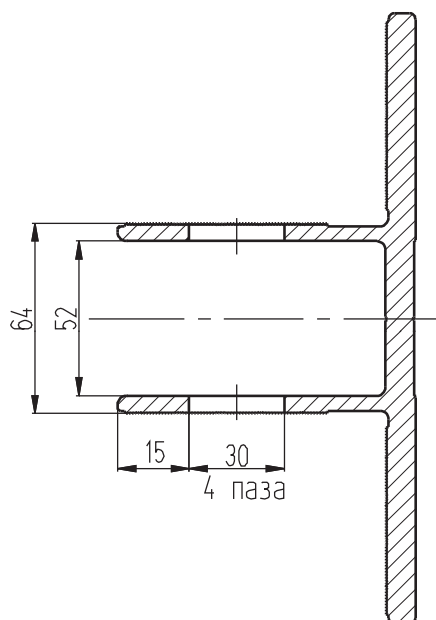
Обработка деталей

Анкер А45567-1 (деталь анкеров АН-567 и АП-567)

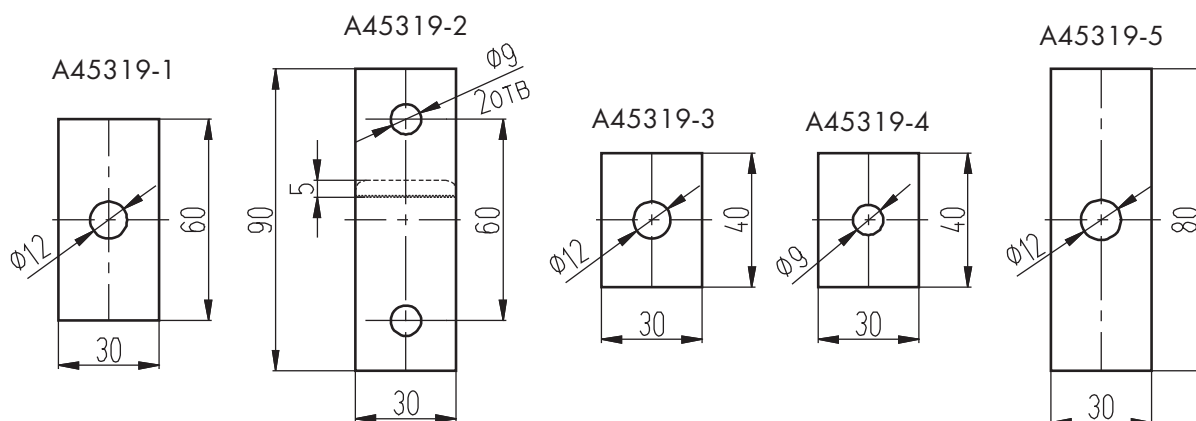


А - А

Б - Б



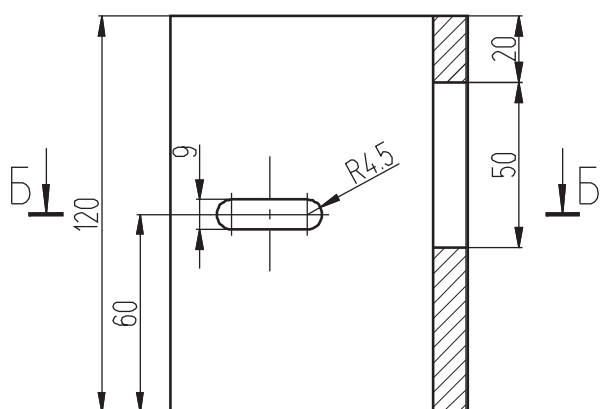
Шайба КР45319



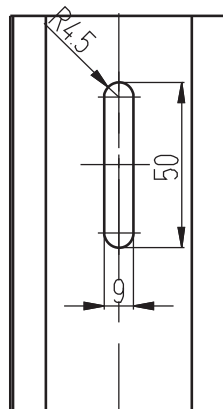
Обработка деталей. Анкер КП45393

Деталь 1

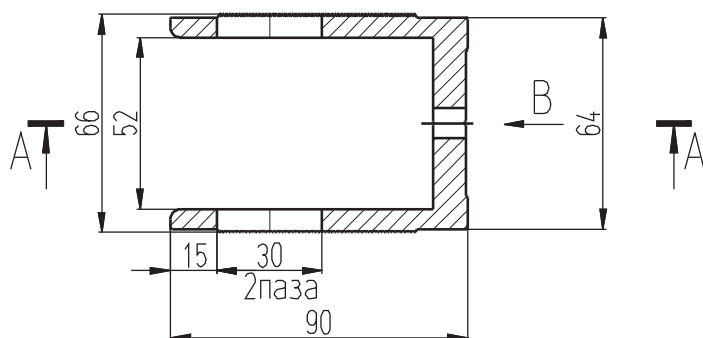
А - А



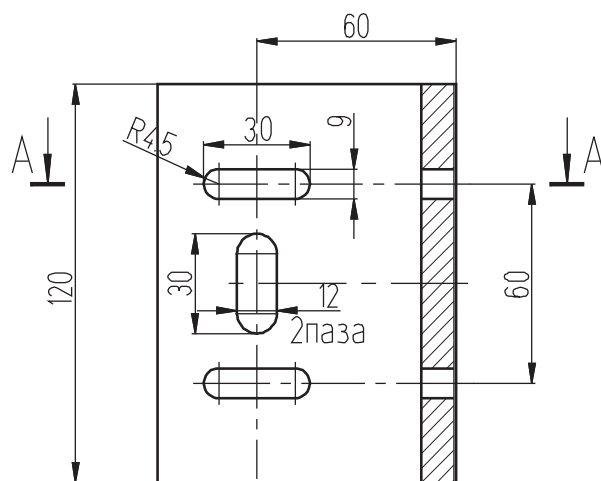
Вид В



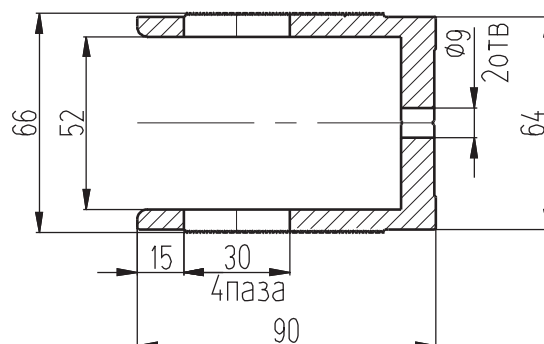
Б - Б



A45393-1

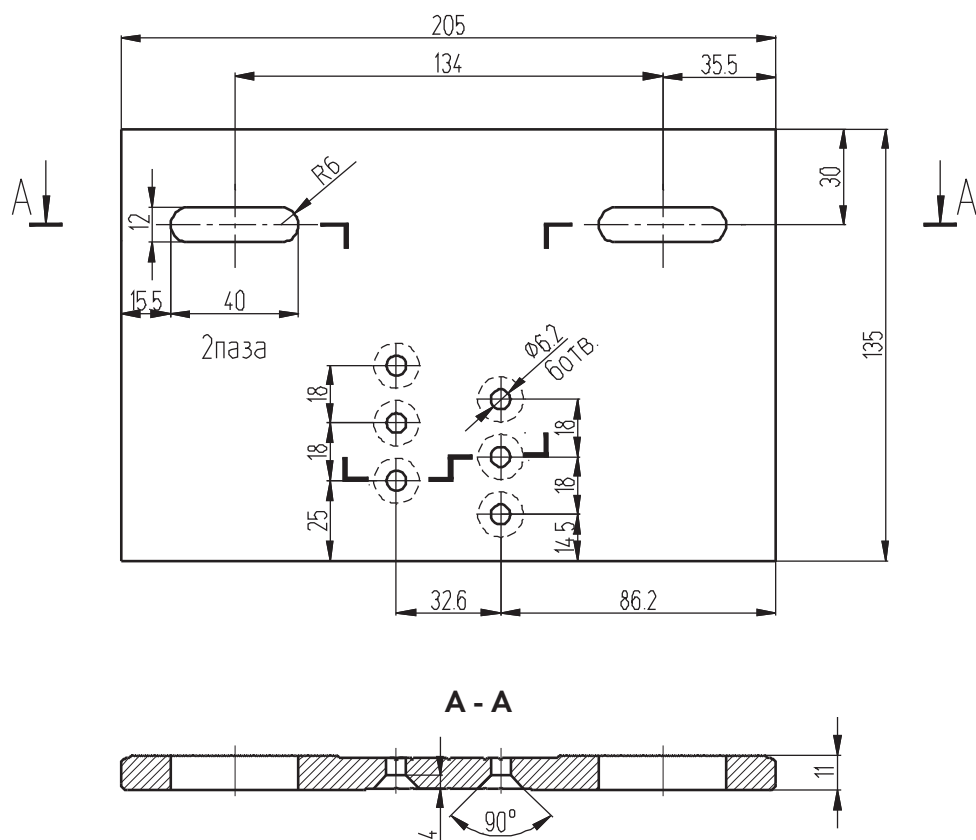


А - А

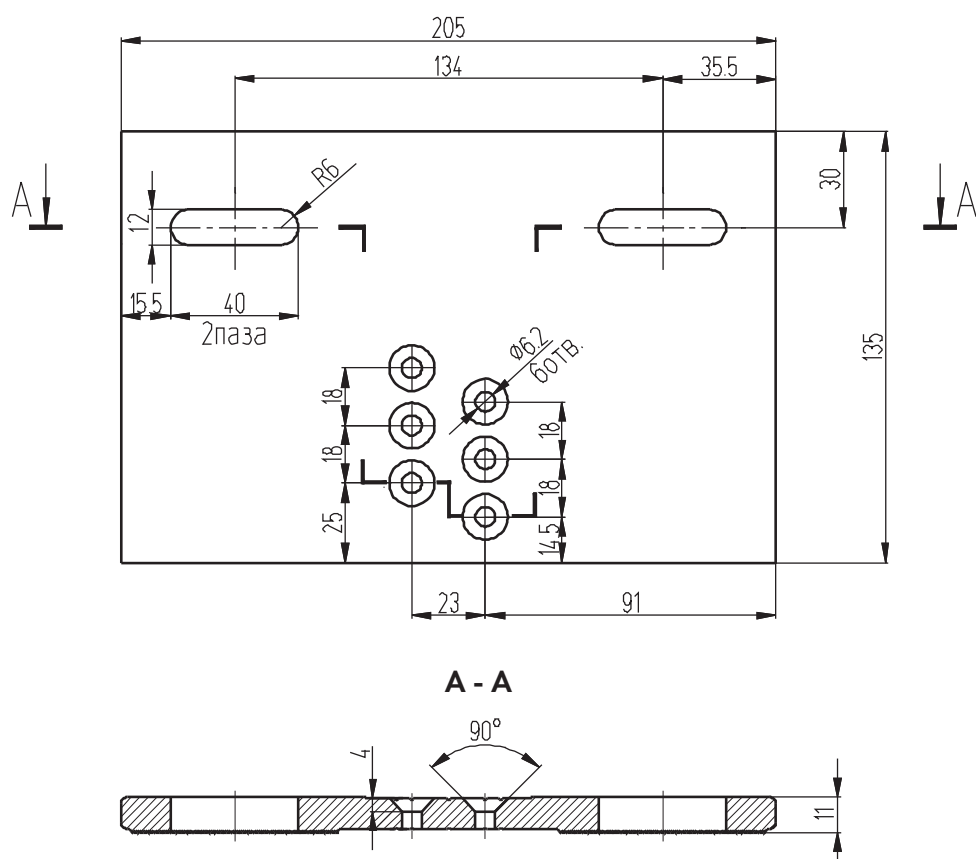


Обработка деталей. Анкеры из профиля КП45568

Анкер КП45568-135-3

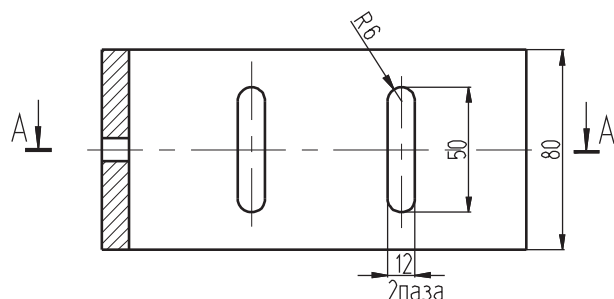
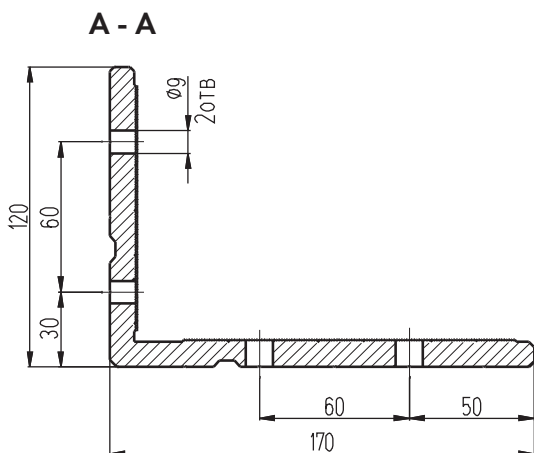


Анкер КП45568-135-4

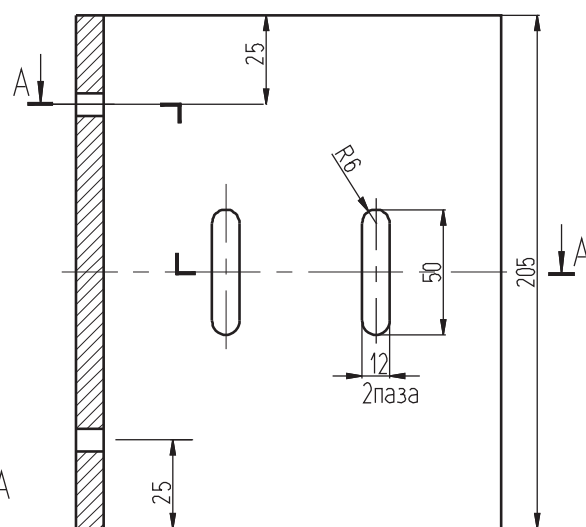
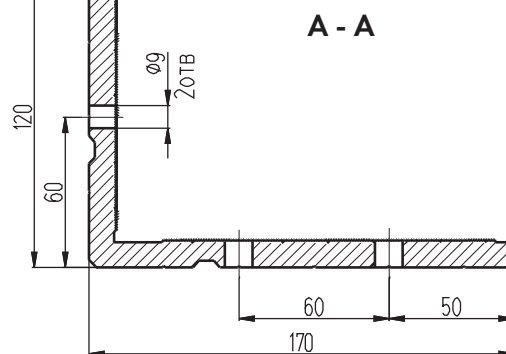


Обработка деталей. Кронштейны из профиля КП45569

КП45569-80

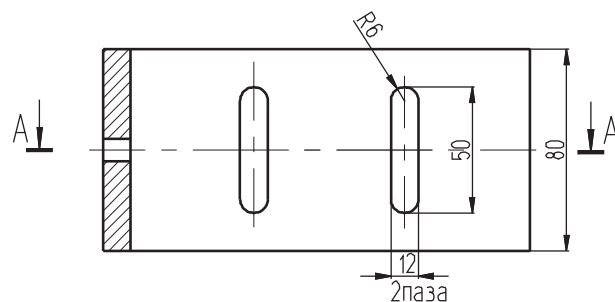
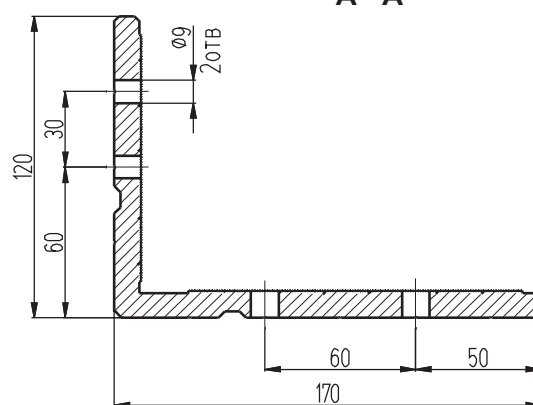


КП45569-205



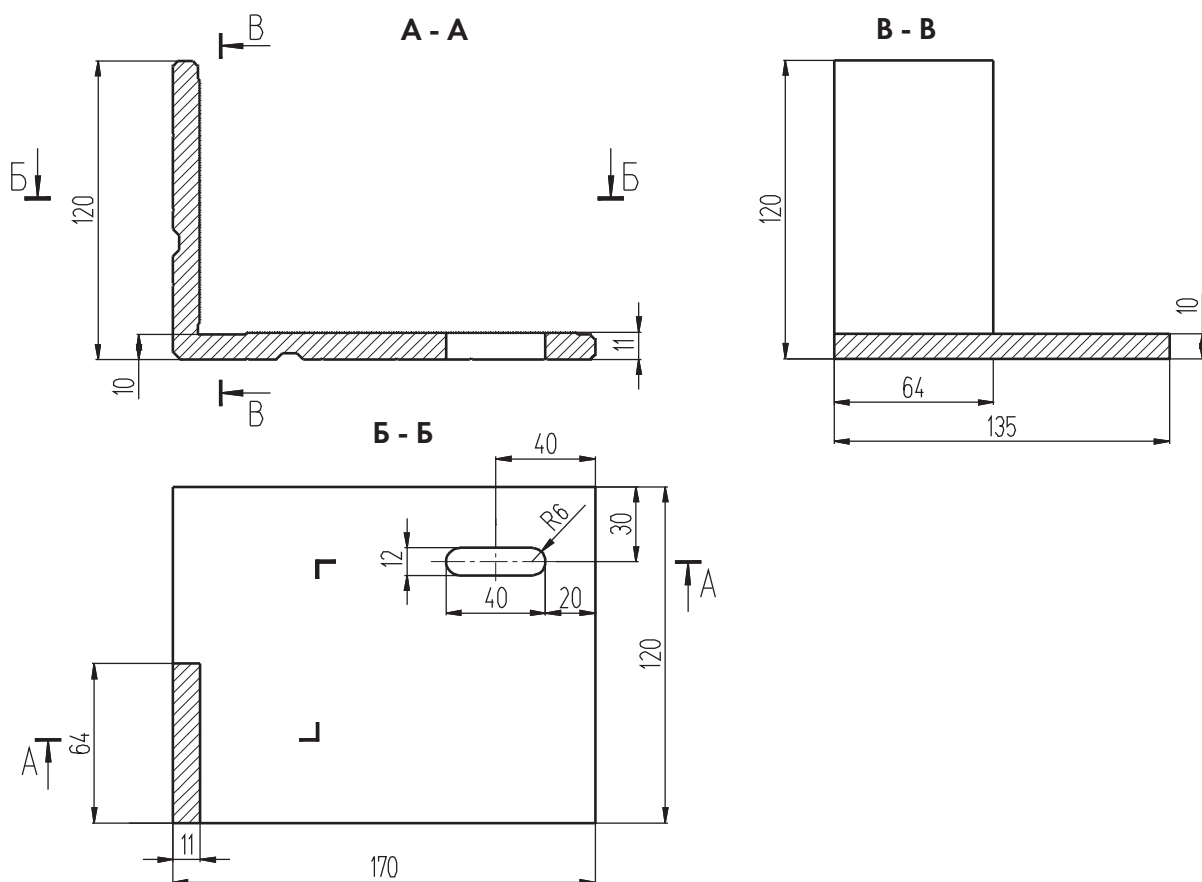
Деталь 1

A - A

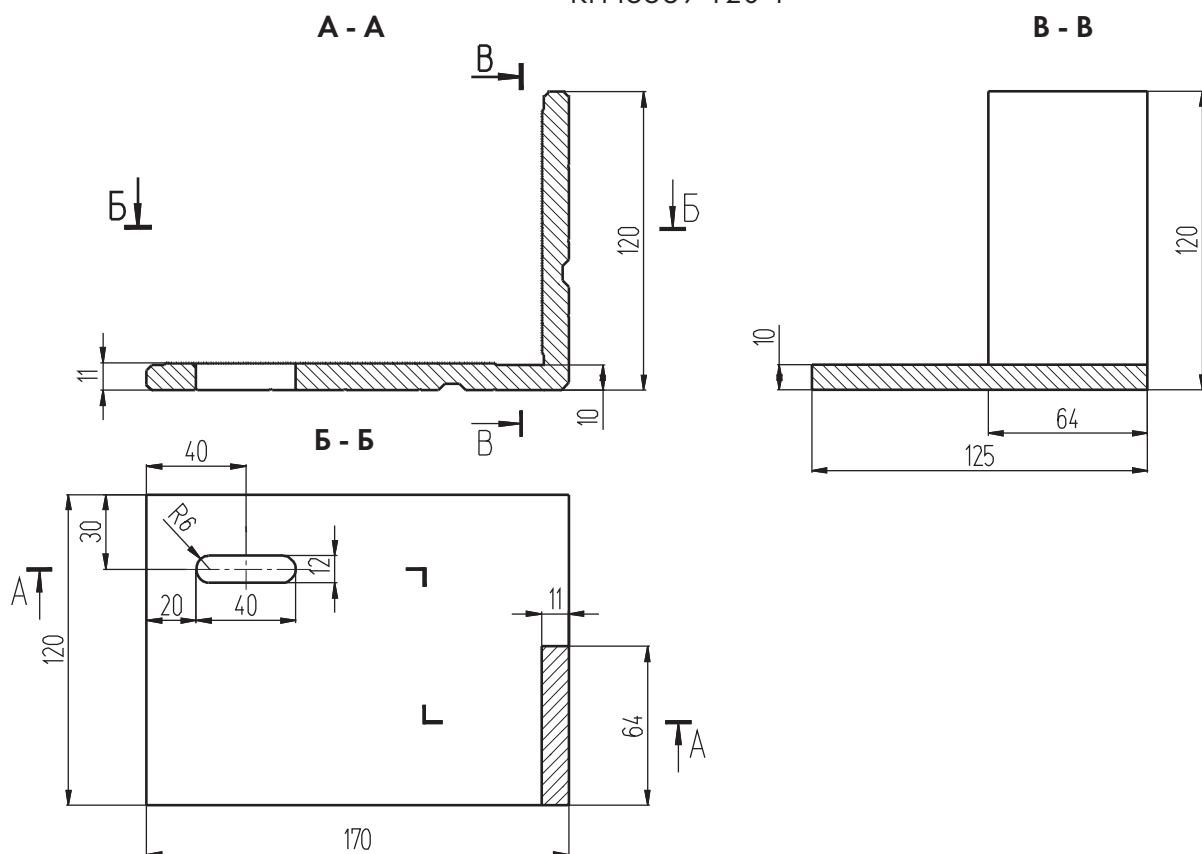


Обработка деталей. Анкеры из профиля КП45569

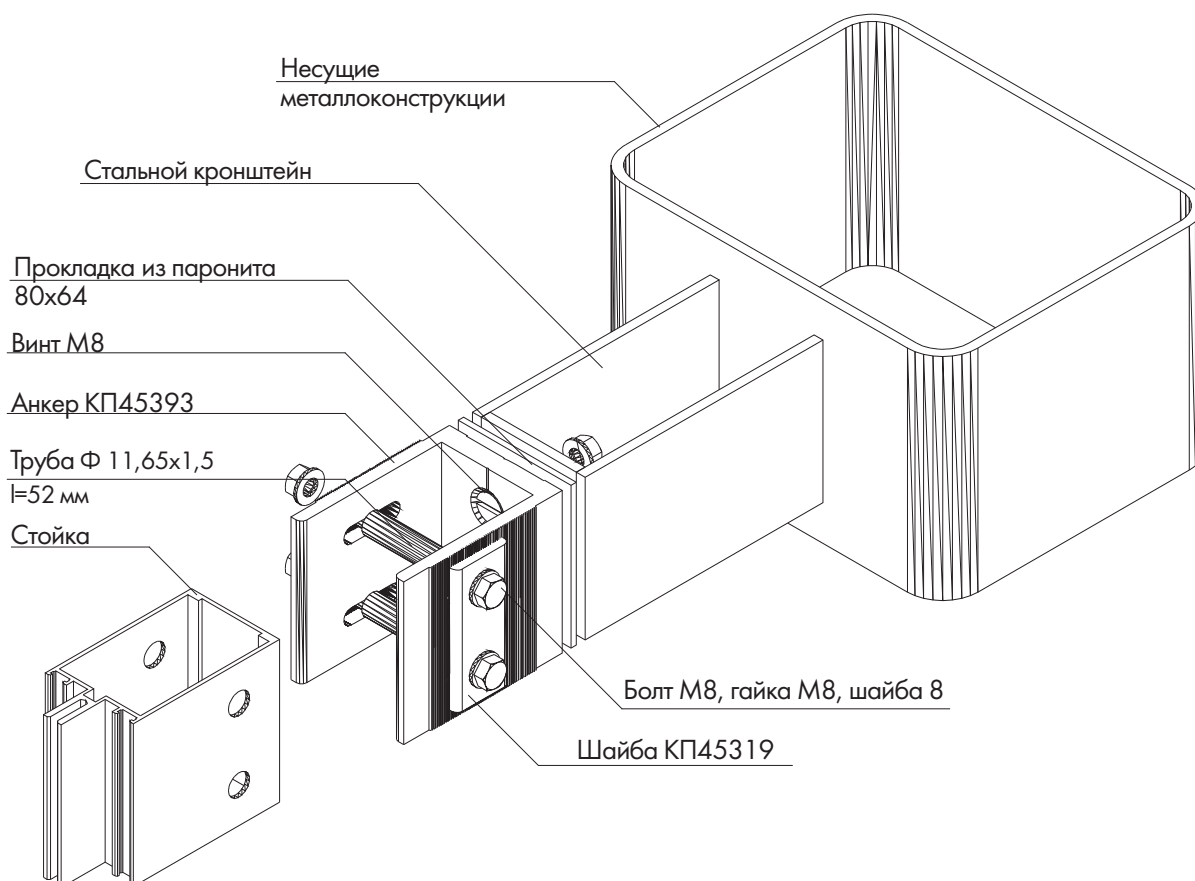
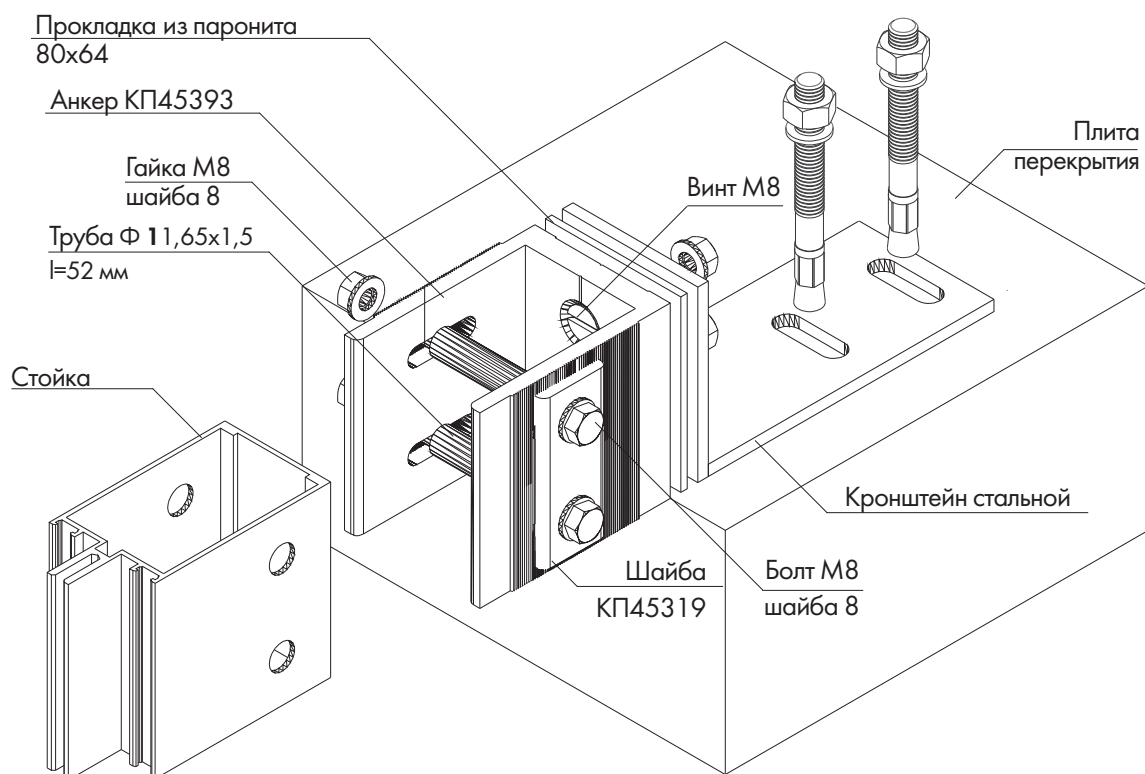
КП45569-120-2



КП45569-120-1

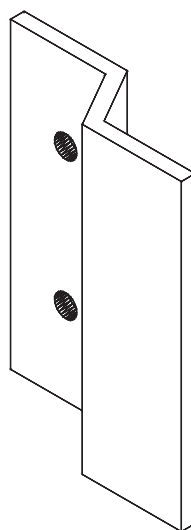
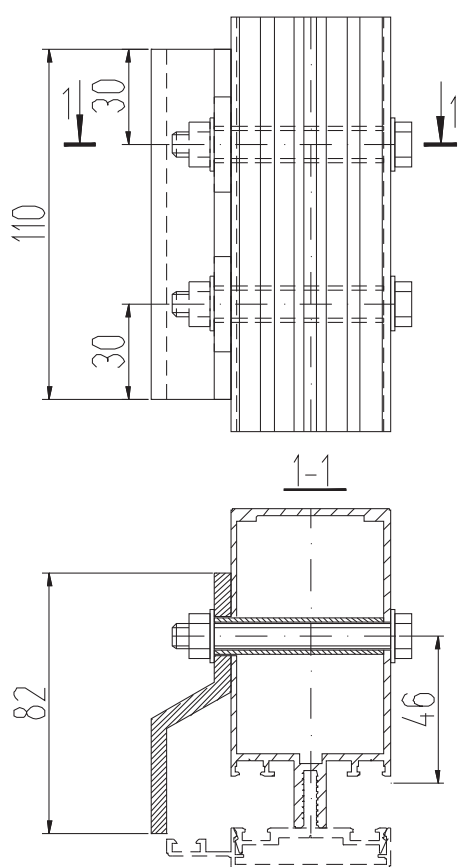


Крепление стойки анкером КП45393

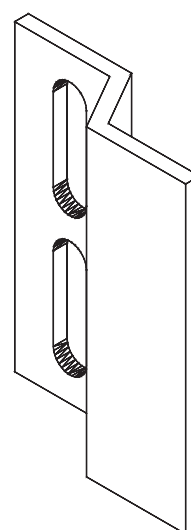


КРЕПЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ СТАЛЬНЫХ АНКЕРОВ

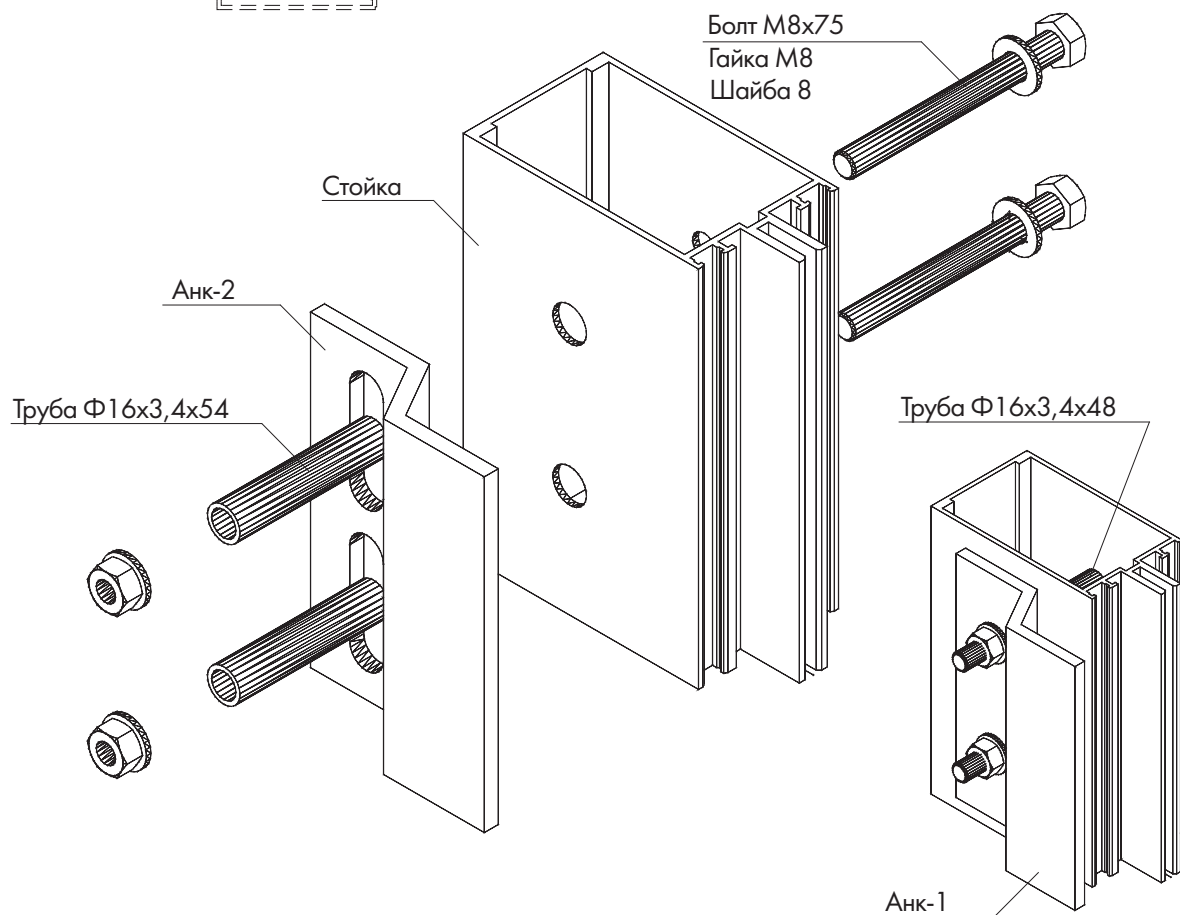
Крепление стоек стальными анкерами Анк-1 и Анк-2



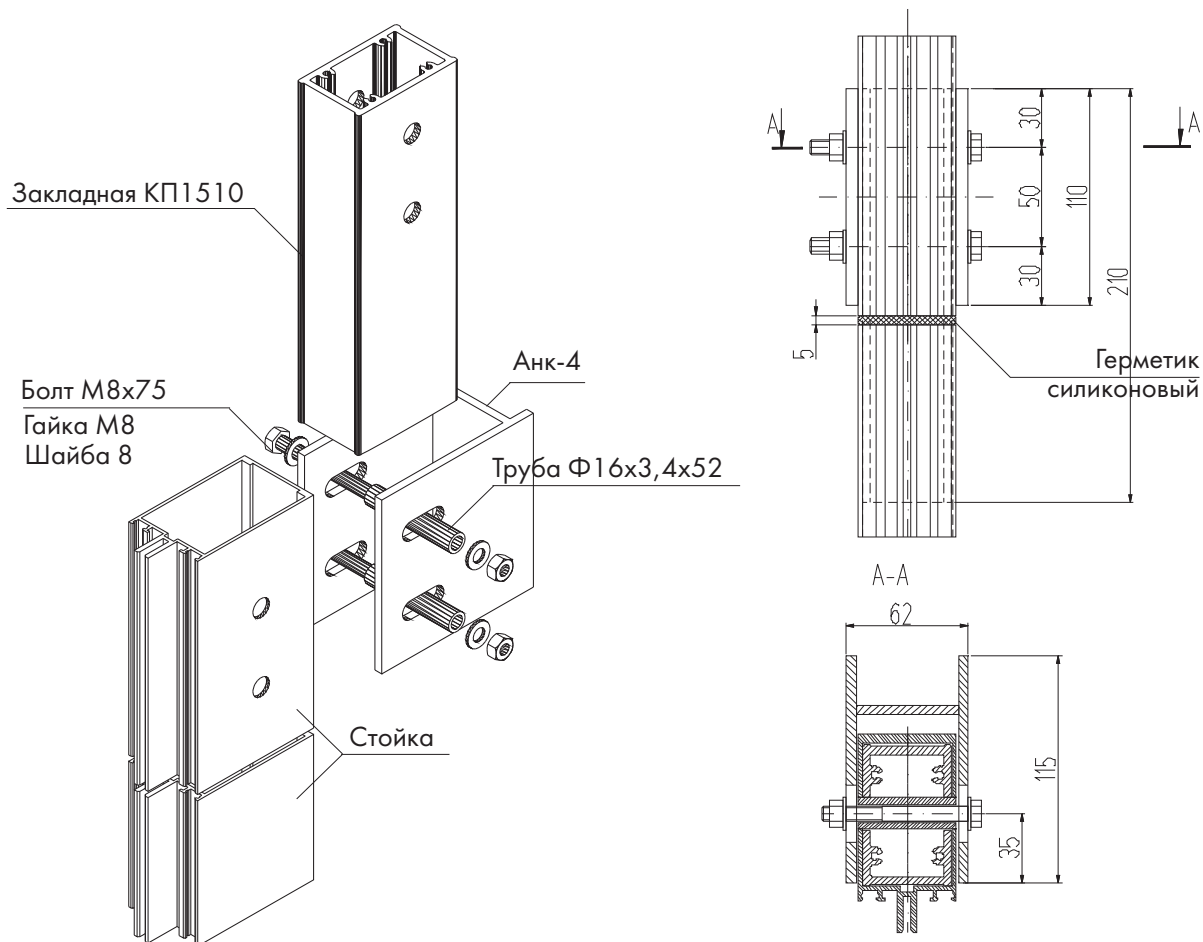
Анк-1
Анкер для
неподвижного
крепления



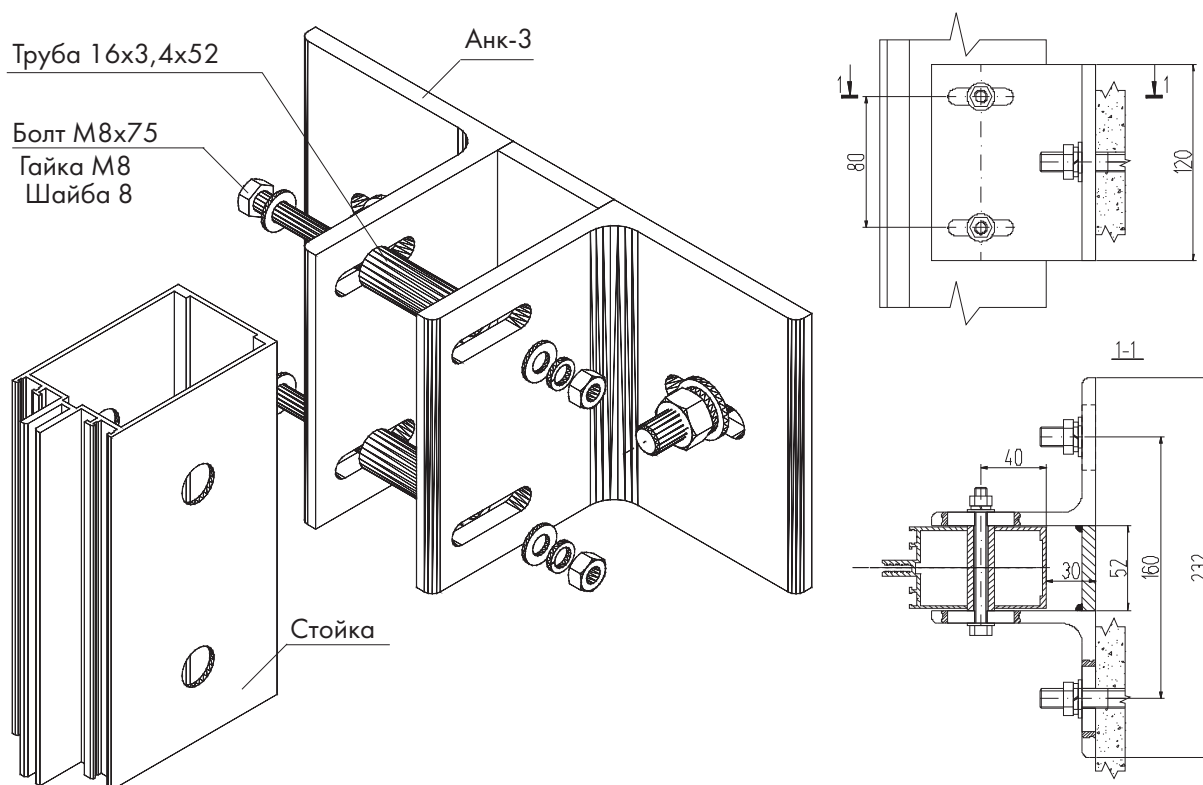
Анк-2
Анкер для
подвижного
крепления



Крепление стойки КП45370 стальным анкером Анк-4



Крепление стоек стальным анкером Анк-3



Крепление стойки КП45370 стальным кронштейном КПМ производства ООО "Профиндустрия" г. Омск

КПМ - тип кронштейна

80 - вылет от стены (до 360 мм)

Zn - цинковое покрытие

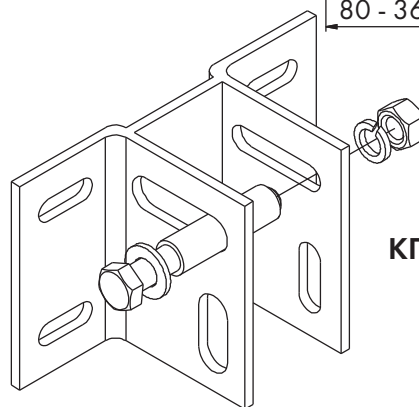
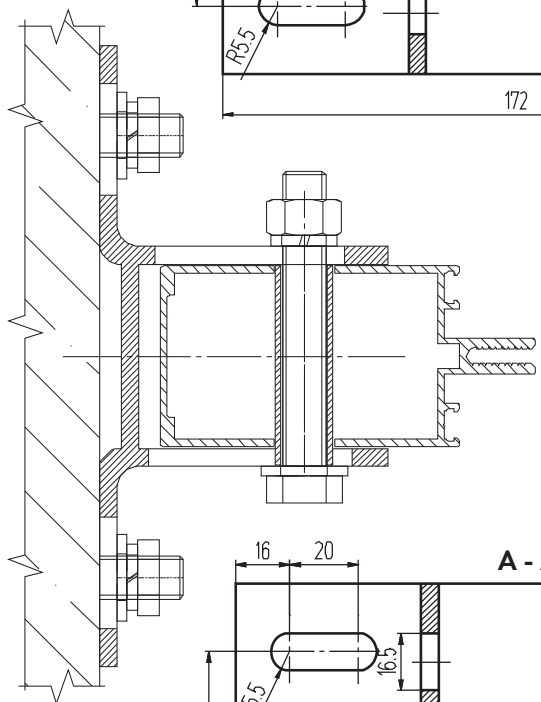
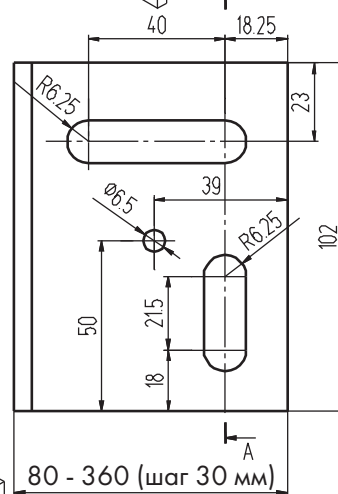
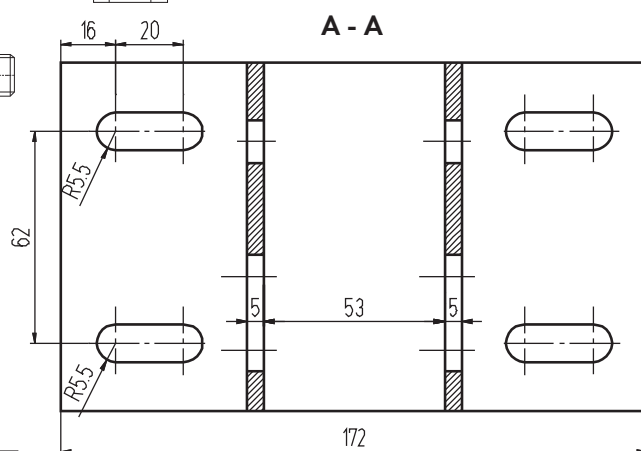
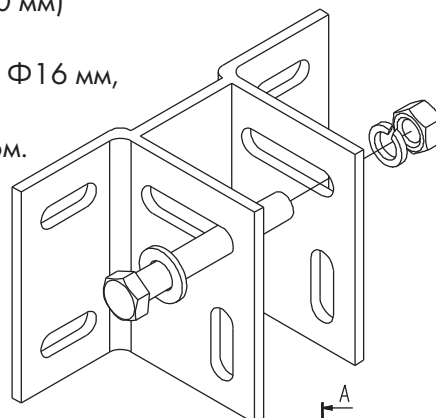
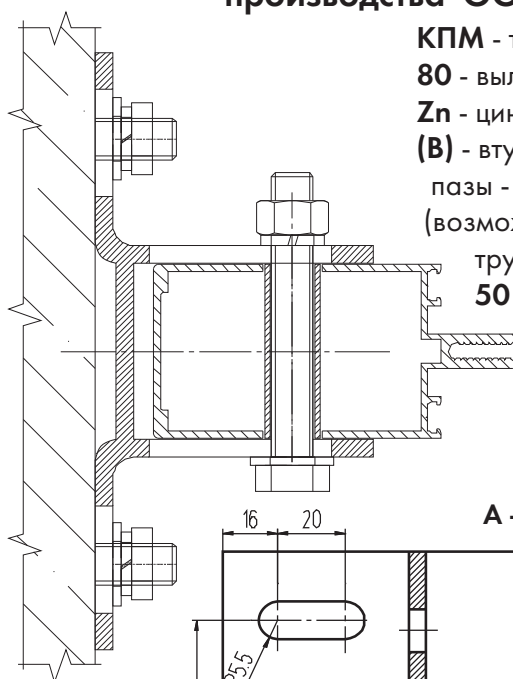
(В) - втулка из нержавейки $\Phi 16$ мм,
пазы - 12,5-16,5 мм

(возможна замена на алюм.

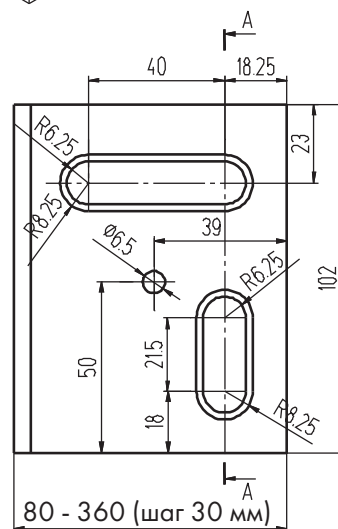
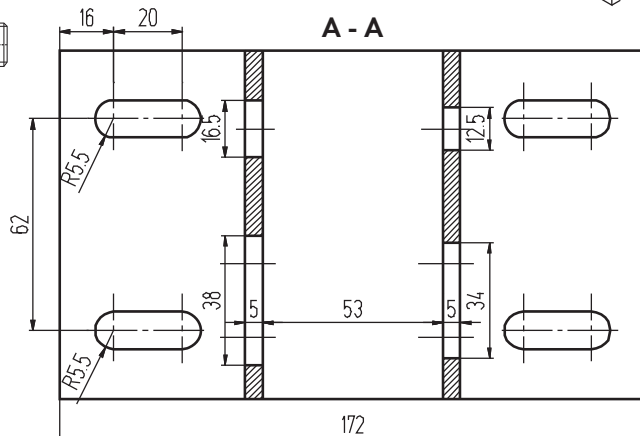
трубу $\Phi 16 \times 3,4$)

50 - ширина профиля

КПМ-80 Zn,50



КПМ-80 Zn,(В),50

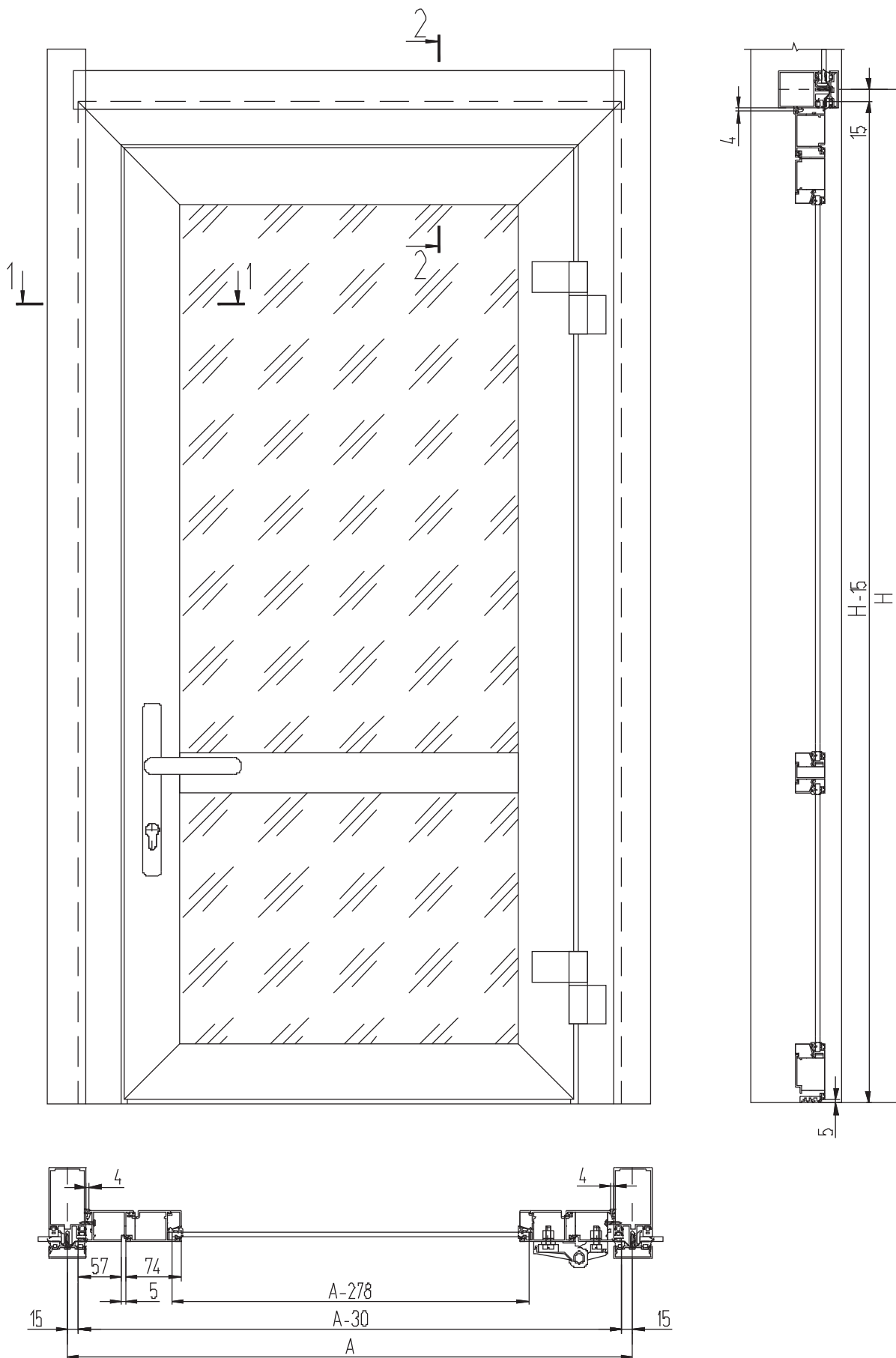


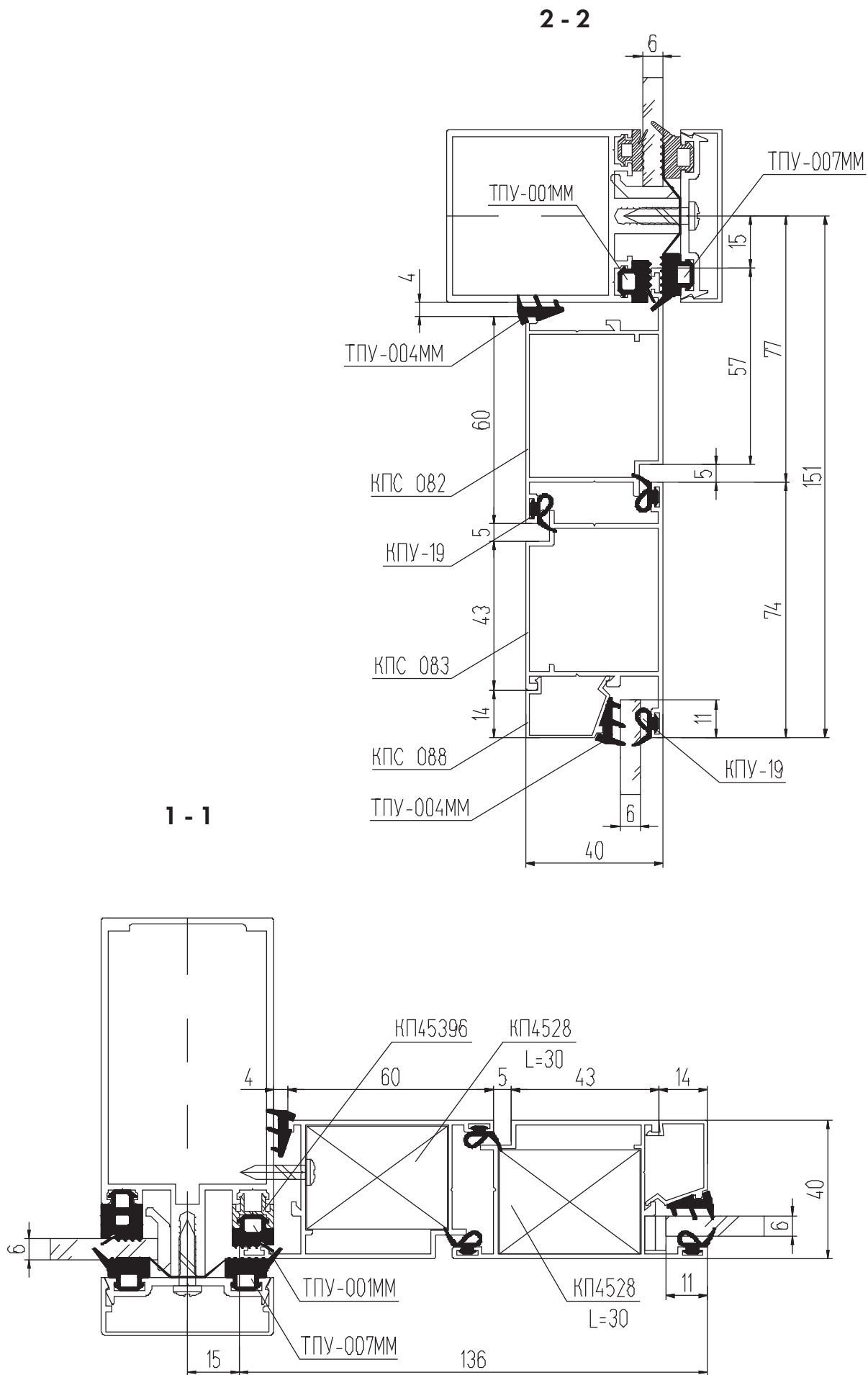


ВСТРАИВАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ

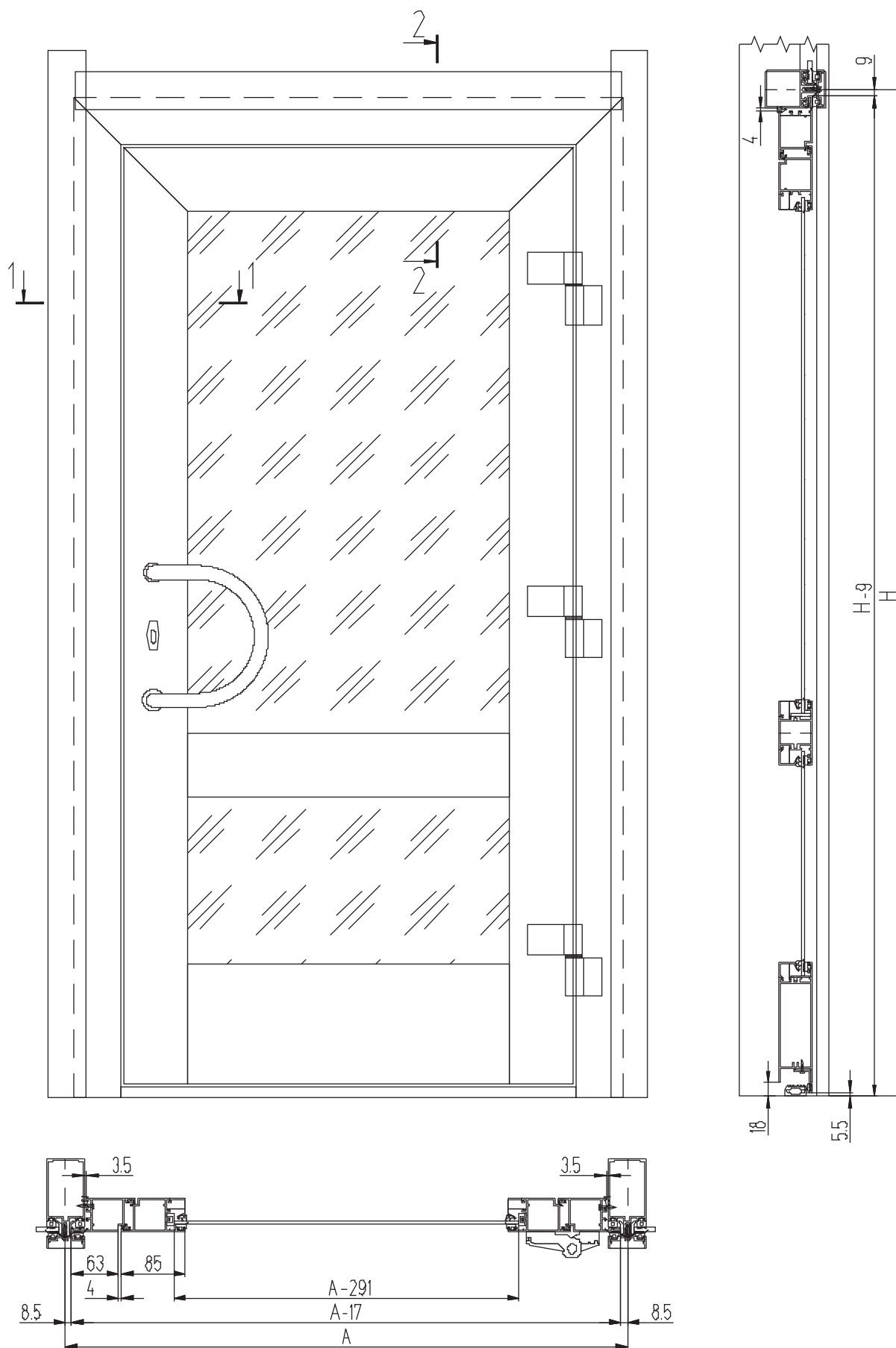
Двери
Оконные створки
Вентиляционные люки
Створки с открыванием наружу

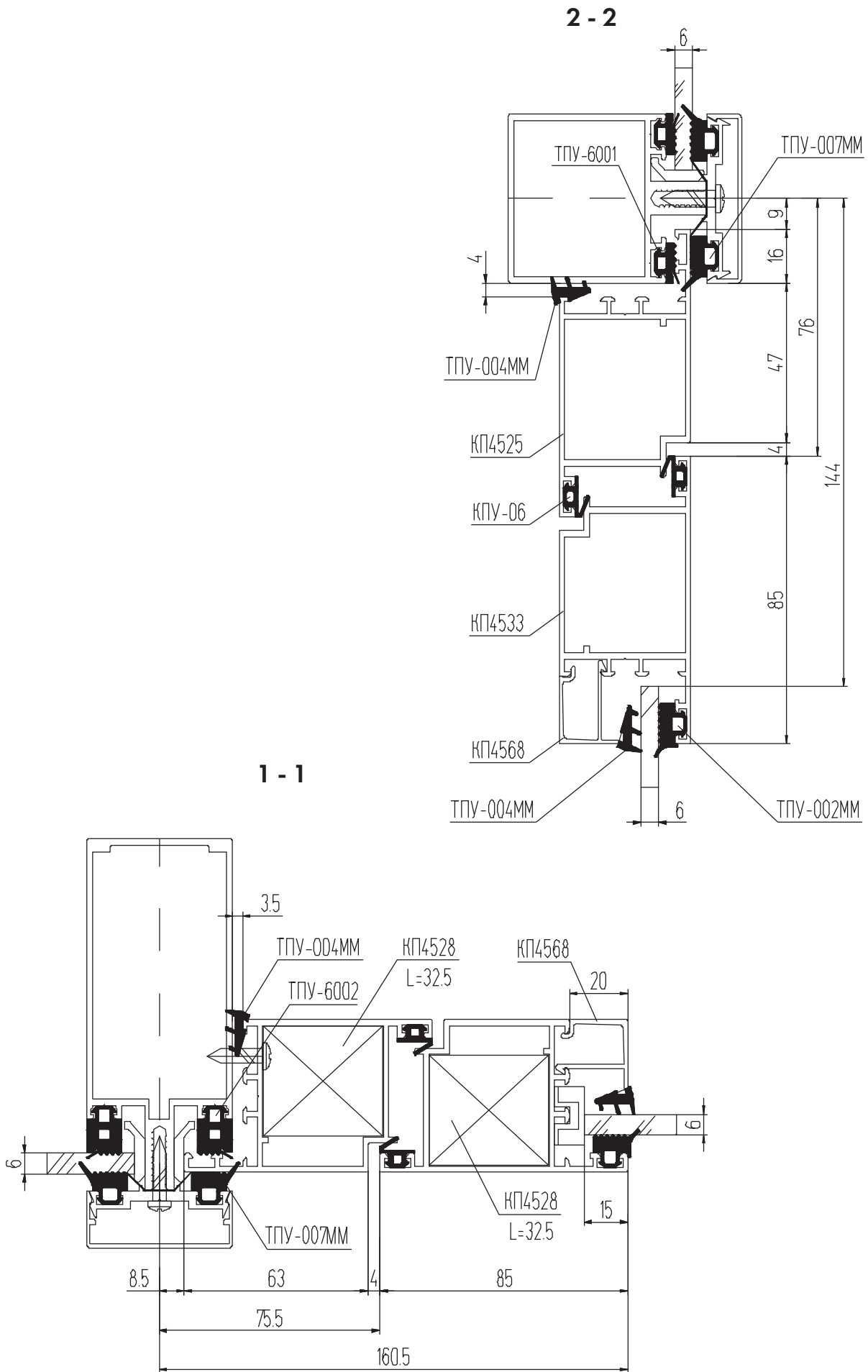
УСТАНОВКА ДВЕРЕЙ С ОТКРЫВАНИЕМ НАРУЖУ Установка "холодной" двери КП40 с заполнением 6 мм



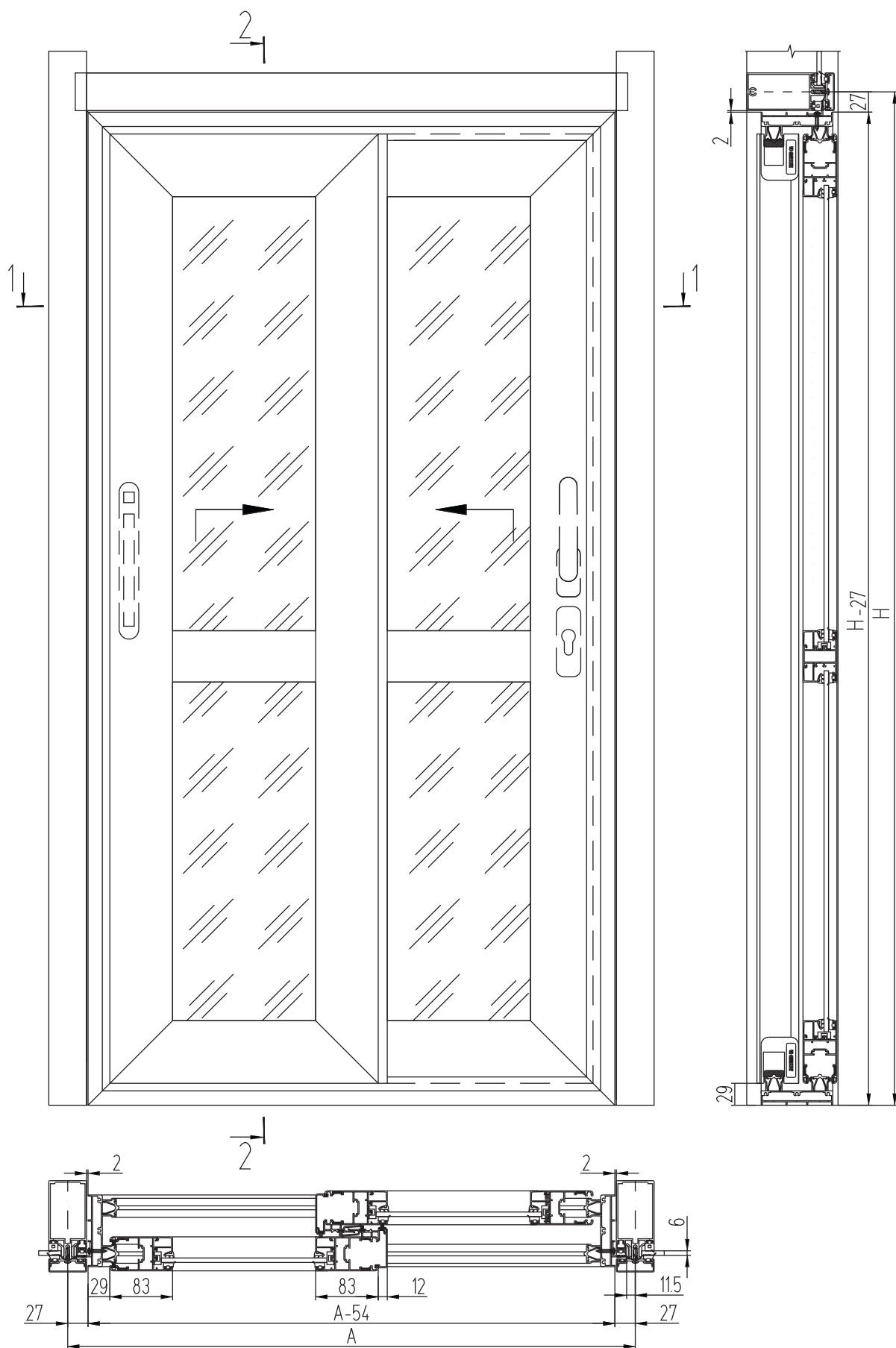


Установка "холодной" двери КП45 с заполнением 6 мм

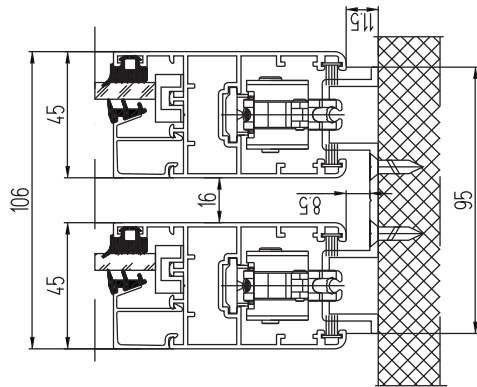




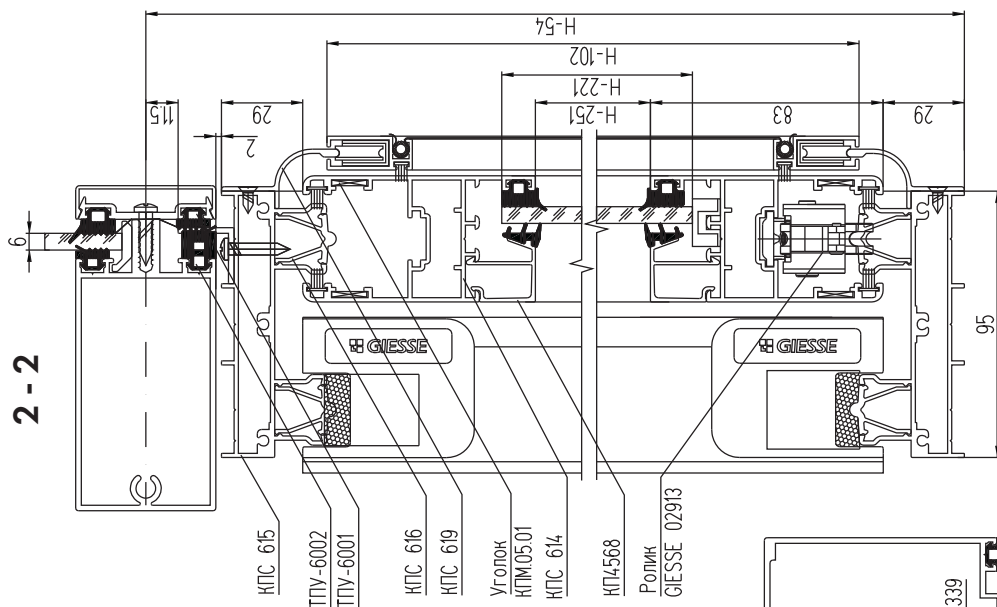
Установка "холодной" подъемно-раздвижной двери КП45 GOS-S



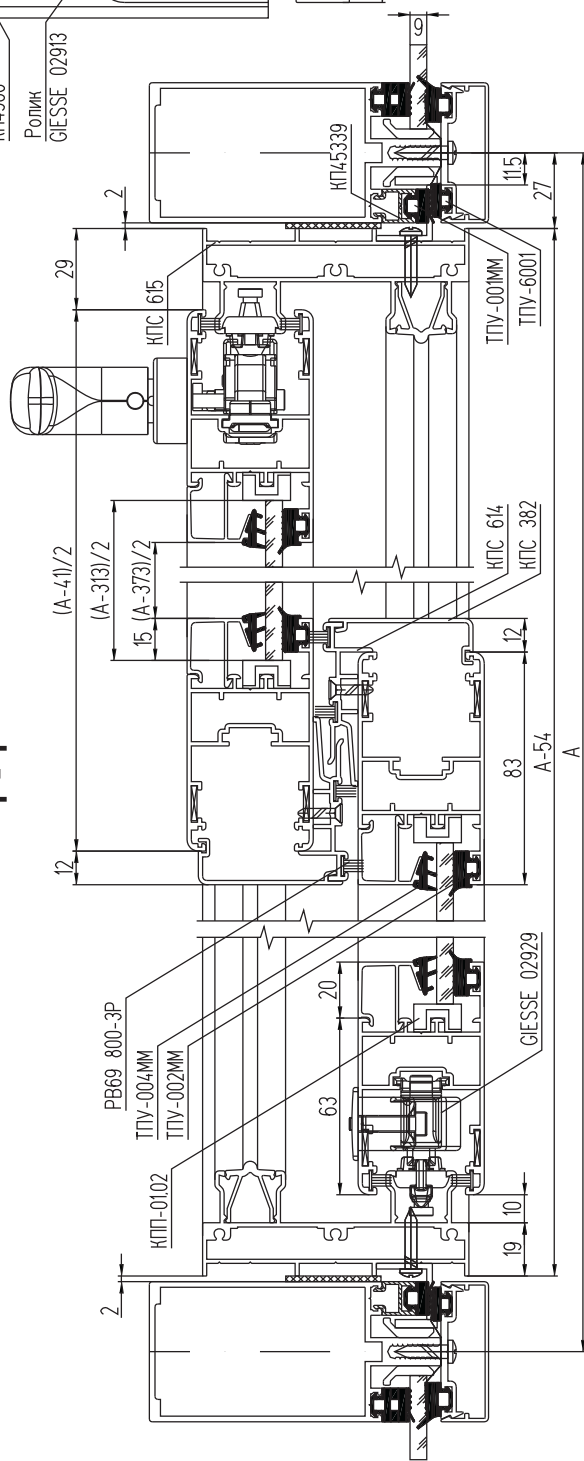
2 - 2
Вариант двери с низким порогом
КПС 617



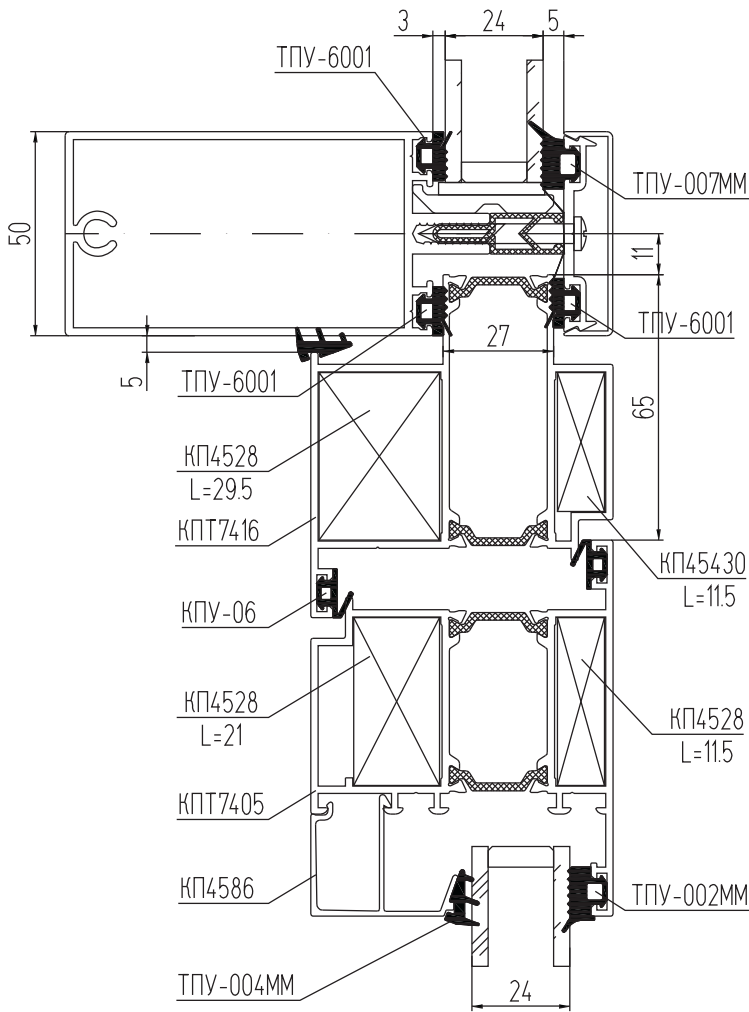
2 - 2



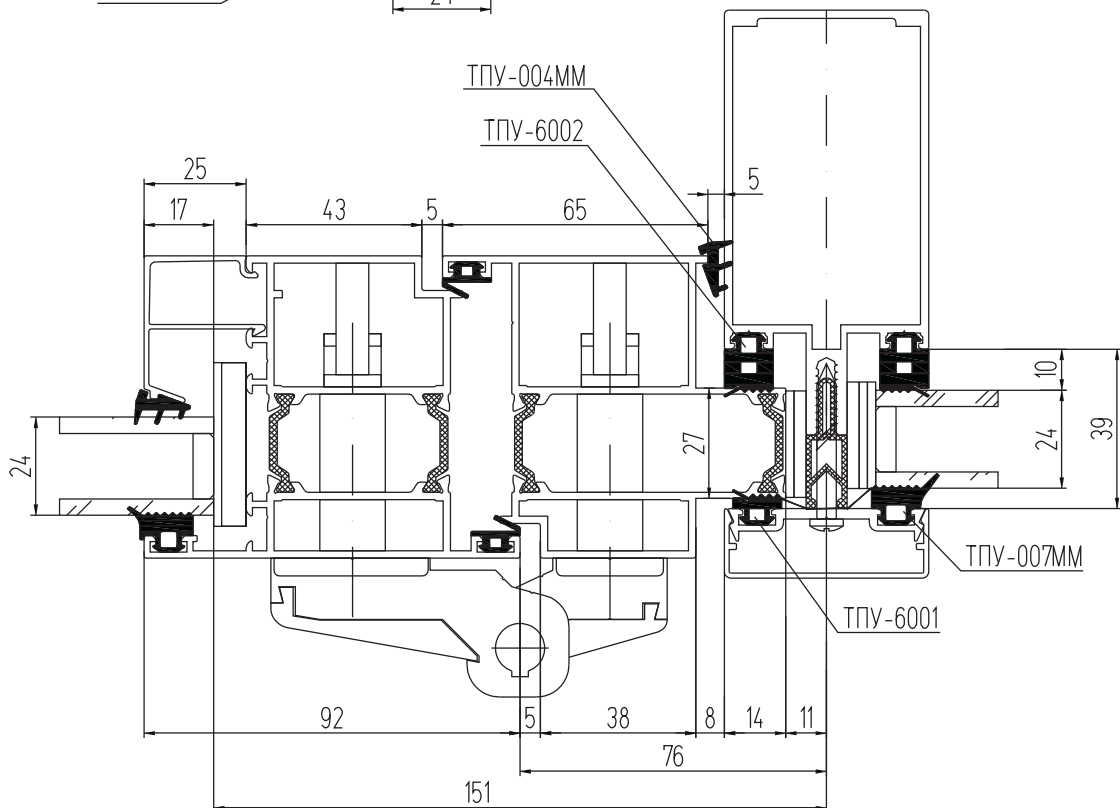
1 - 1



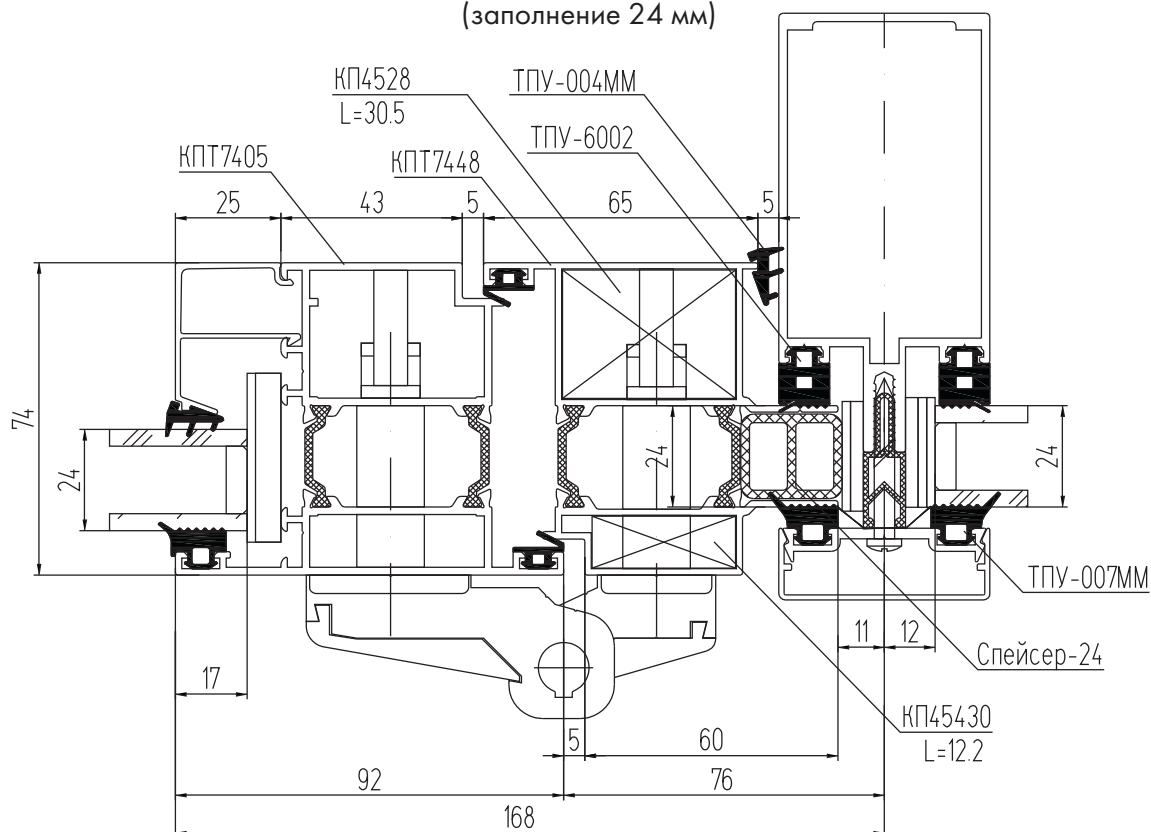
2 - 2
(заполнение 24 мм)



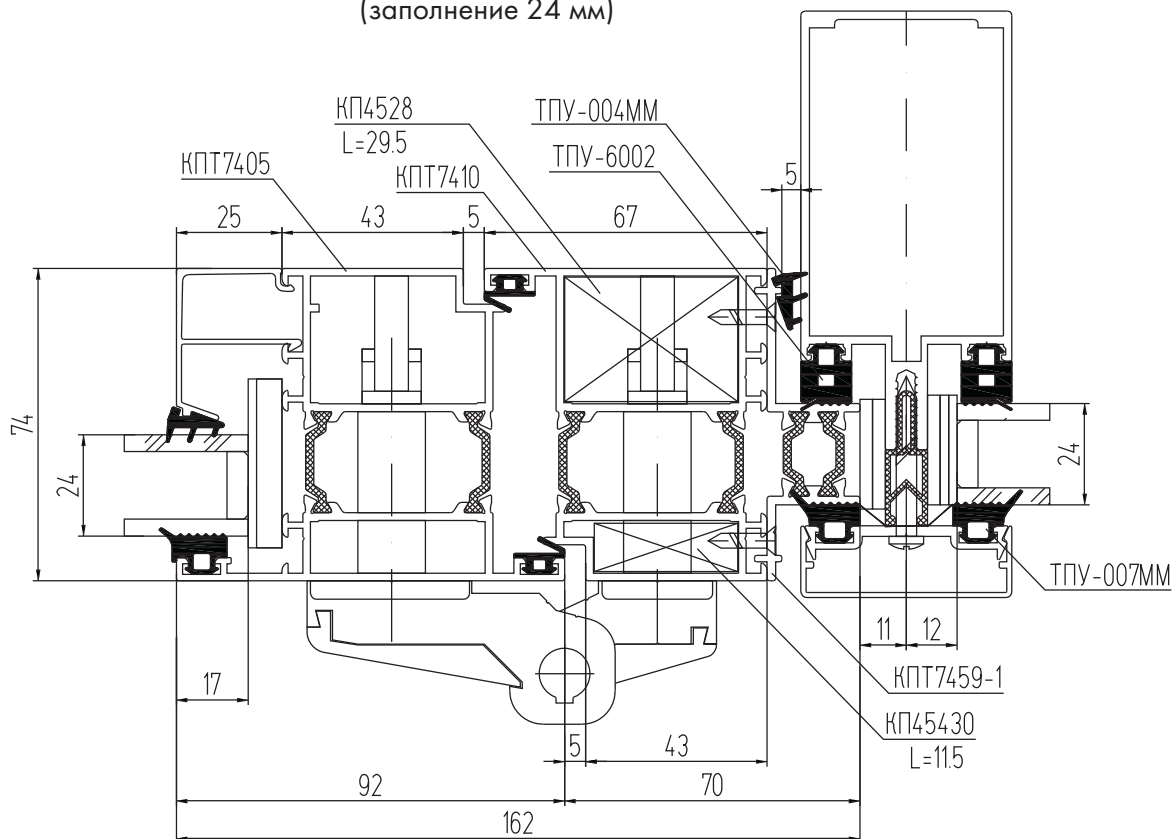
1 - 1
(заполнение 24 мм)

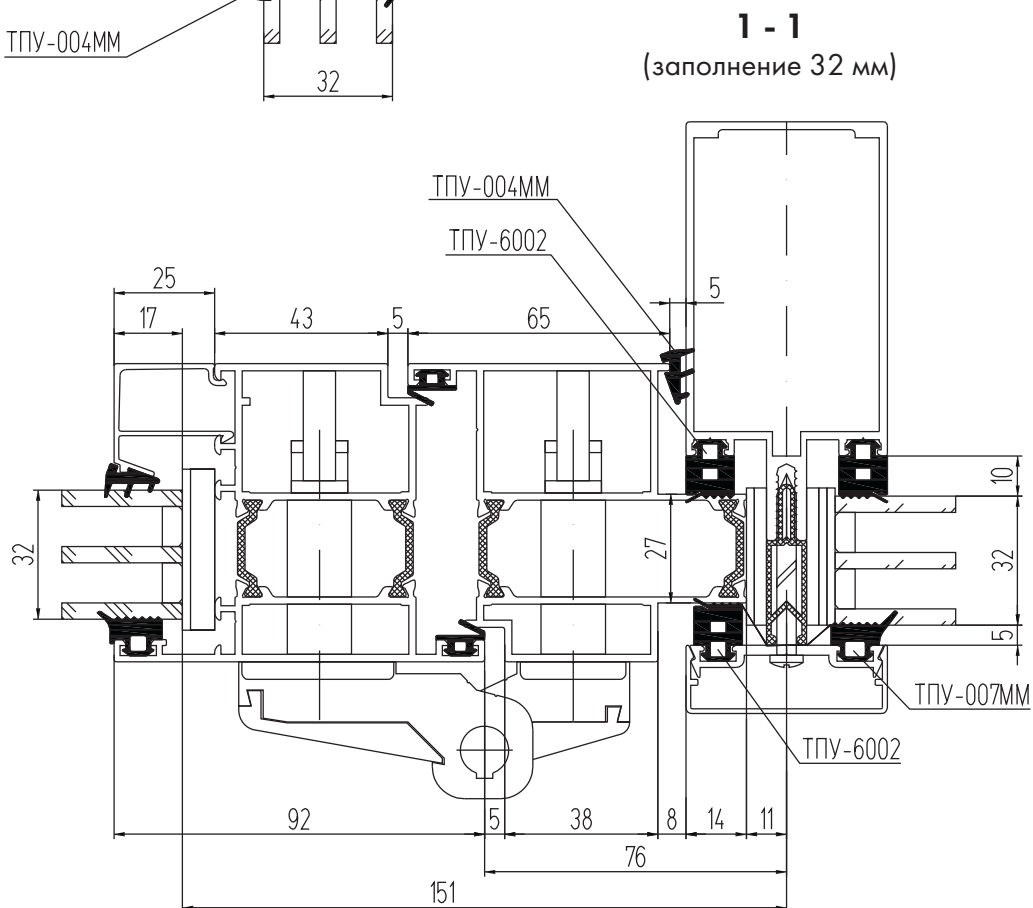
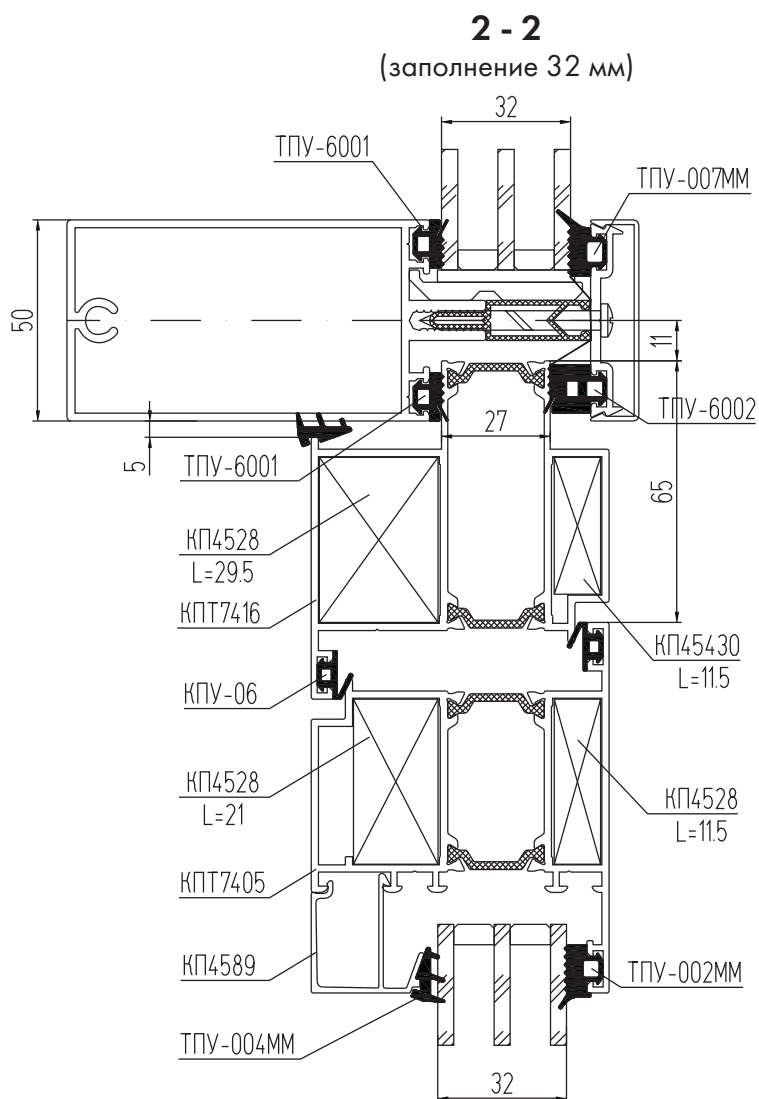


1 - 1
Вариант с рамой КПТ7448
(заполнение 24 мм)

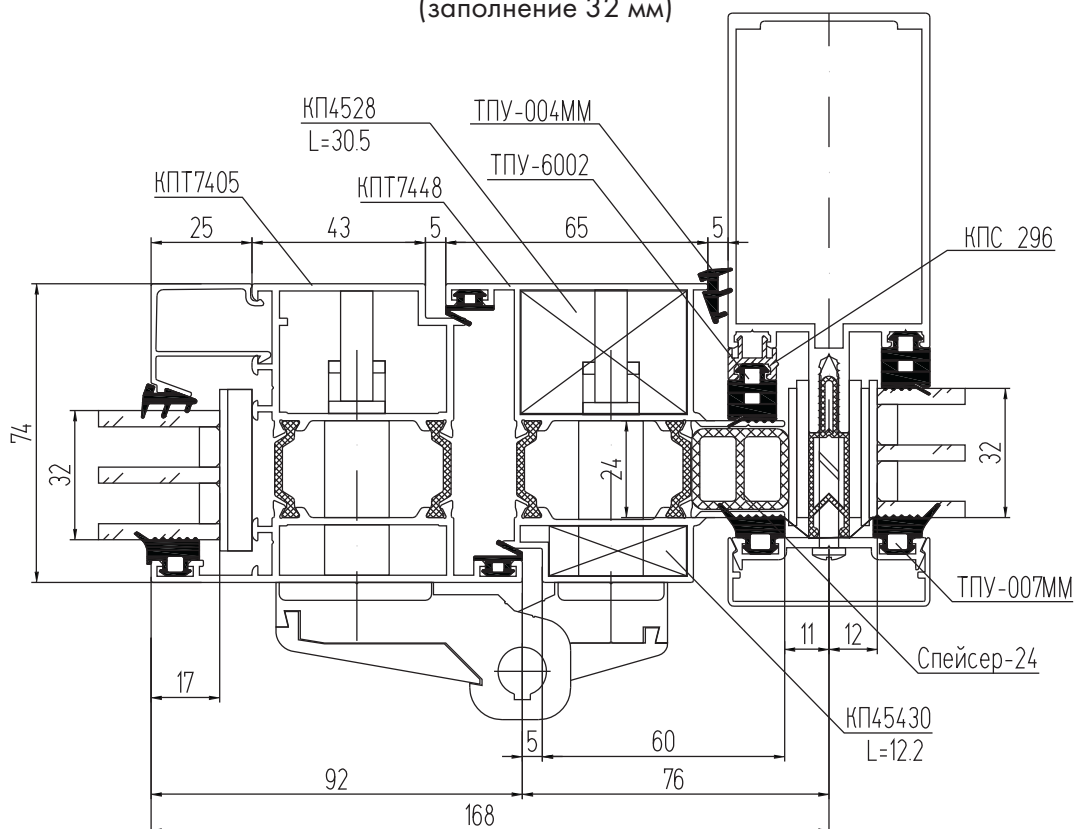


1 - 1
Вариант с адаптером КПТ7459-1
(заполнение 24 мм)

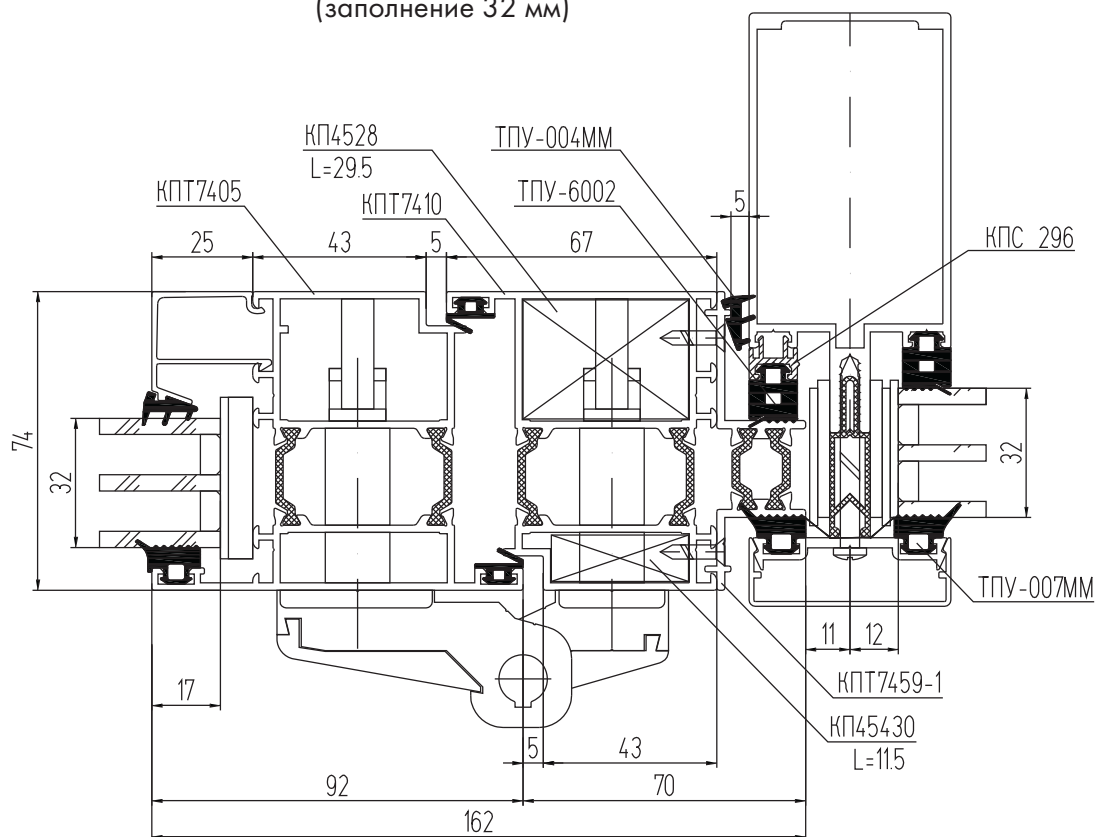




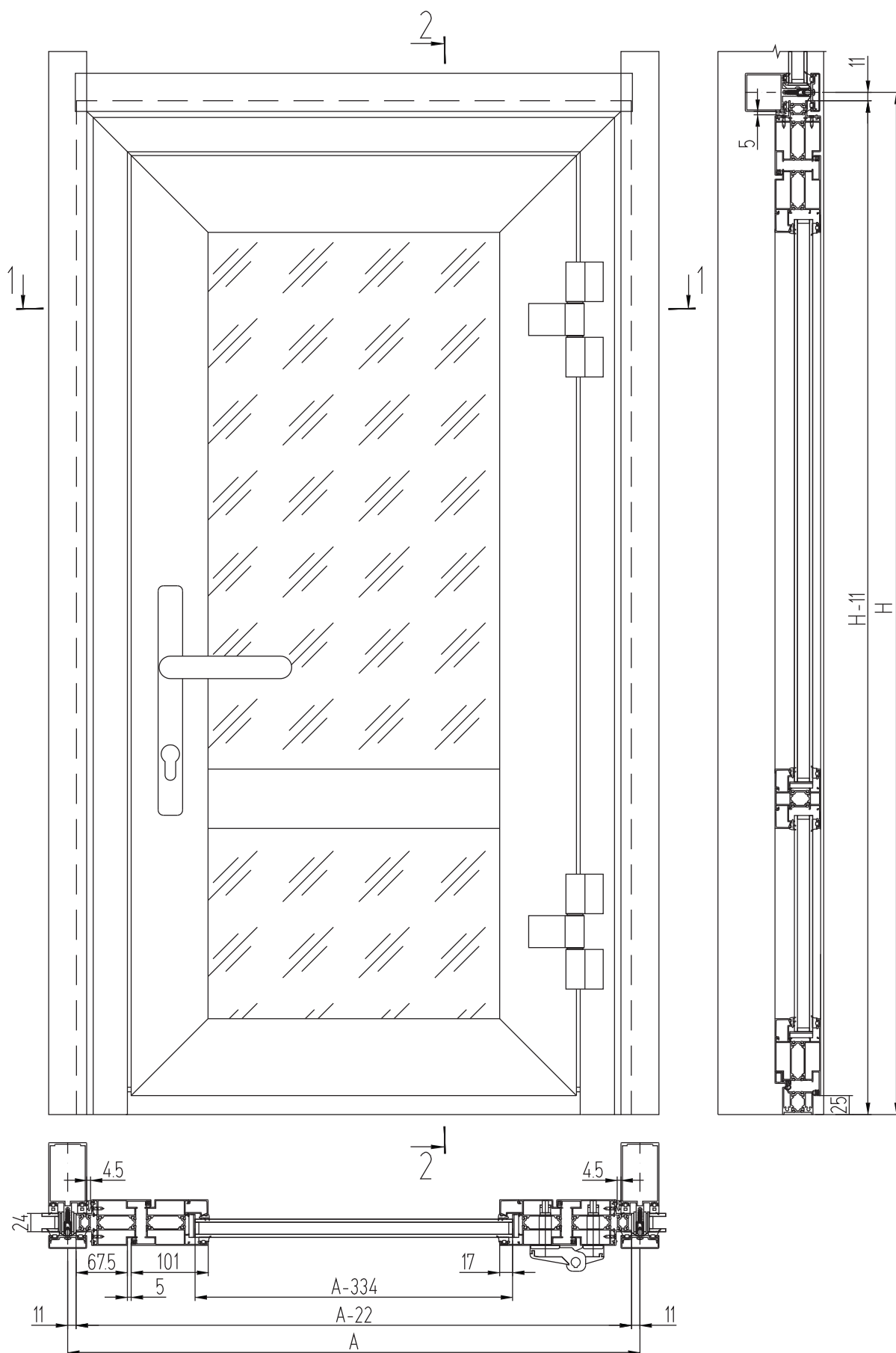
1 - 1
Вариант с рамой КРТ7448
(заполнение 32 мм)



1 - 1
Вариант с адаптером КРТ7459-1
(заполнение 32 мм)



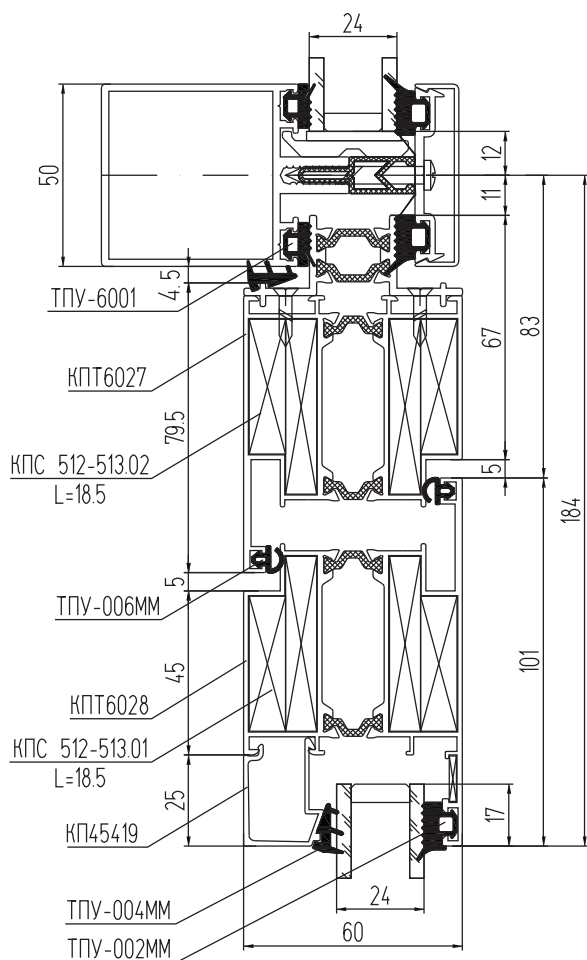
Установка "теплой" бесштылевой двери КПТ74 и КПТ60 с заполнением 24 или 32 мм



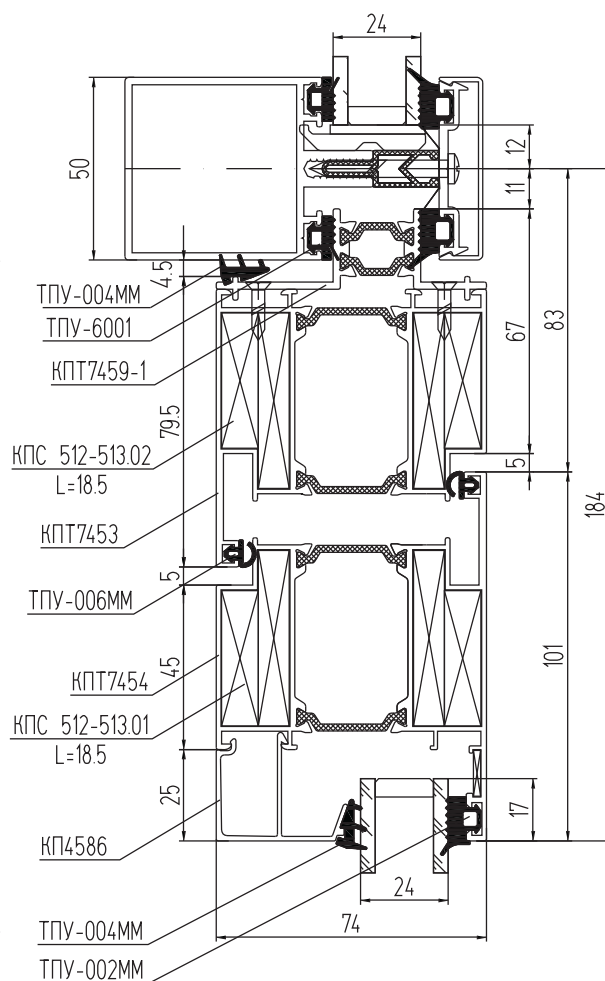
ВСТРАИВАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ

система СИАЛ КП50К

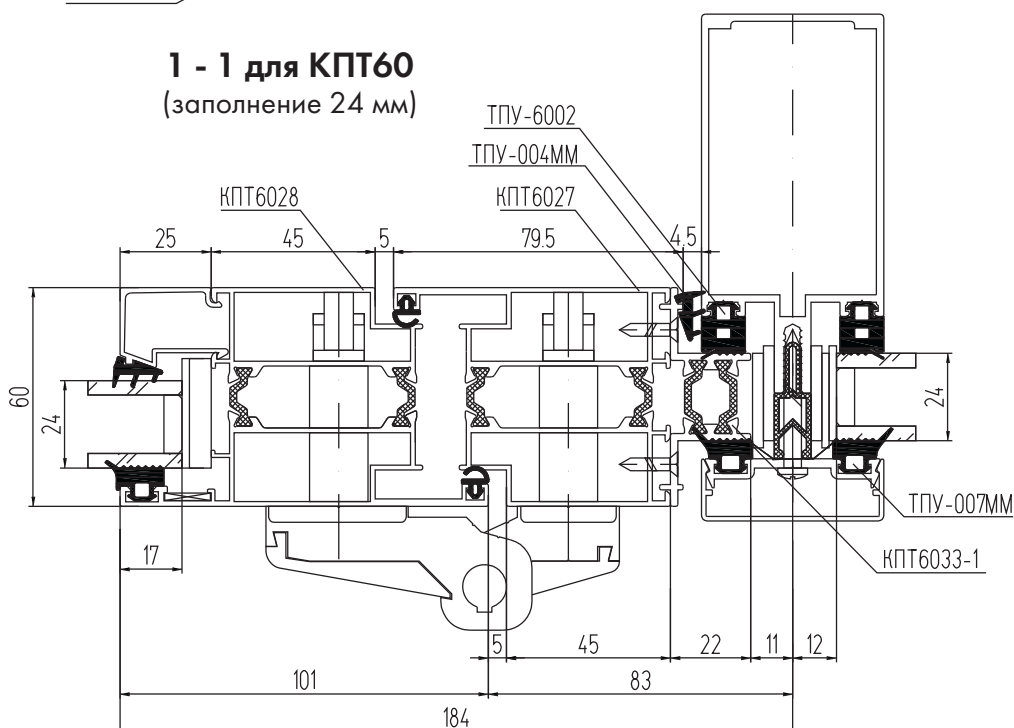
2 - 2 для КРТ60
(заполнение 24 мм)



2 - 2 для КРТ74
Вариант с адаптером КРТ7459-1
(заполнение 24 мм)



1 - 1 для КРТ60
(заполнение 24 мм)

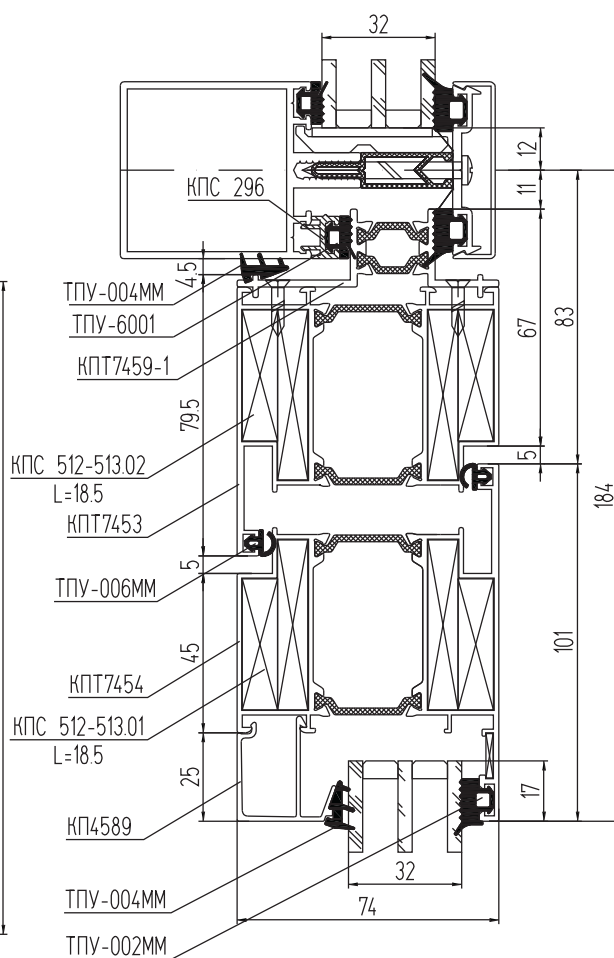
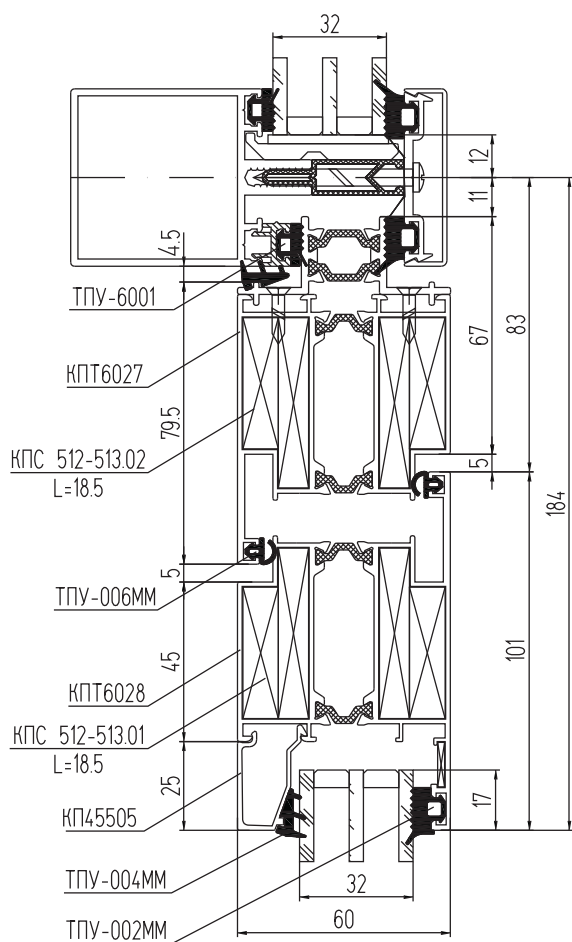


2 - 2 для КПТ74

Вариант с адаптером КПТ7459-1 (заполнение 32 мм)

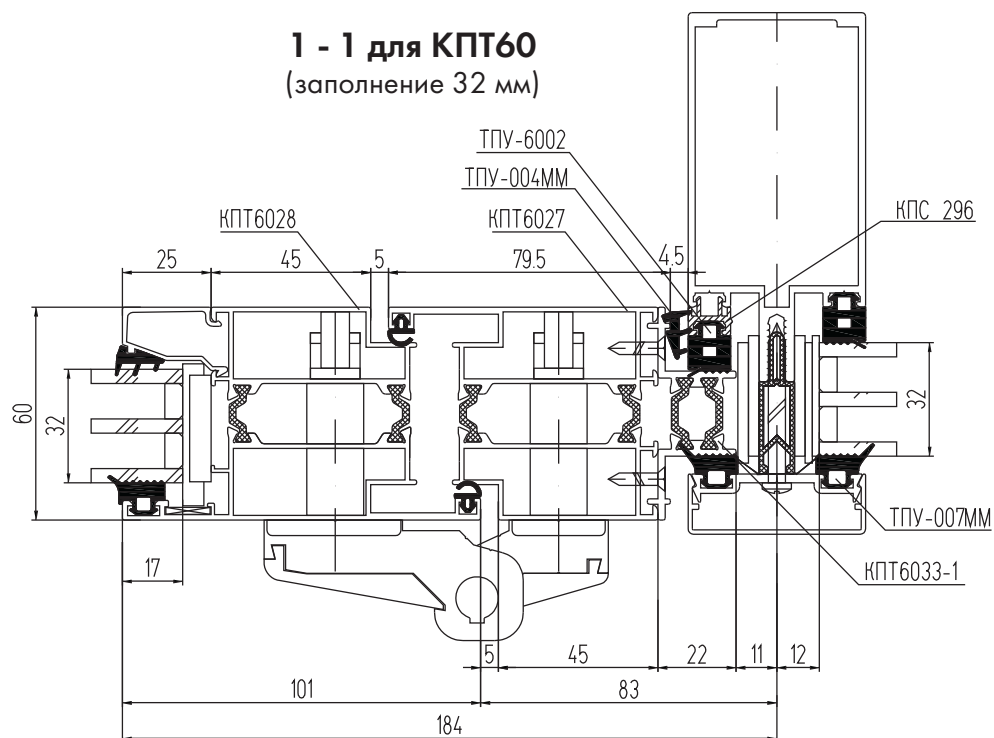
2 - 2 для КПТ60

(заполнение 32 мм)

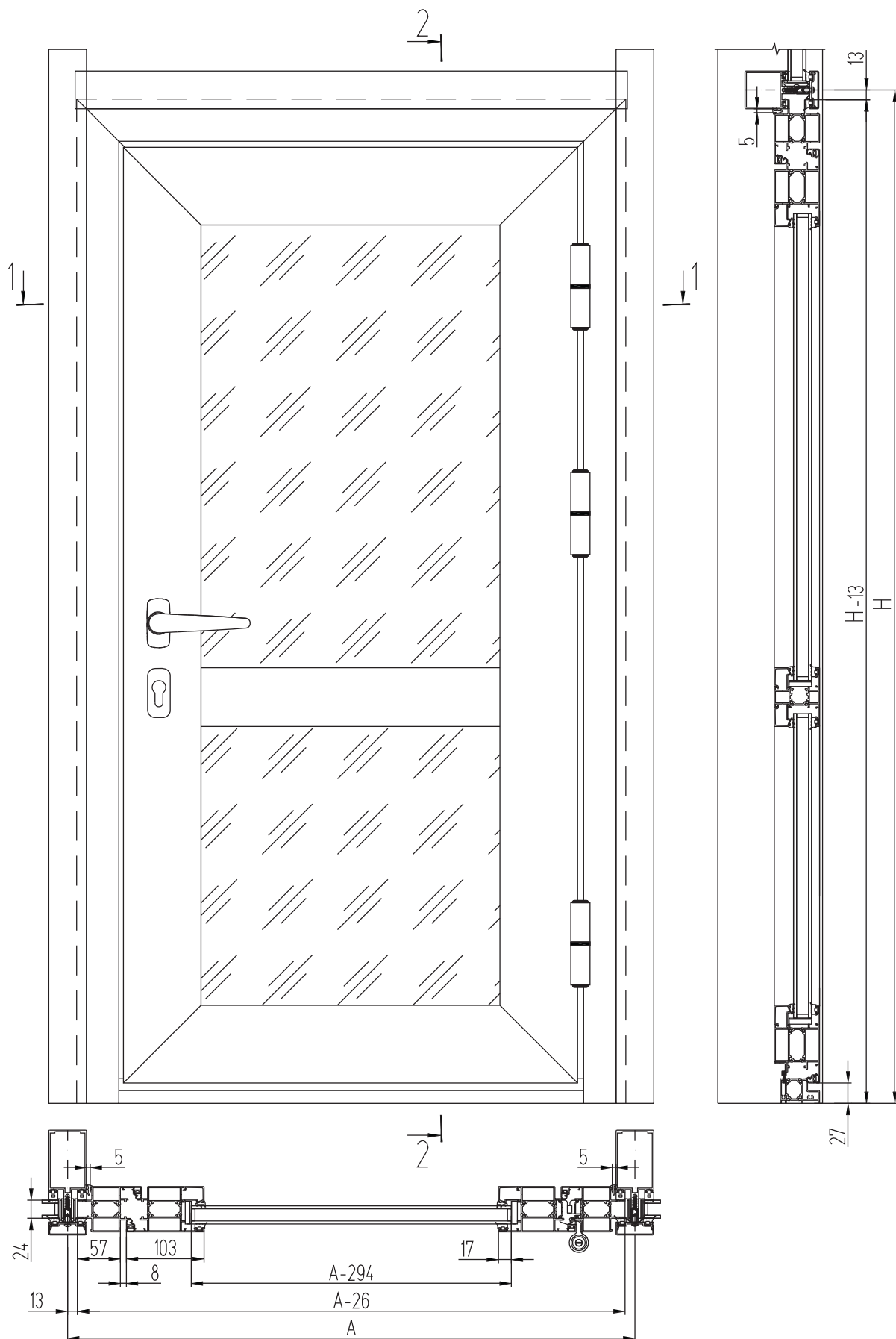


1 - 1 для КПТ60

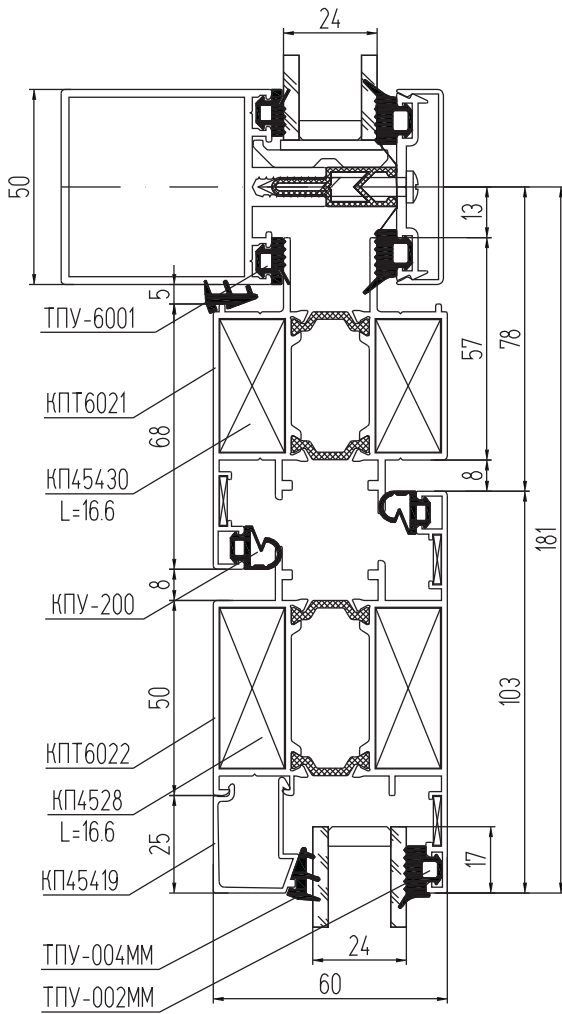
(заполнение 32 мм)



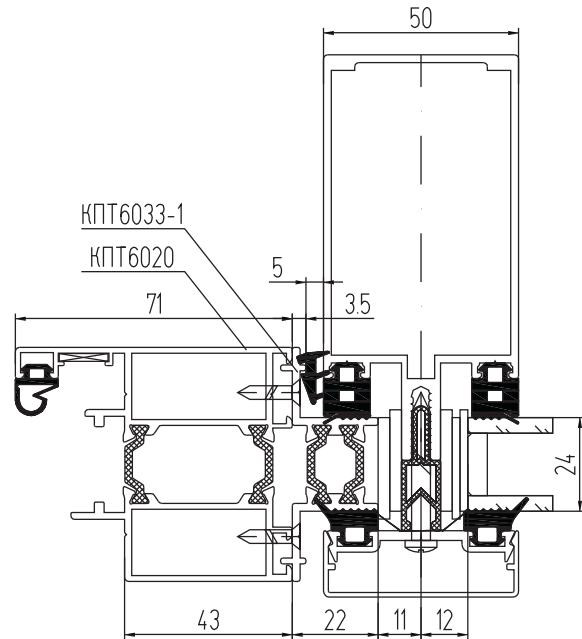
Установка "теплой" двери КРТ60 с заполнением 24 или 32 мм с петлями на клеммах



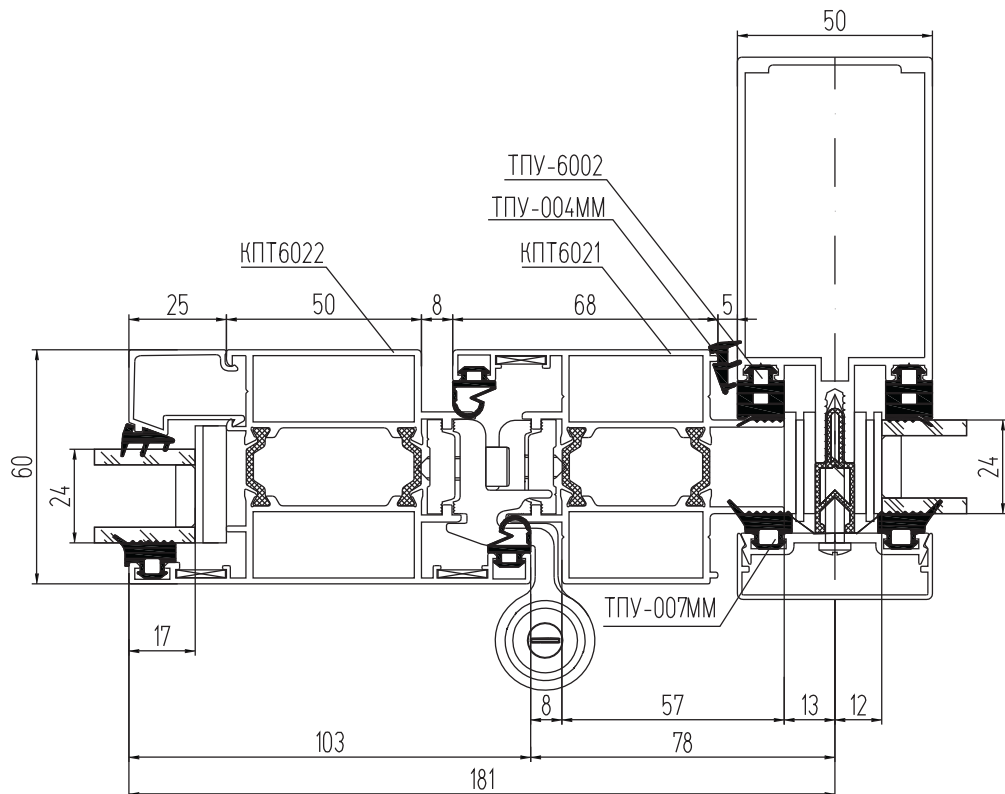
2 - 2
(заполнение 24 мм)



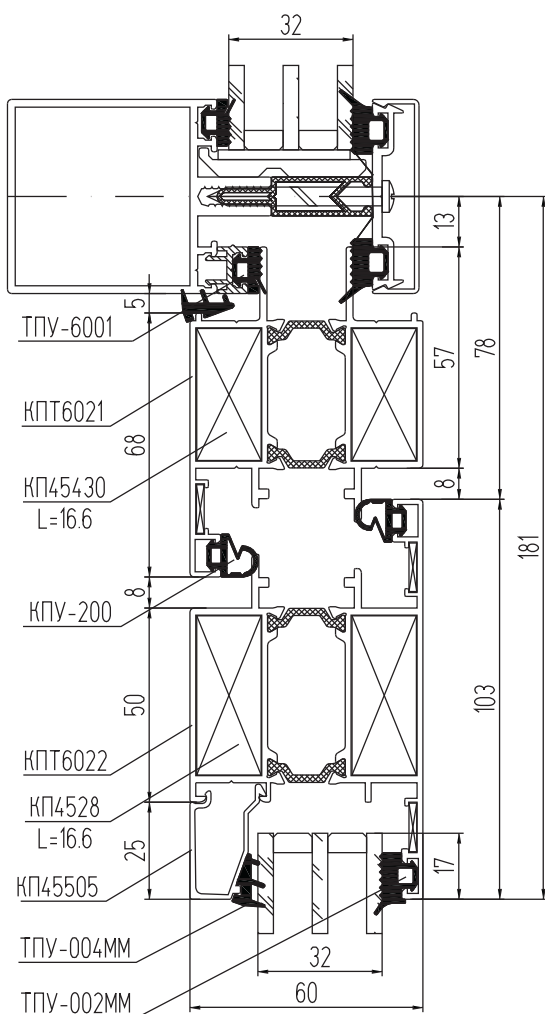
1 - 1
Вариант с адаптером КРТ6033-1
(заполнение 24 мм)



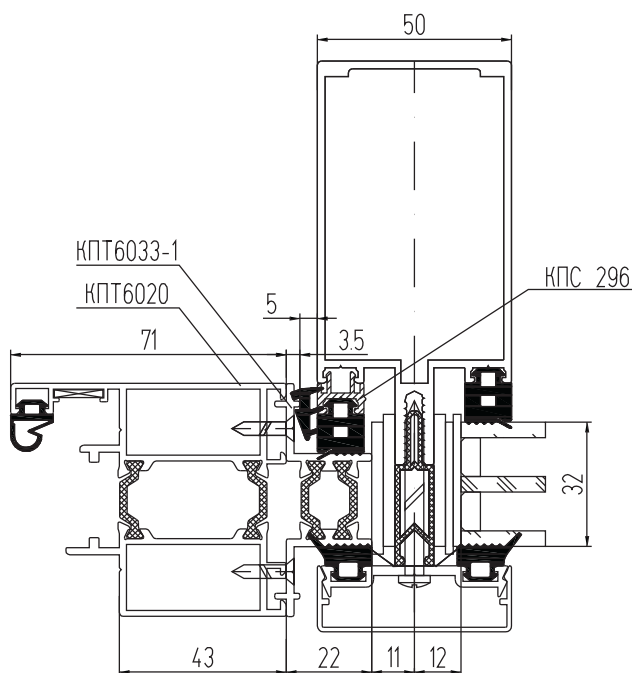
1 - 1
Вариант с рамой КРТ6021
(заполнение 24 мм)



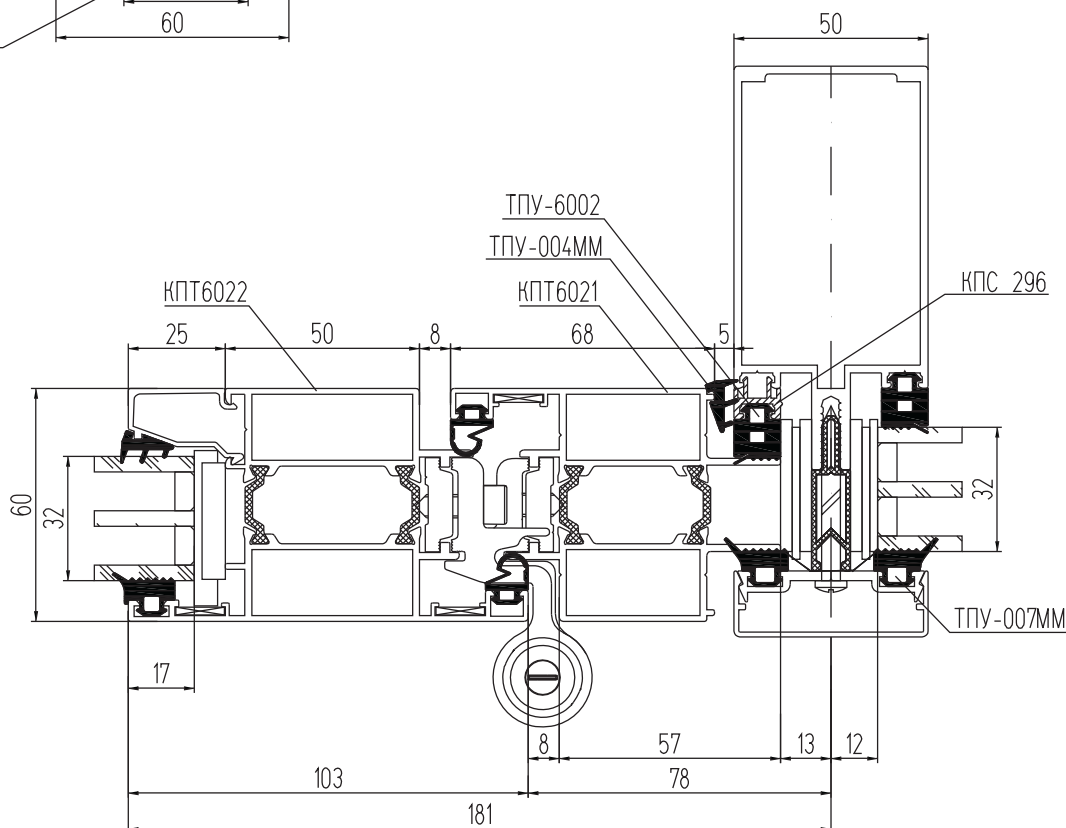
2 - 2 (заполнение 32 мм)



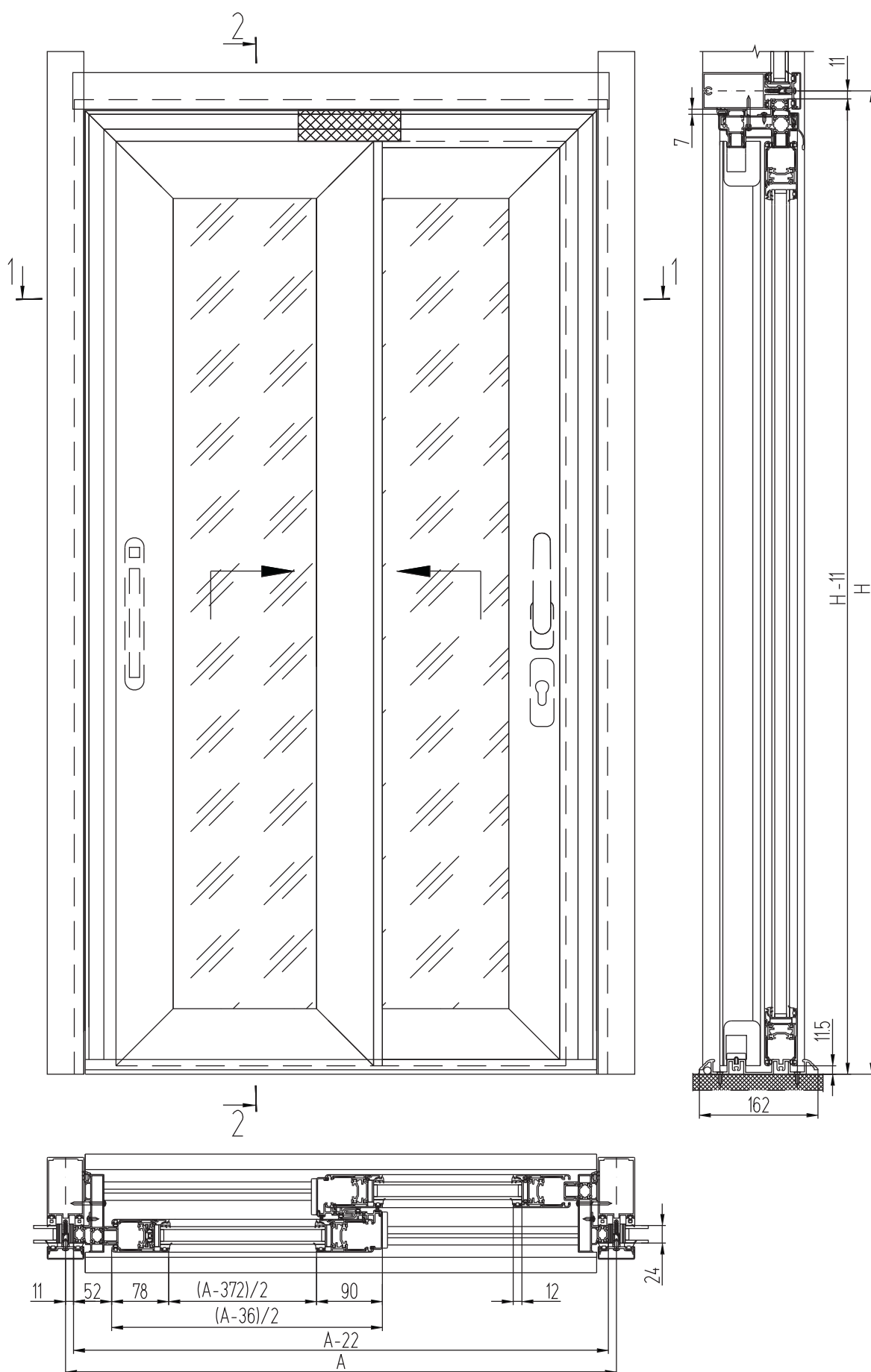
1 - 1 Вариант с адаптером КПТ6033-1 (заполнение 32 мм)

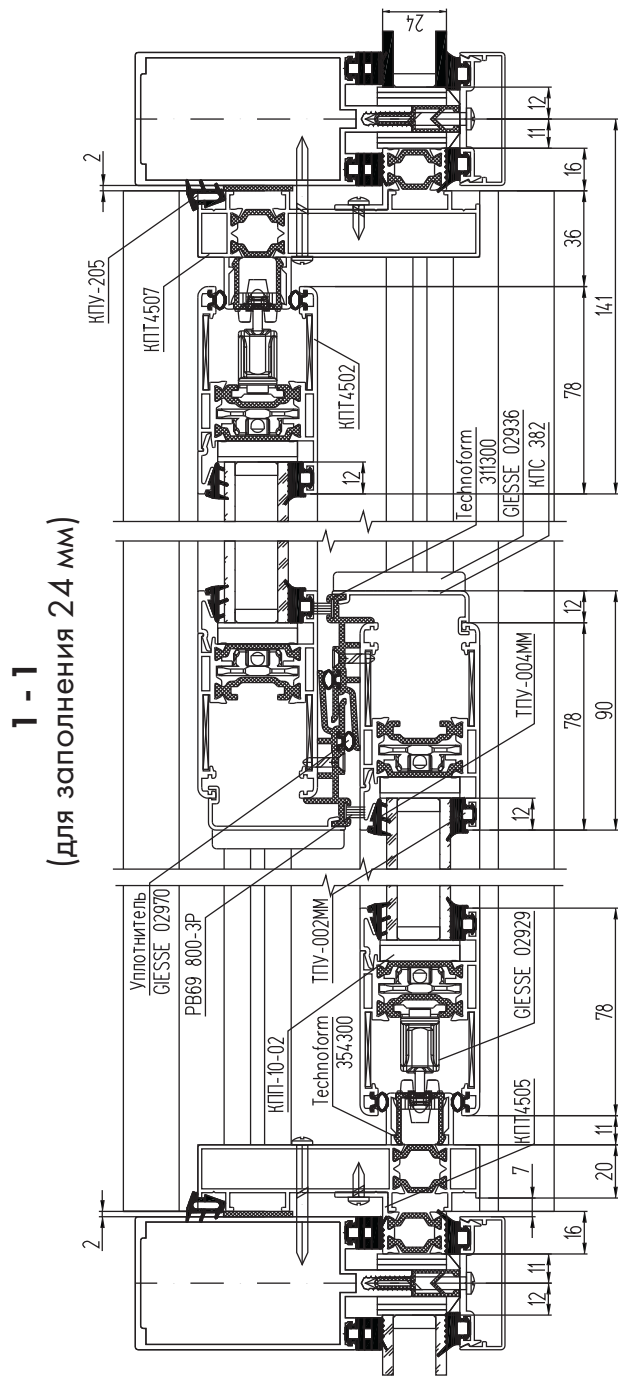


1 - 1 Вариант с рамой КПТ6021 (заполнение 32 мм)

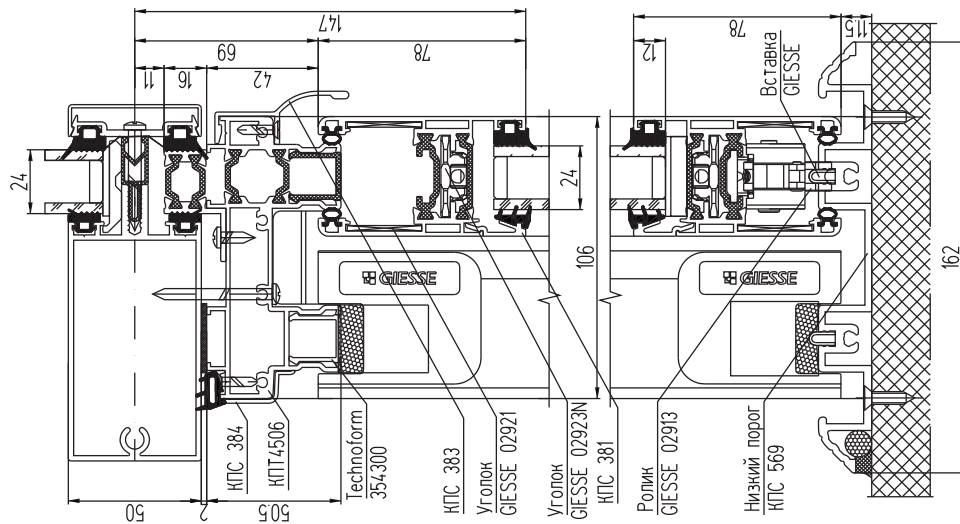


Установка "теплой" подъемно-раздвижной двери КПТ45 GOS-S





2-2
(для заполнения 24 мм)

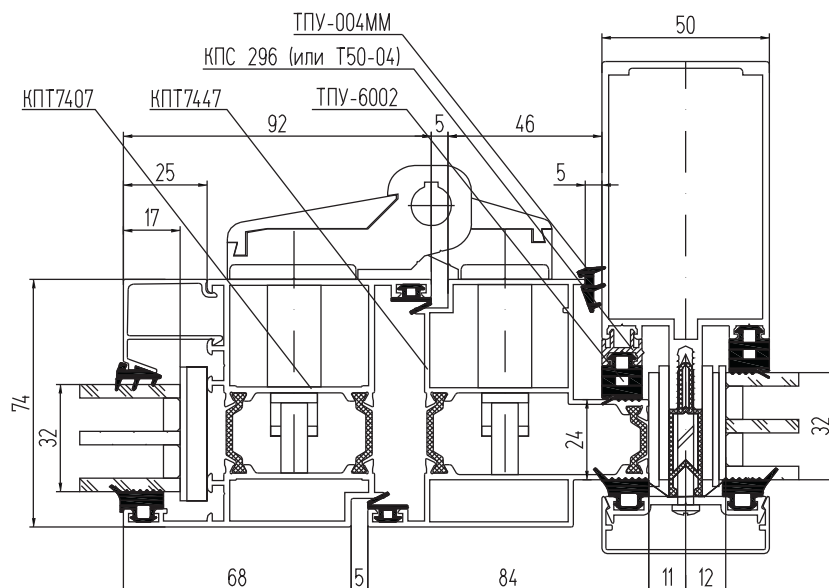


Примечание: конструкция КРТ45 GOS-S рассчитана только на заполнение 24 мм

1 - 1

**Вариант с рамой
КПТ7447**

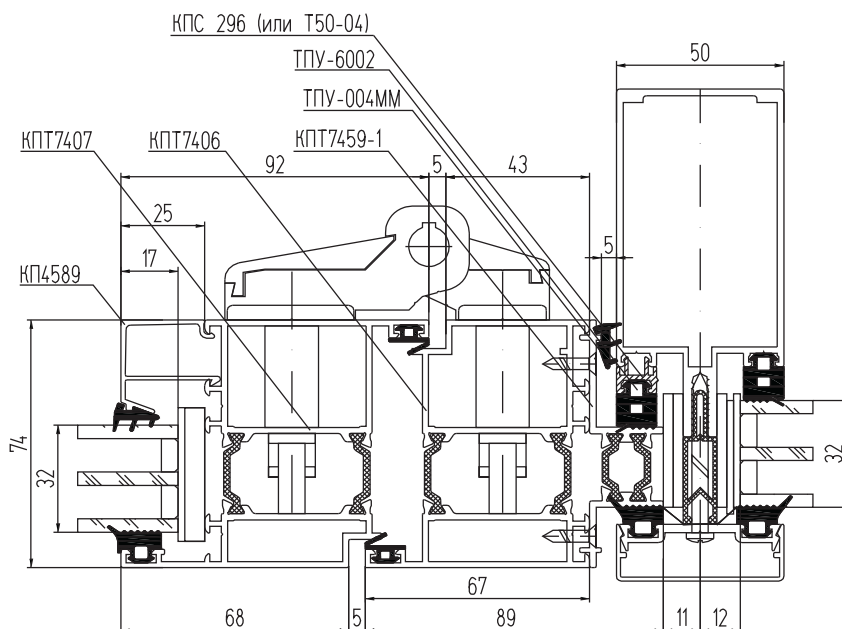
(заполнение 32 мм)



1 - 1

**Вариант с адаптером
КПТ7459-1**

(заполнение 32 мм)

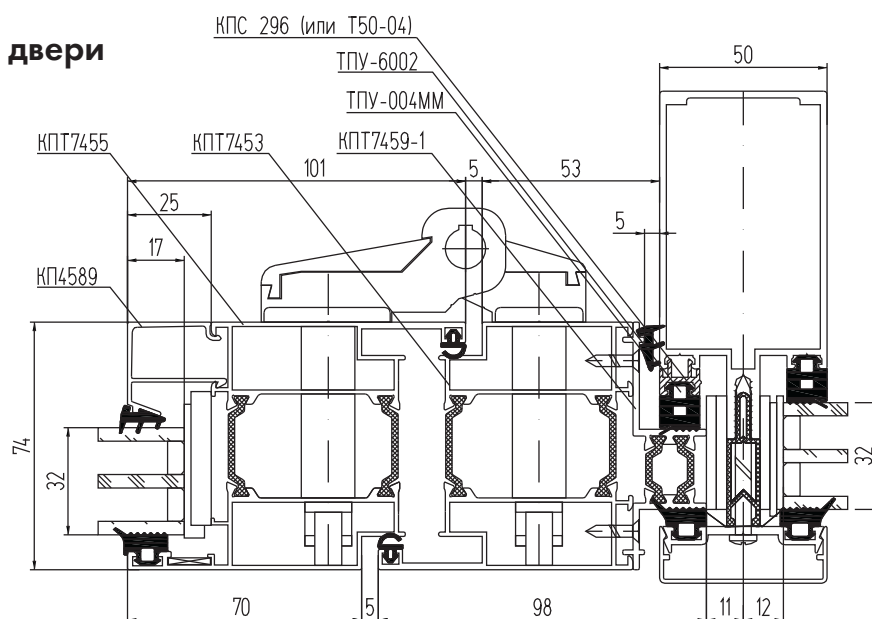


1 - 1

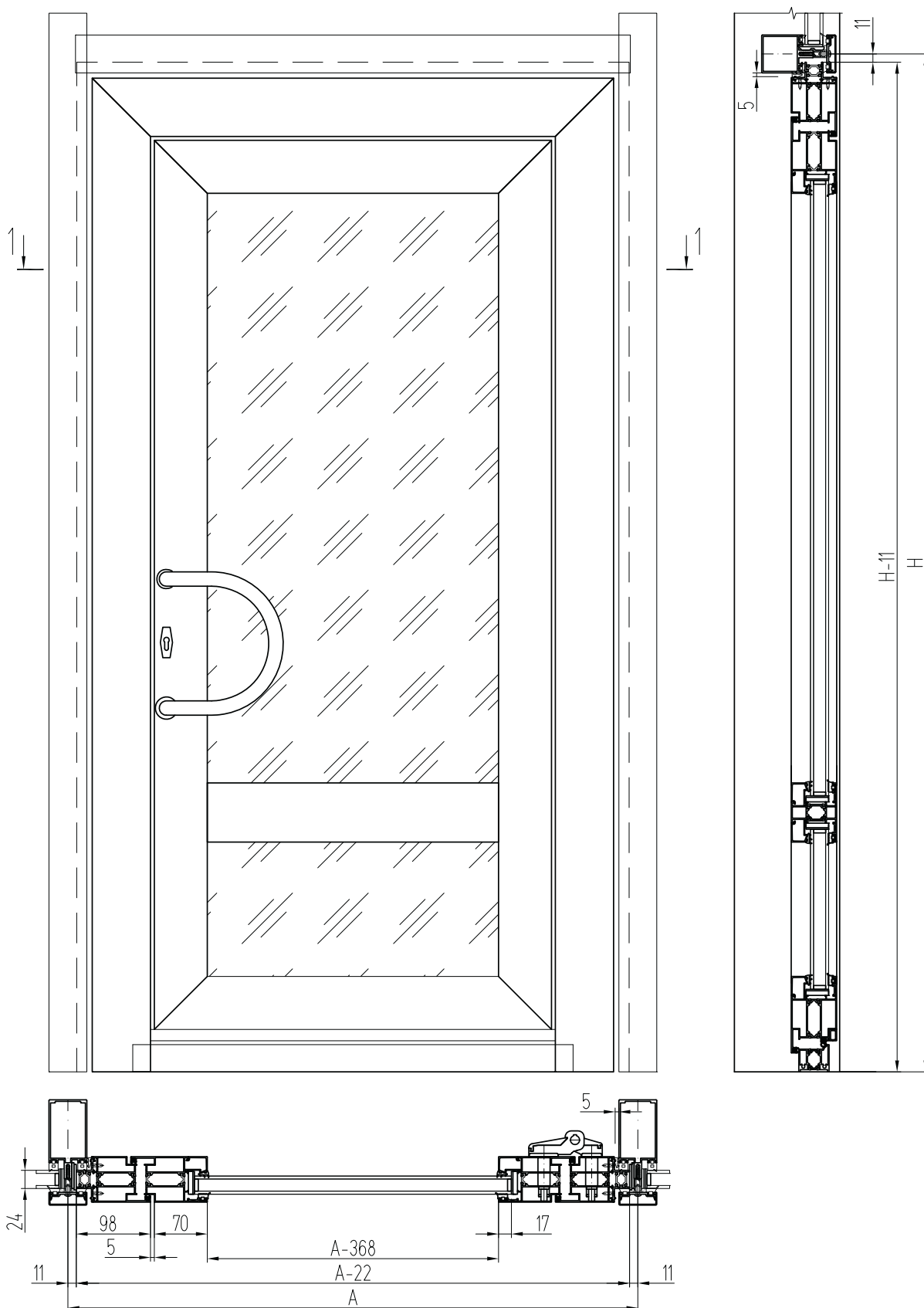
для бесштульповой двери

**Вариант с адаптером
КПТ7459-1**

(заполнение 32 мм)

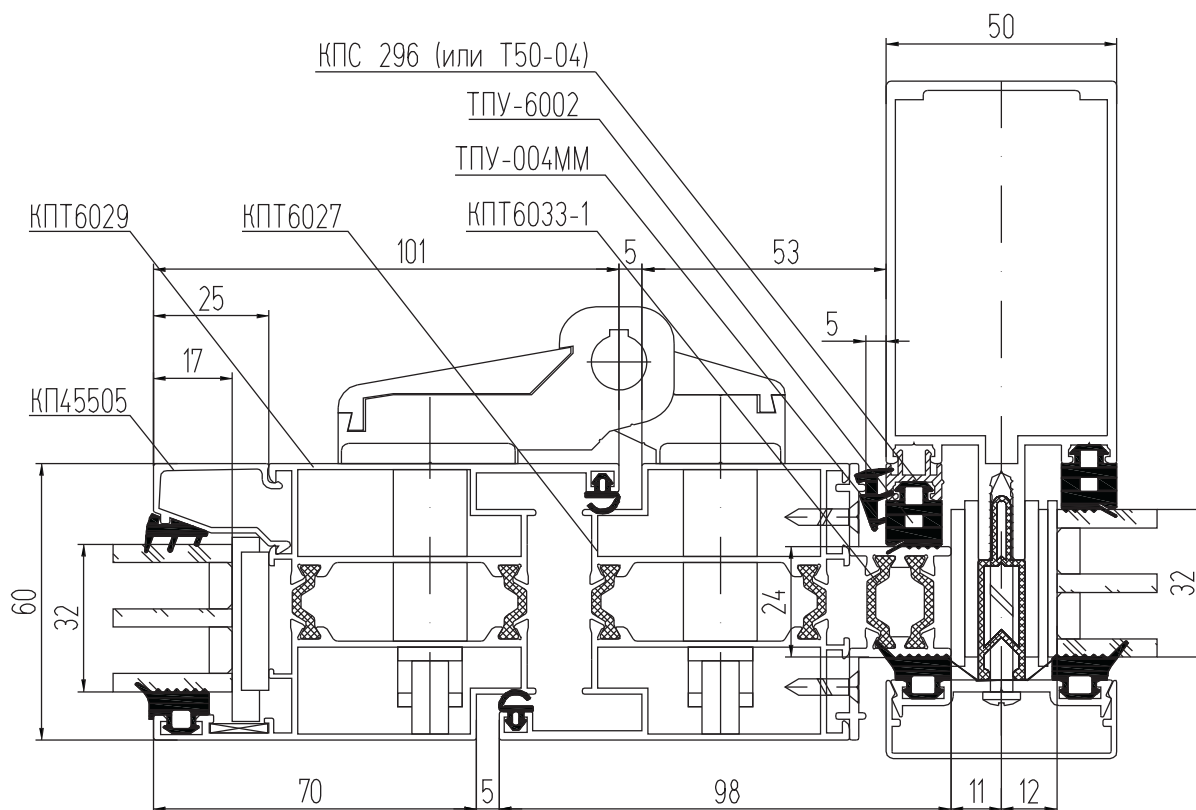


Установка "теплой" бесштульповой двери КПТ60 с заполнением 24 мм



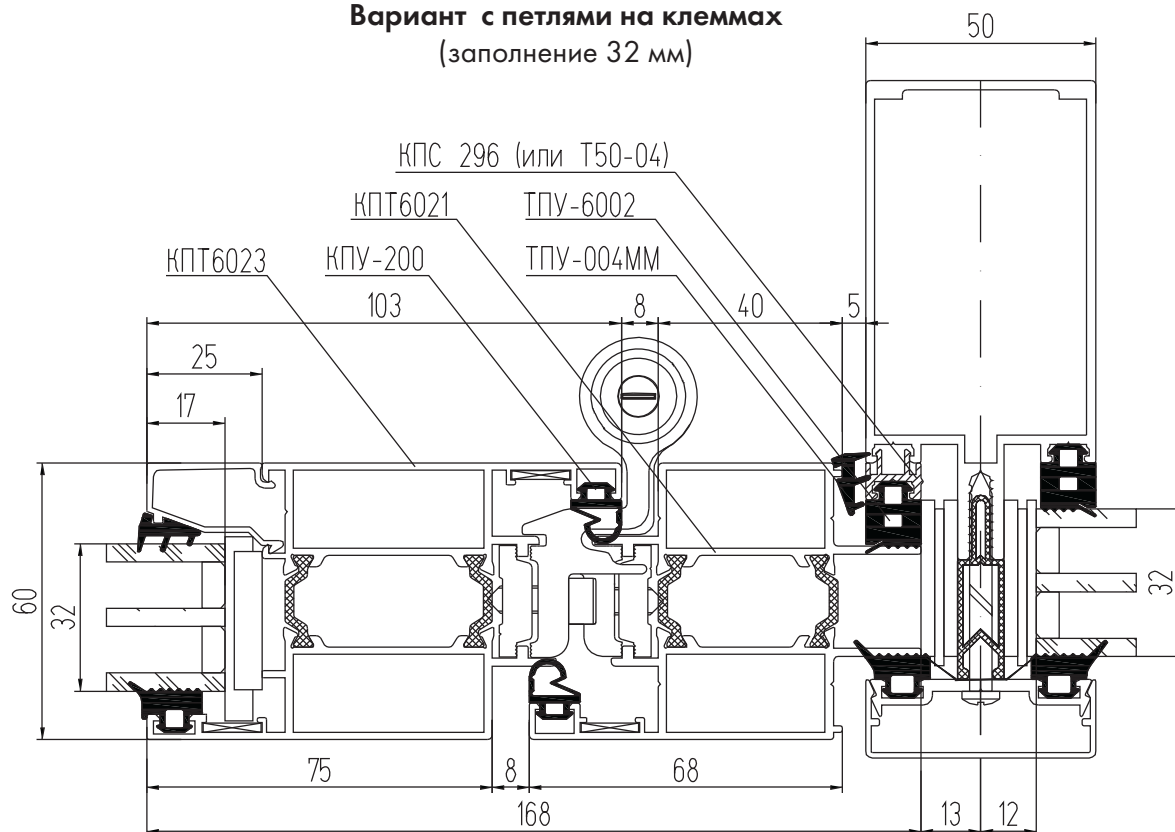
1 - 1

Вариант с бесштульповой дверью (заполнение 32 мм)



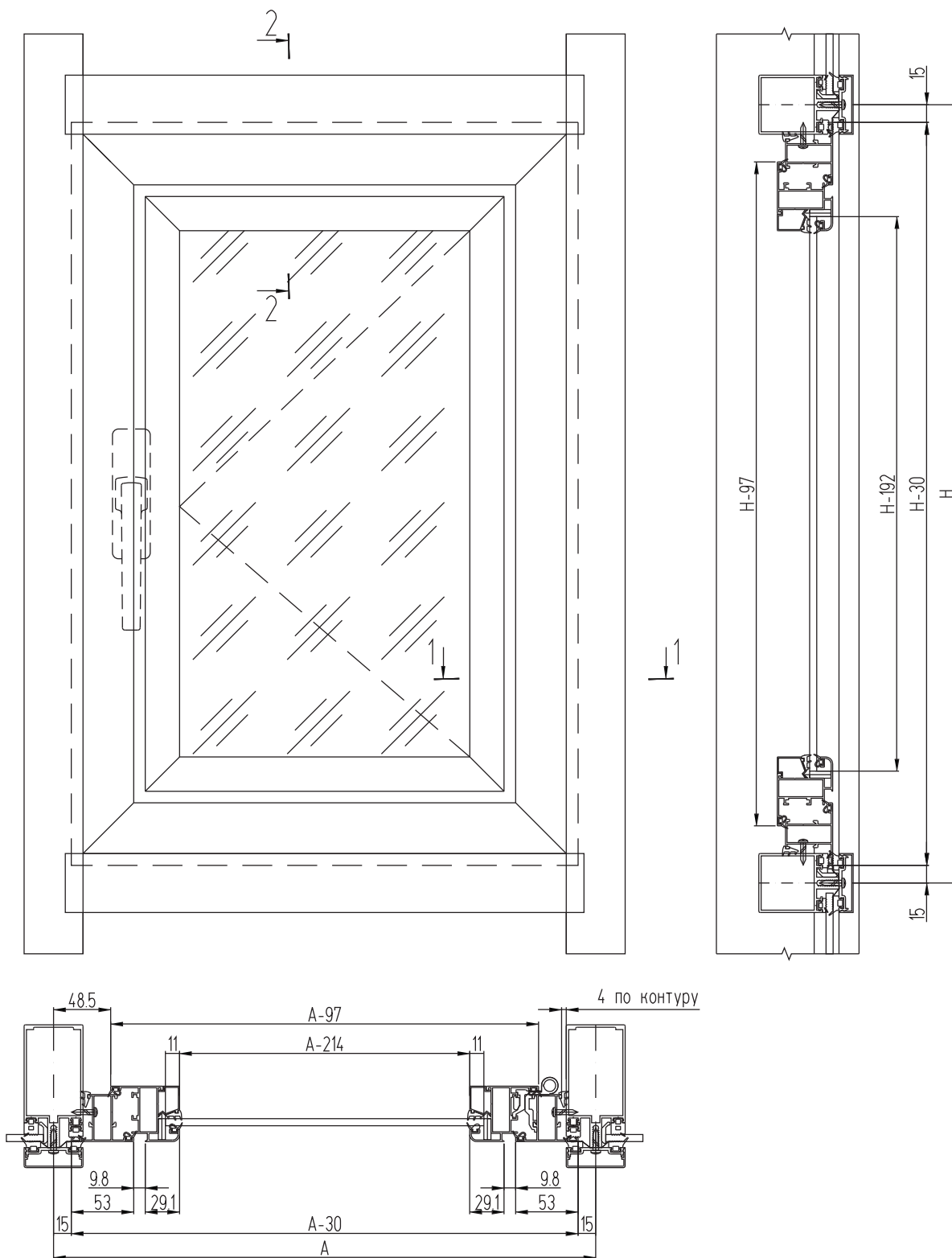
1 - 1

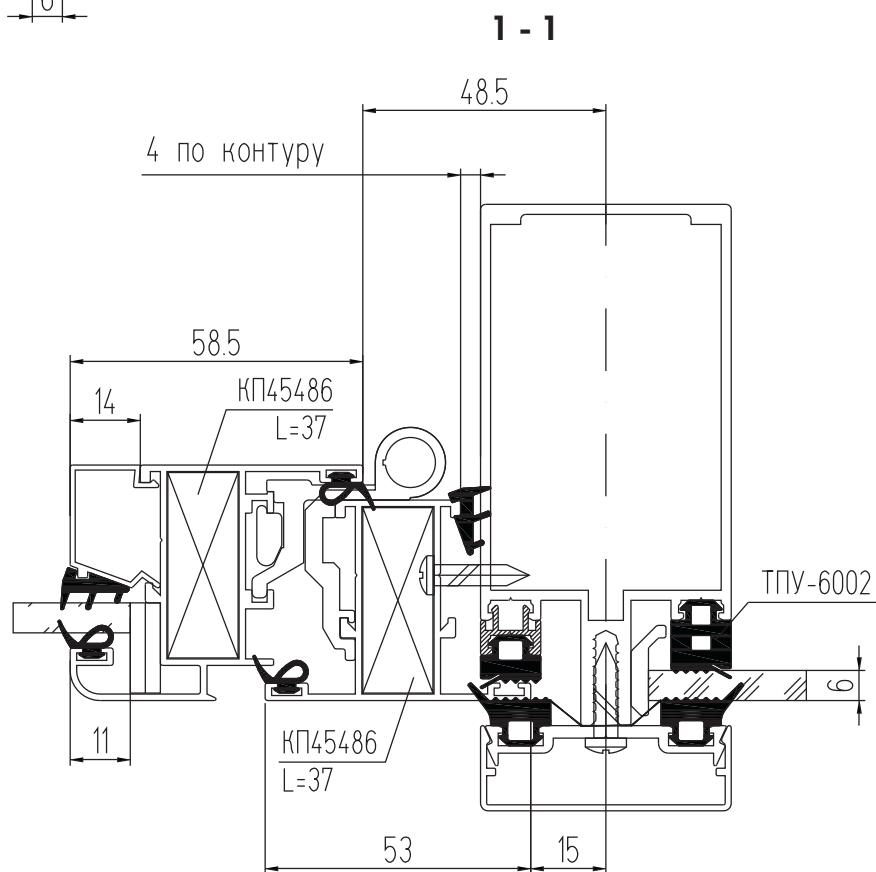
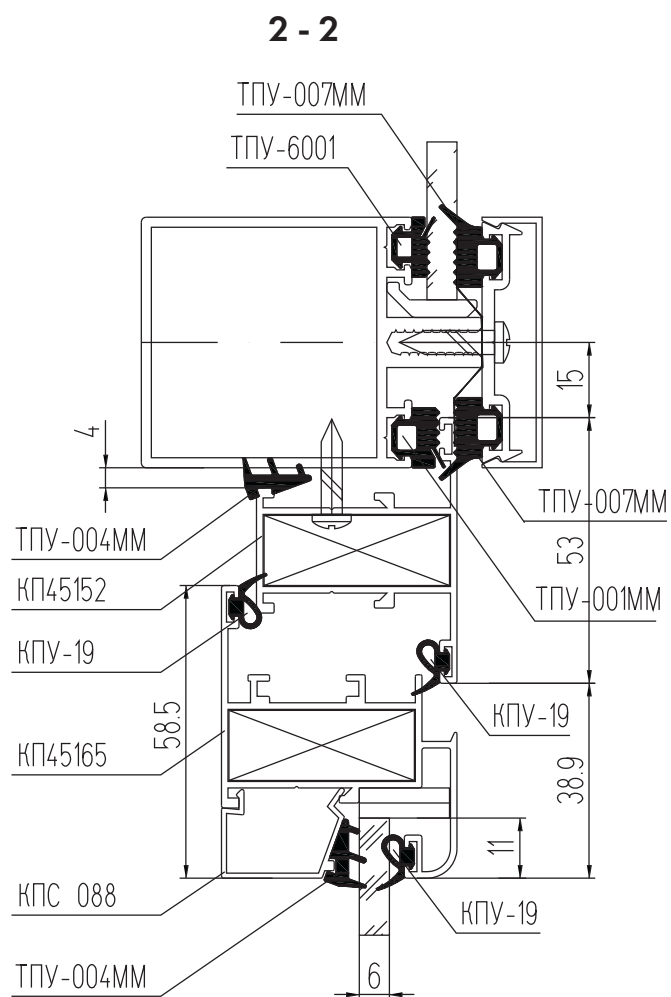
Вариант с петлями на клеммах (заполнение 32 мм)

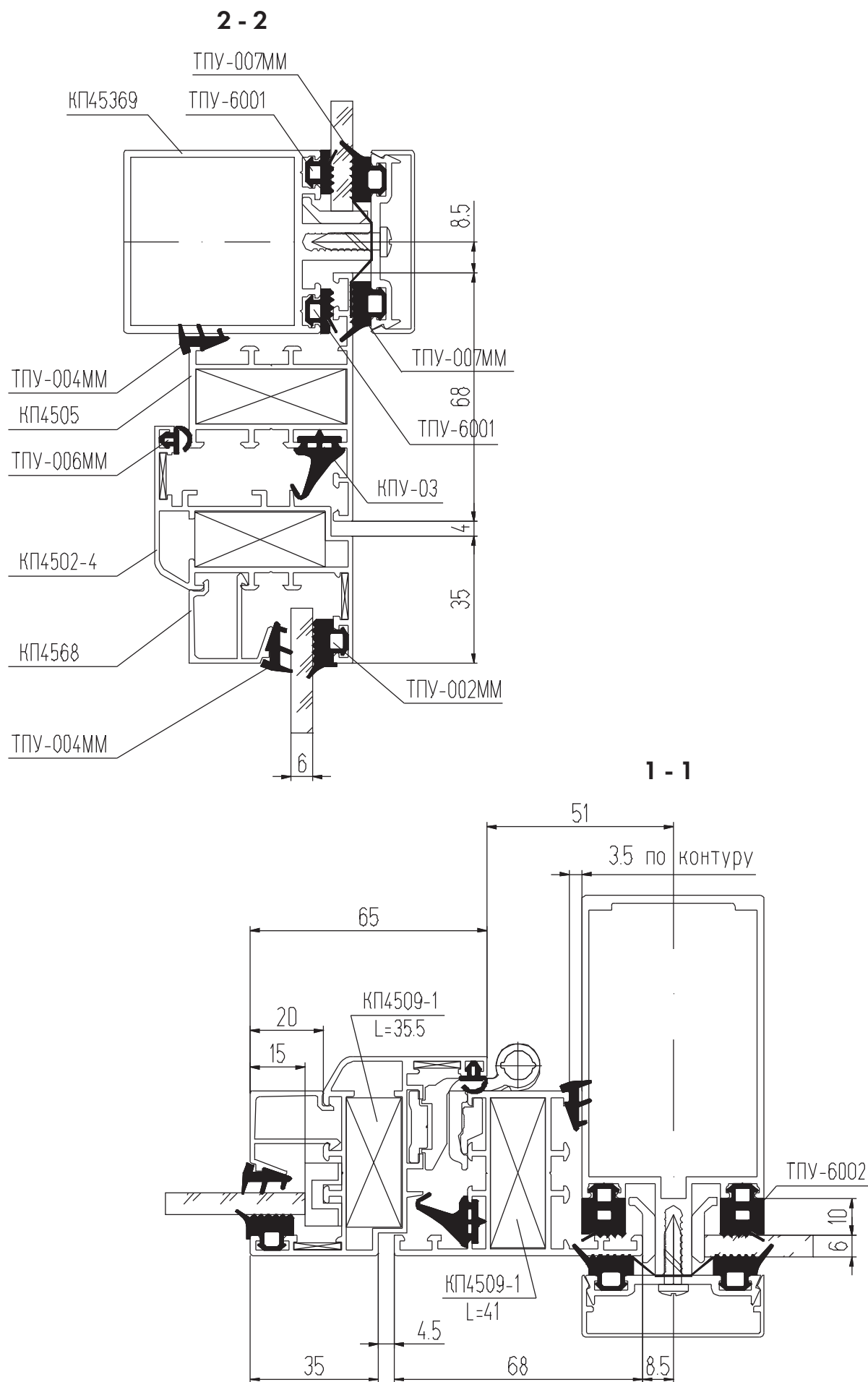


УСТАНОВКА ОКОННЫХ СТВОРОК

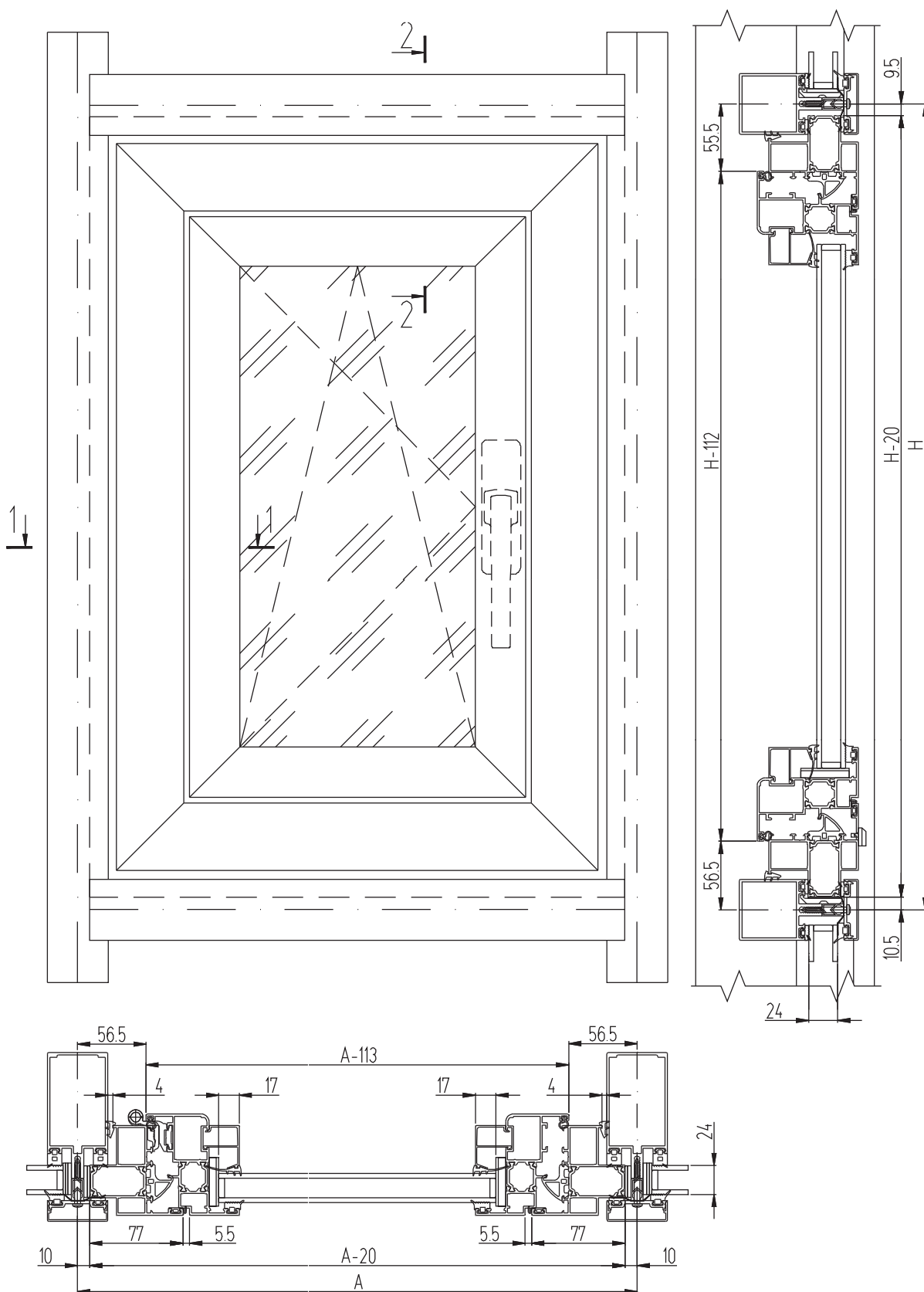
Установка "холодной" оконной створки КП40 с заполнением 6 мм



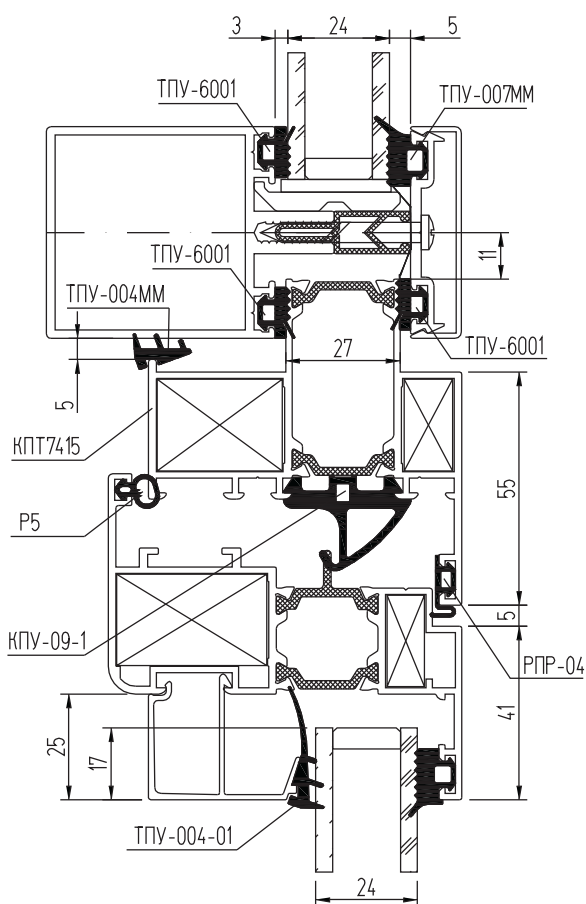




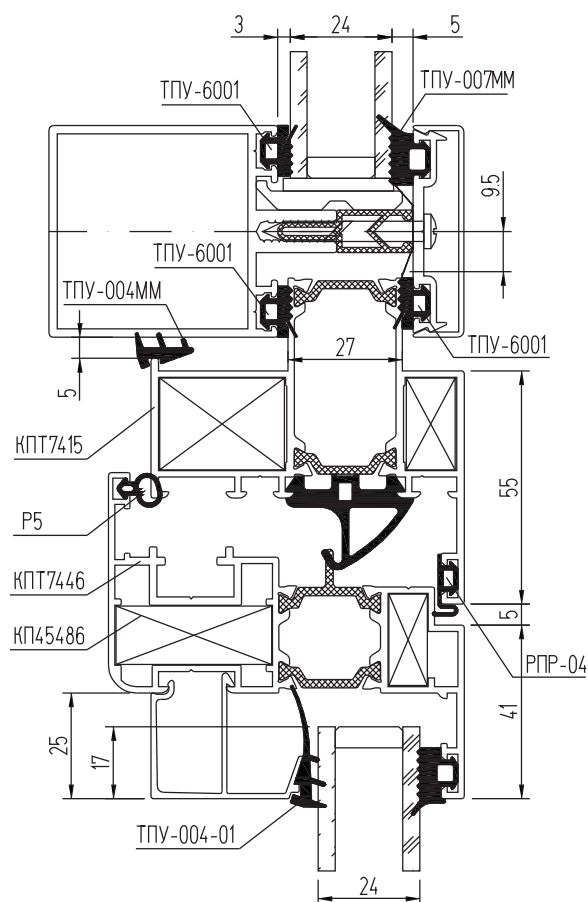
Установка "теплой" оконной створки КПТ74 с заполнением 24 или 32 мм



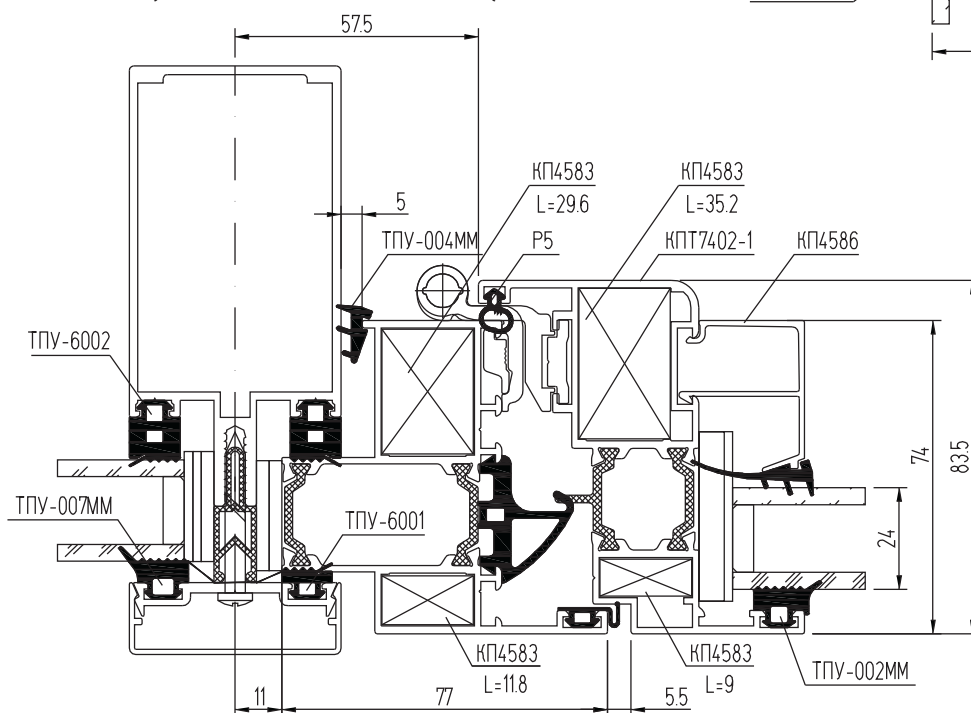
2 - 2
(для заполнения 24 мм)



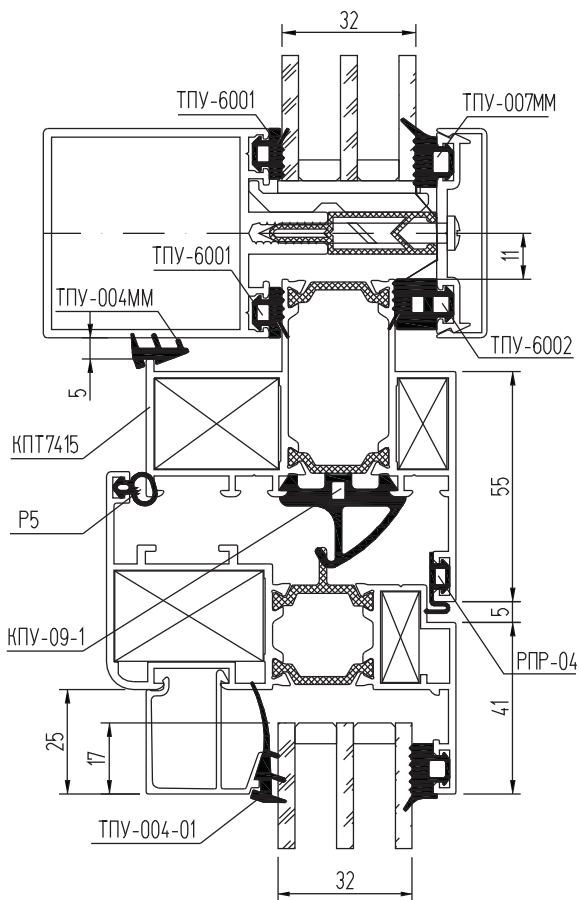
2 - 2
(вариант со створкой под фурнитуру
GIESSE ALU16 -
аналог фурнитуры пластиковых окон)



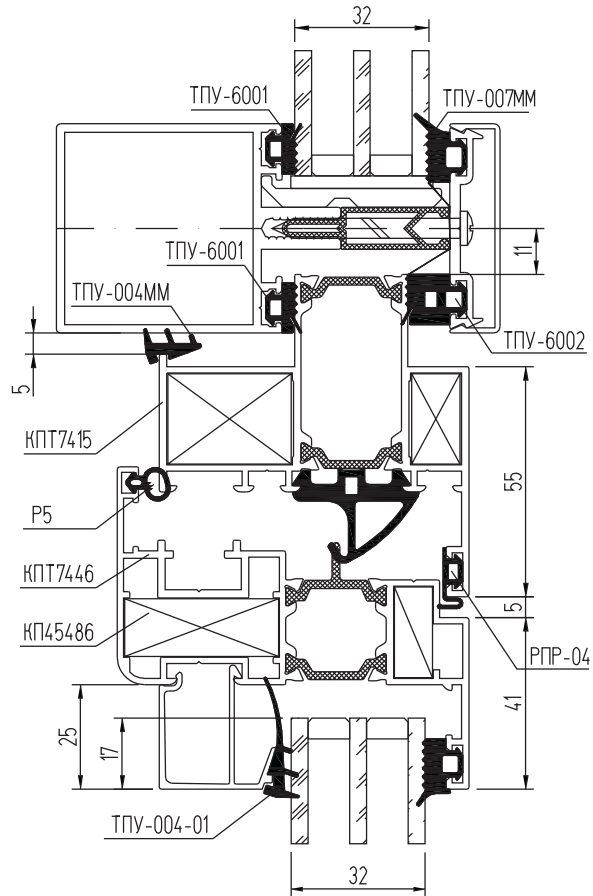
1 - 1
(для заполнения 24 мм)



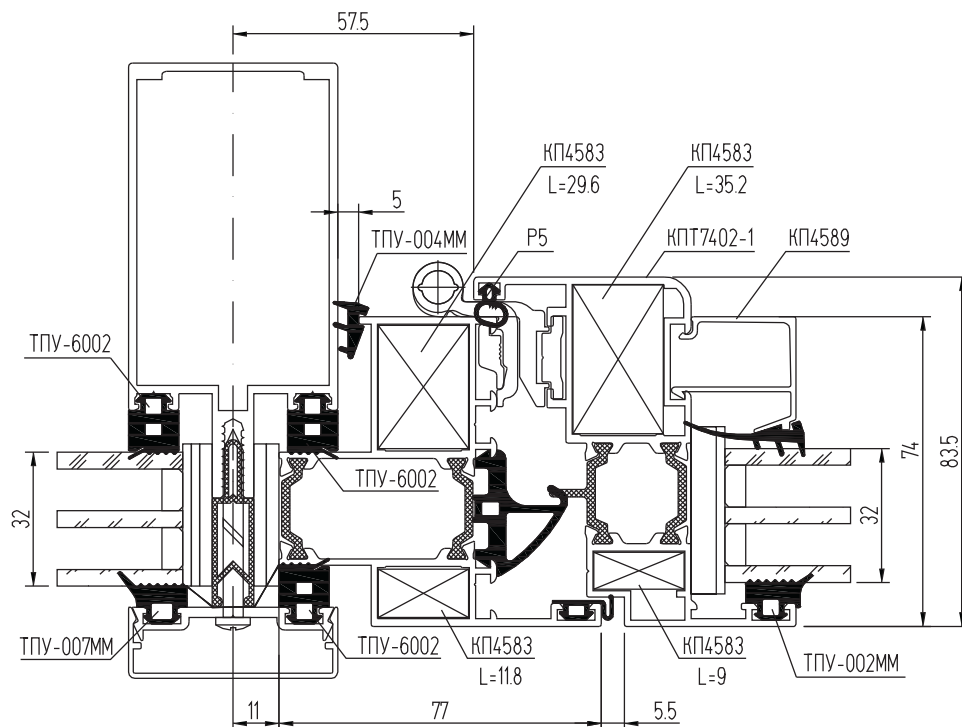
2 - 2
(для заполнения 32 мм)

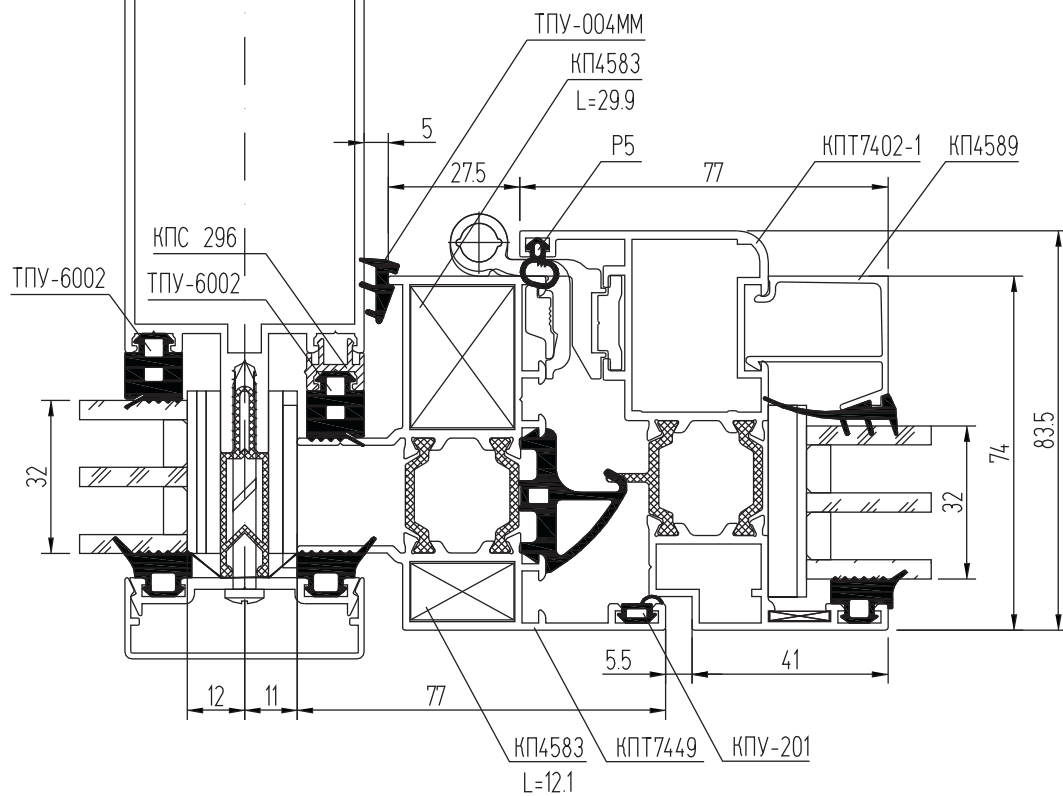


2 - 2
(вариант со створкой под фурнитуру
GIESSE ALU16 -
аналог фурнитуры пластиковых окон)

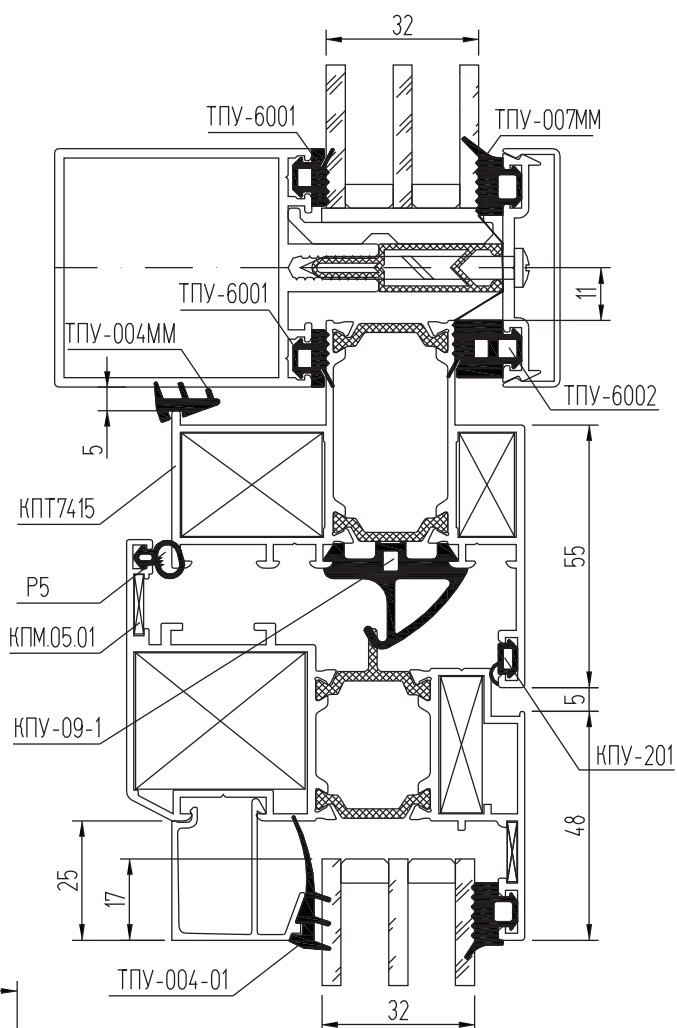


1 - 1
(для заполнения 32 мм)

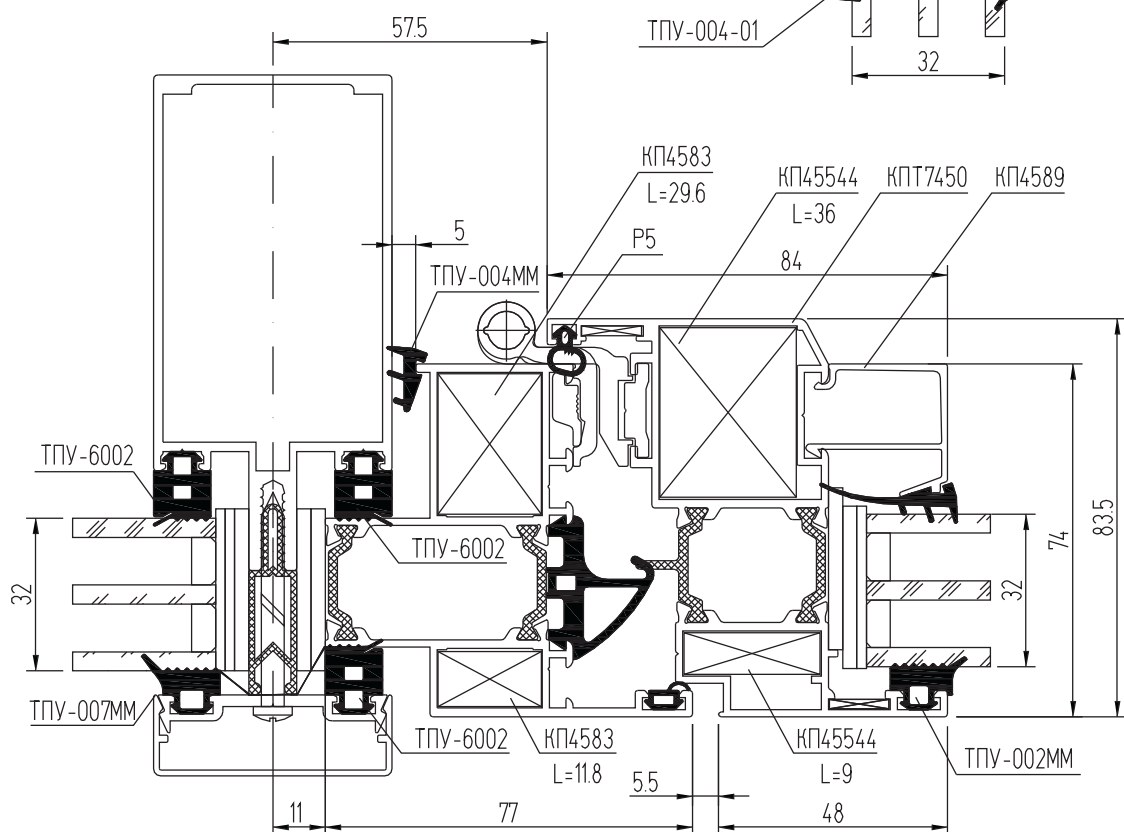




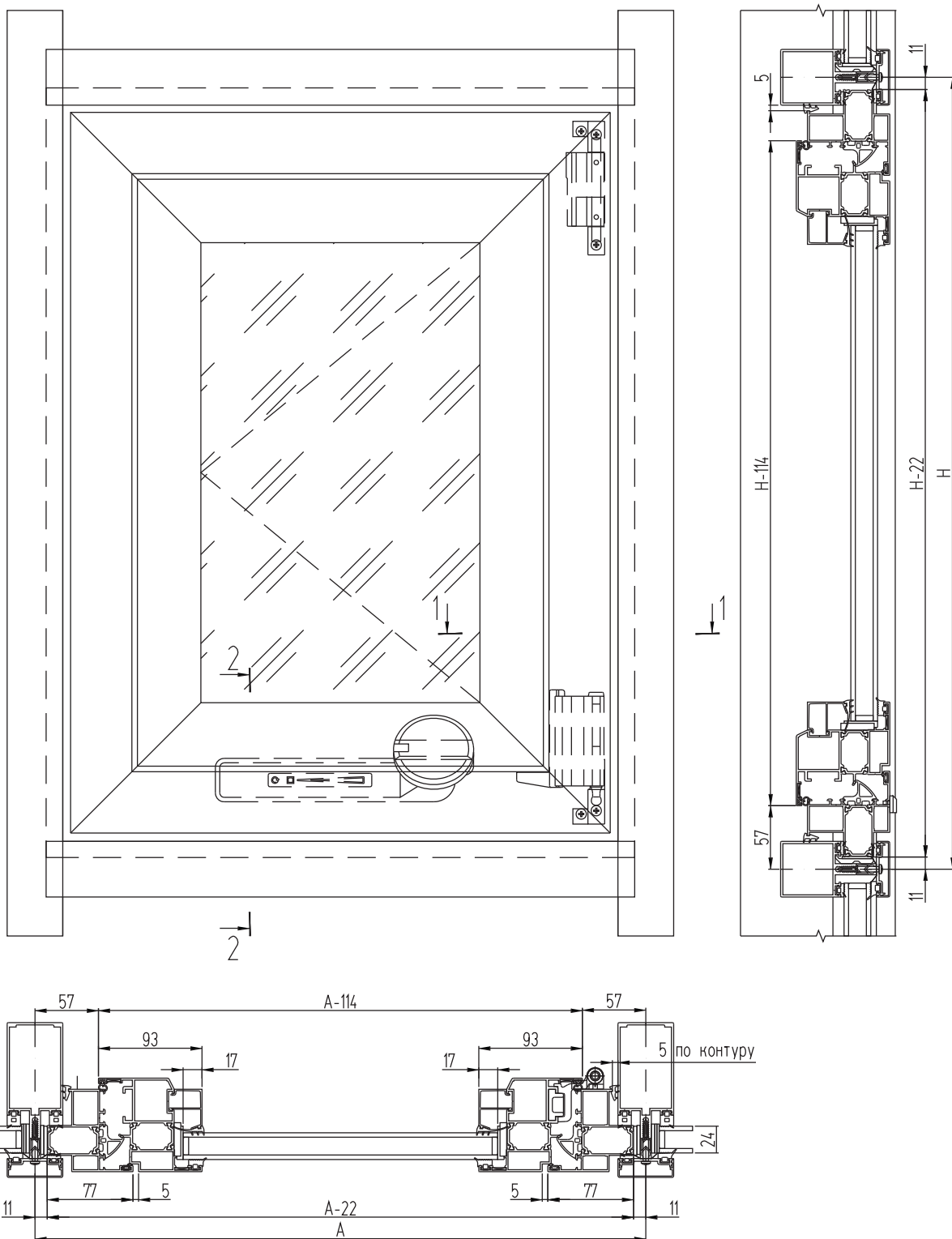
2 - 2
(вариант с усиленной створкой
КПТ7450)

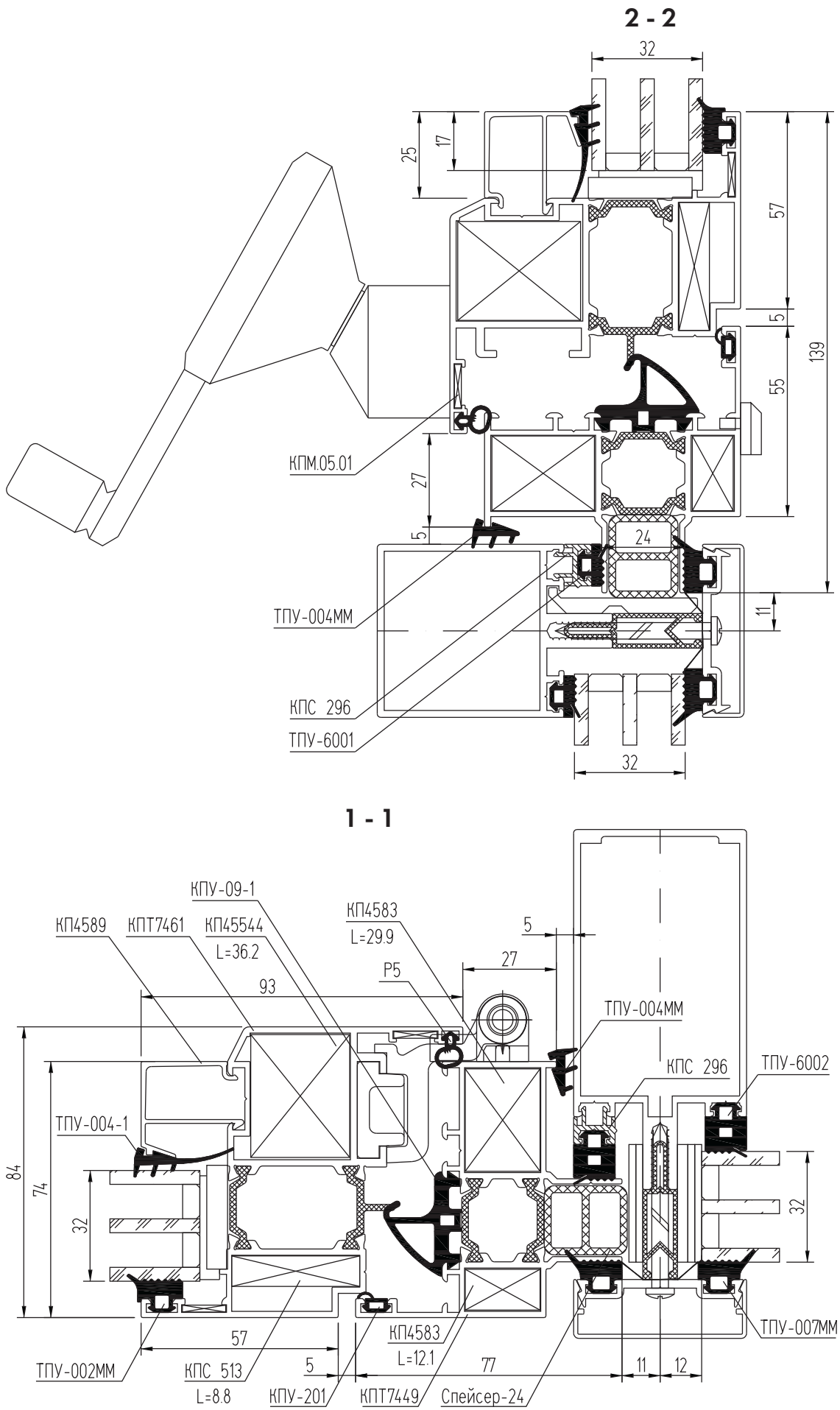


1 - 1
(вариант с усиленной створкой
КПТ7450)

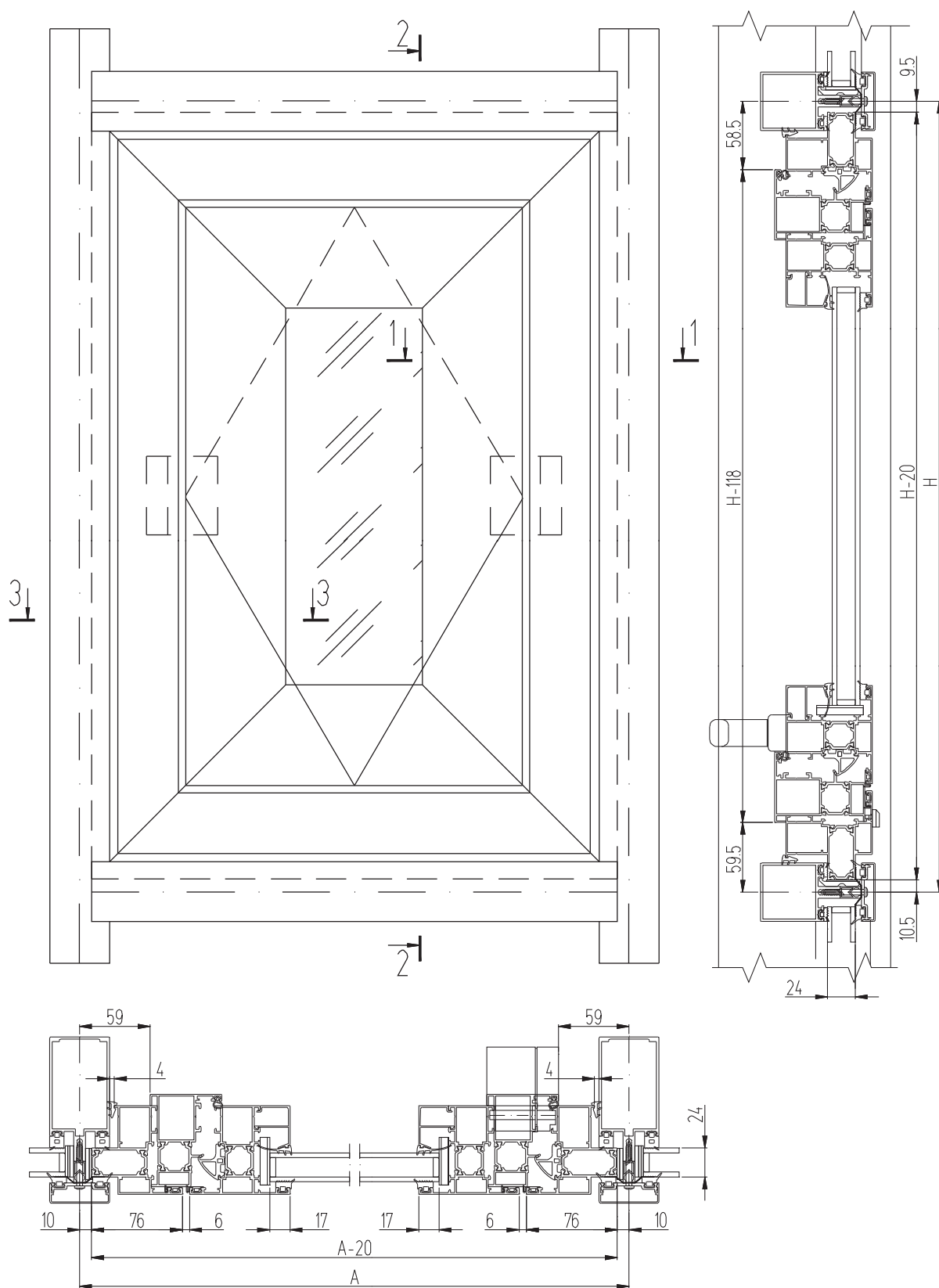


Установка "теплой" усиленной оконной створки КПТ74 с фурнитурой GEZE F1200 и заполнением 32 мм

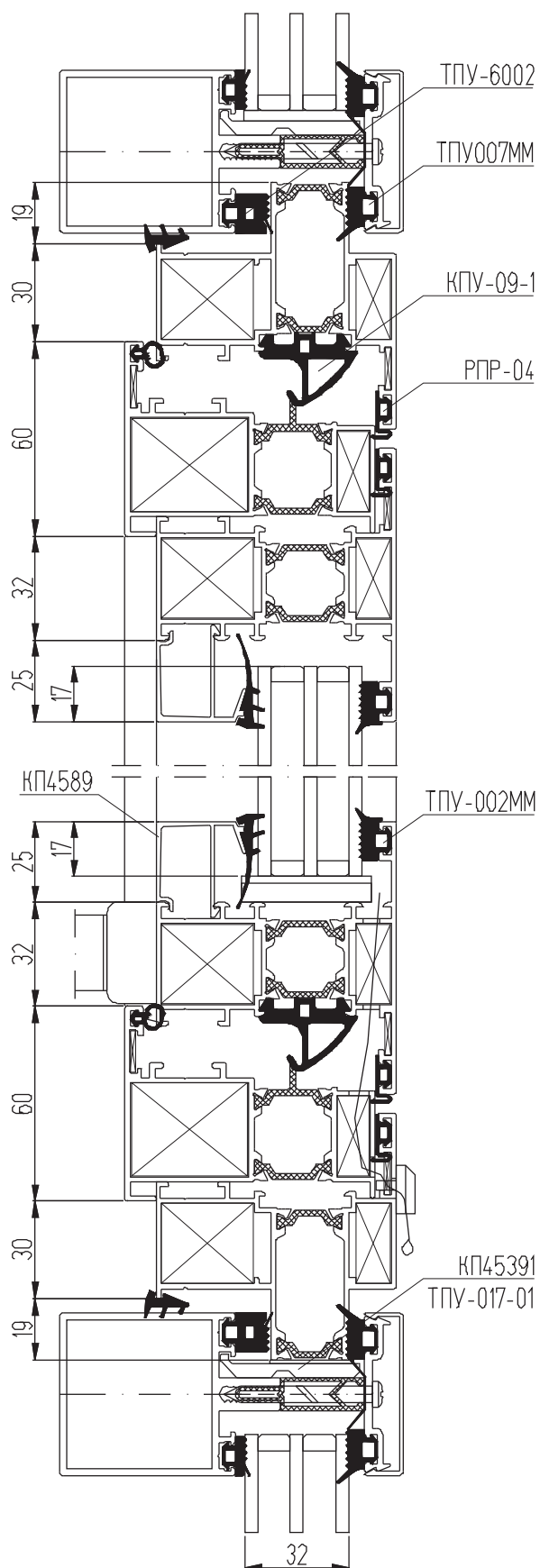




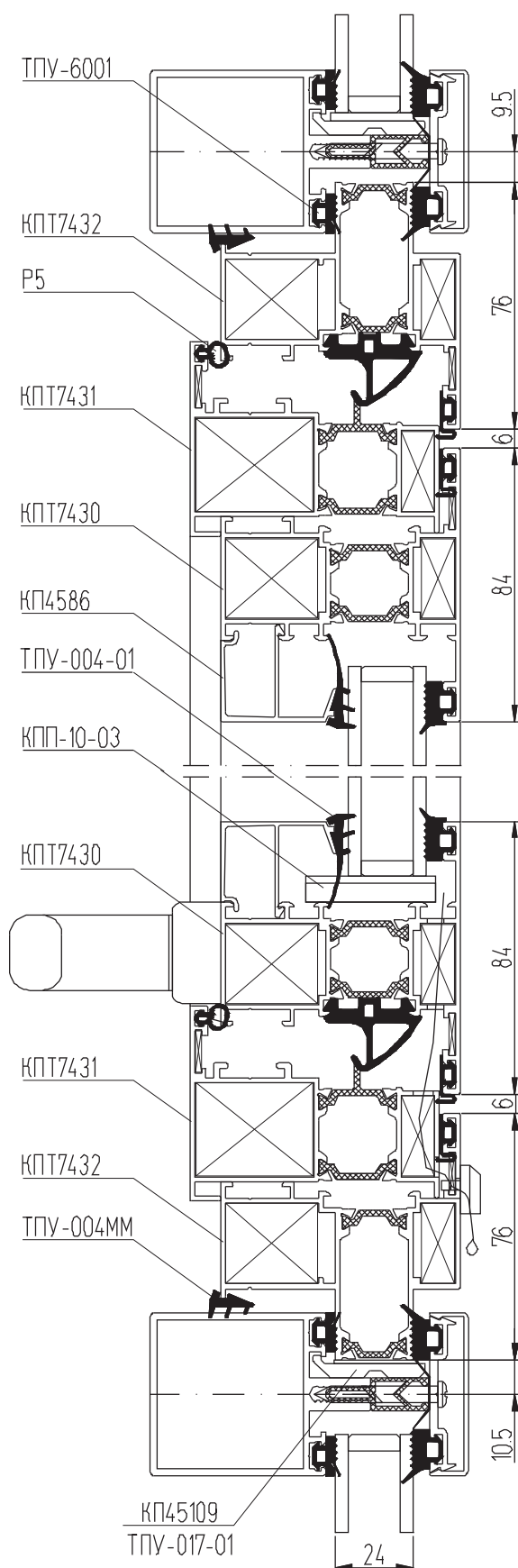
Установка "теплой" среднеповоротной оконной створки КПТ74 с заполнением 24 или 32 мм



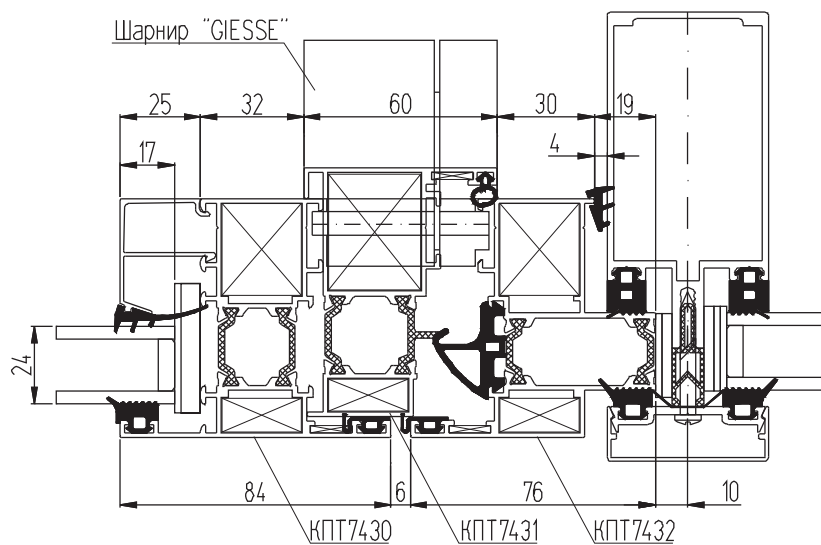
2 - 2
(для заполнения 32 мм)



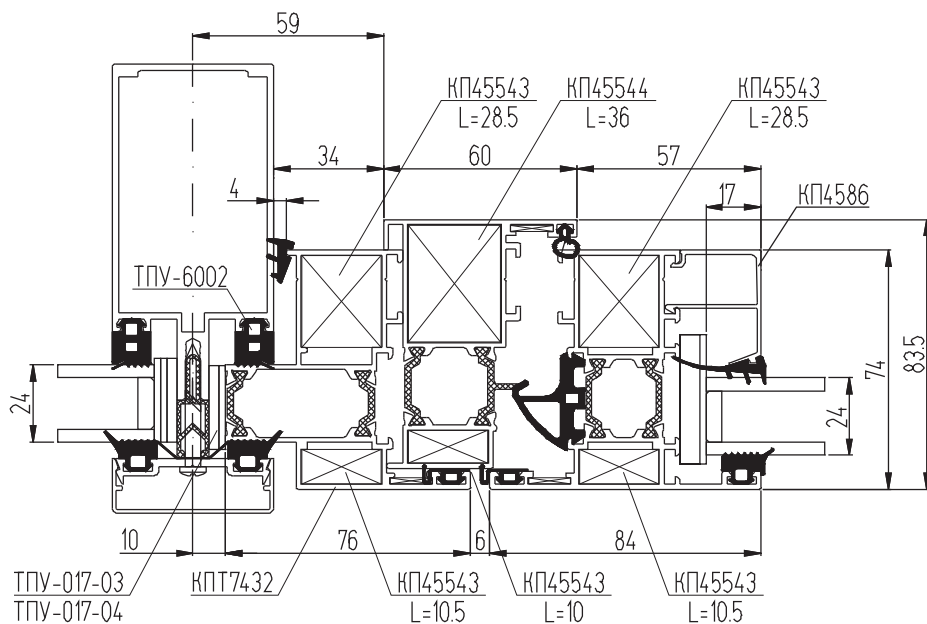
2 - 2
(для заполнения 24 мм)



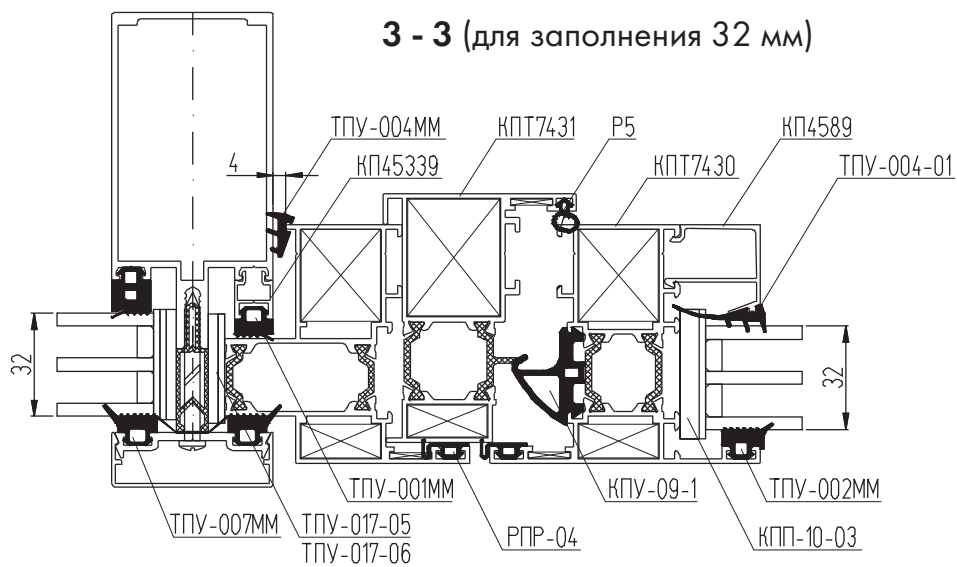
1 - 1 (для заполнения 24 мм)



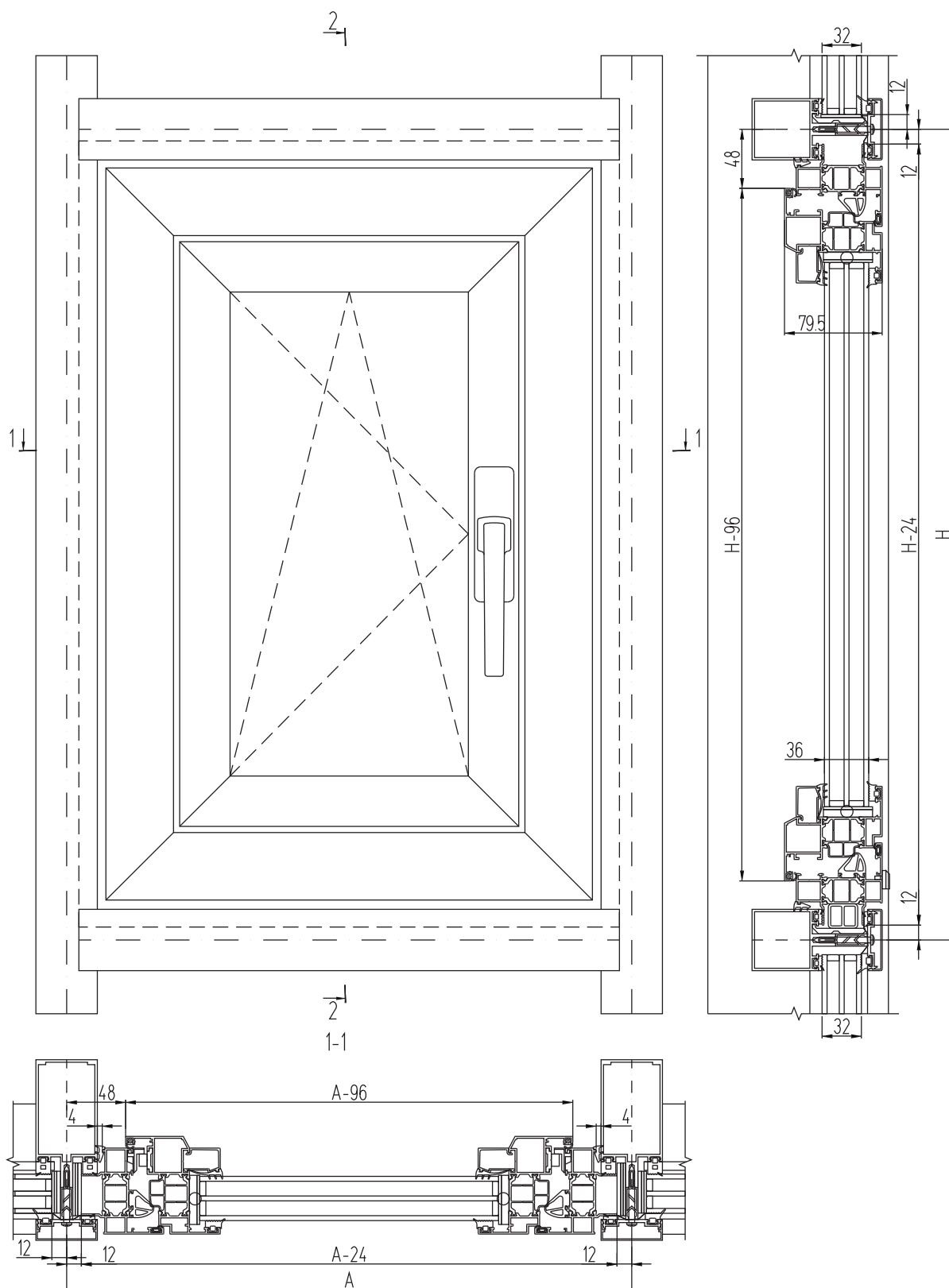
3 - 3 (для заполнения 24 мм)

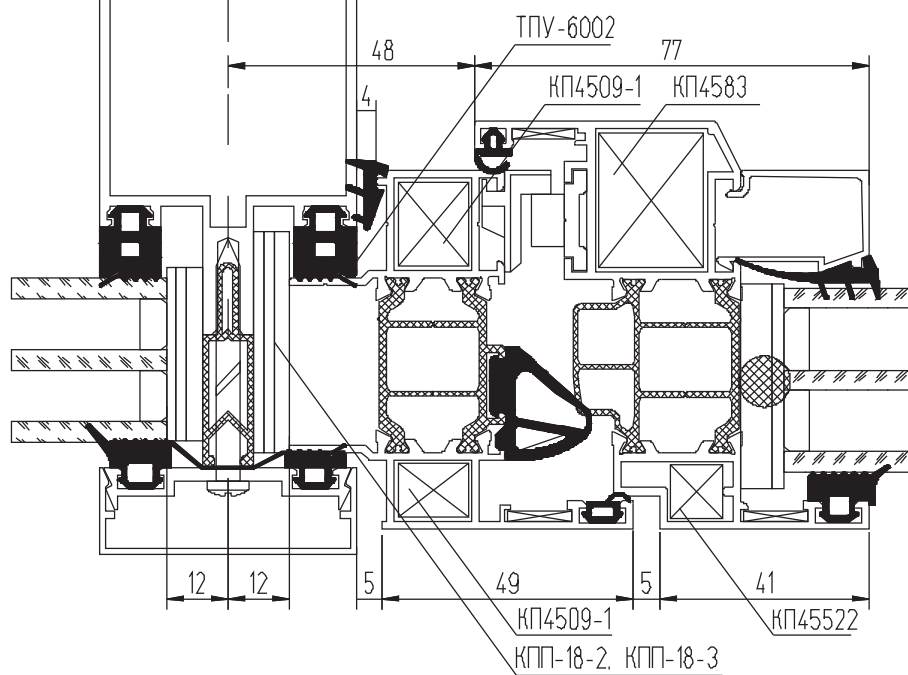


3 - 3 (для заполнения 32 мм)

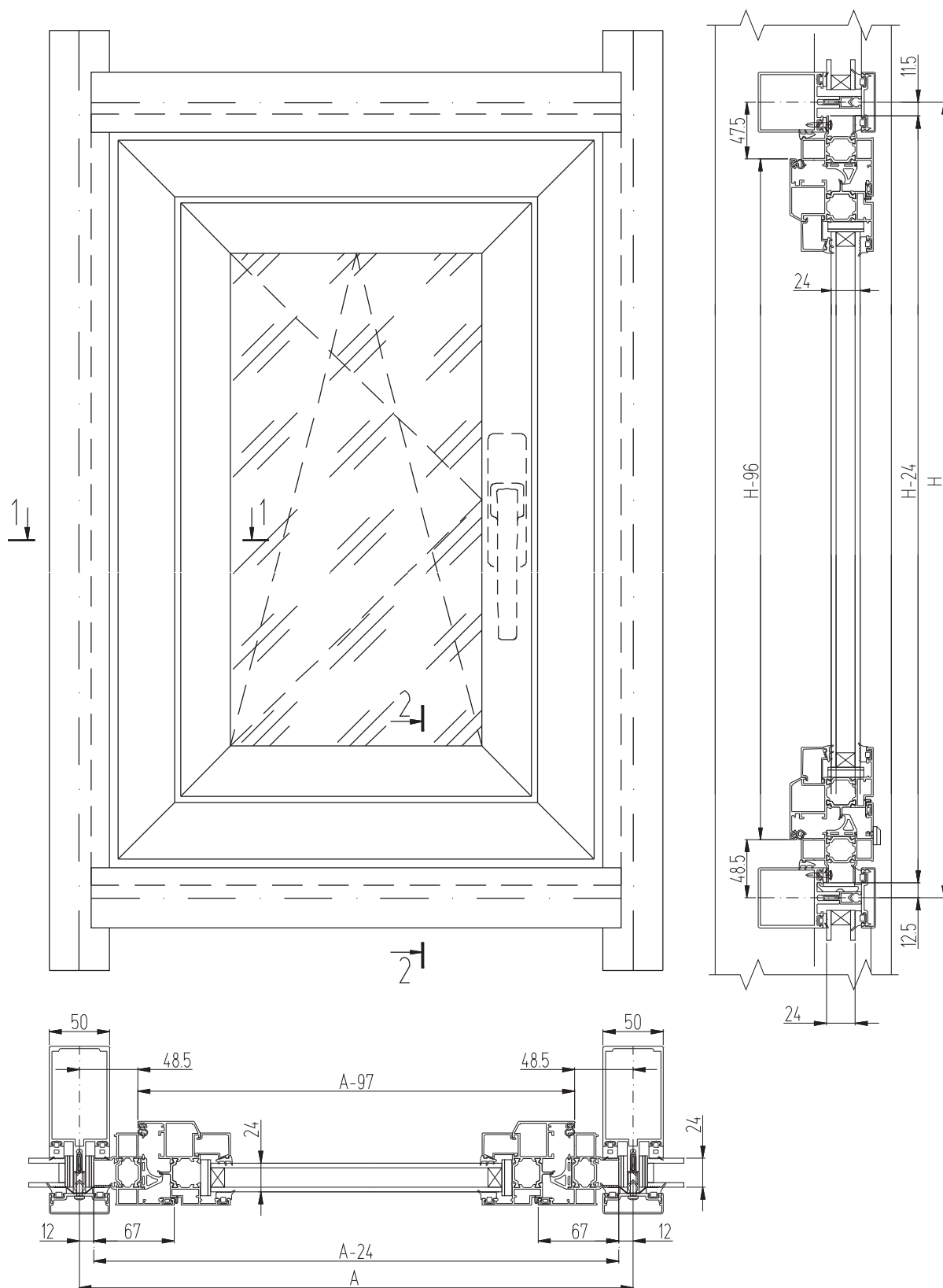


Установка "теплой" оконной створки КПТ70 с заполнением 36 мм

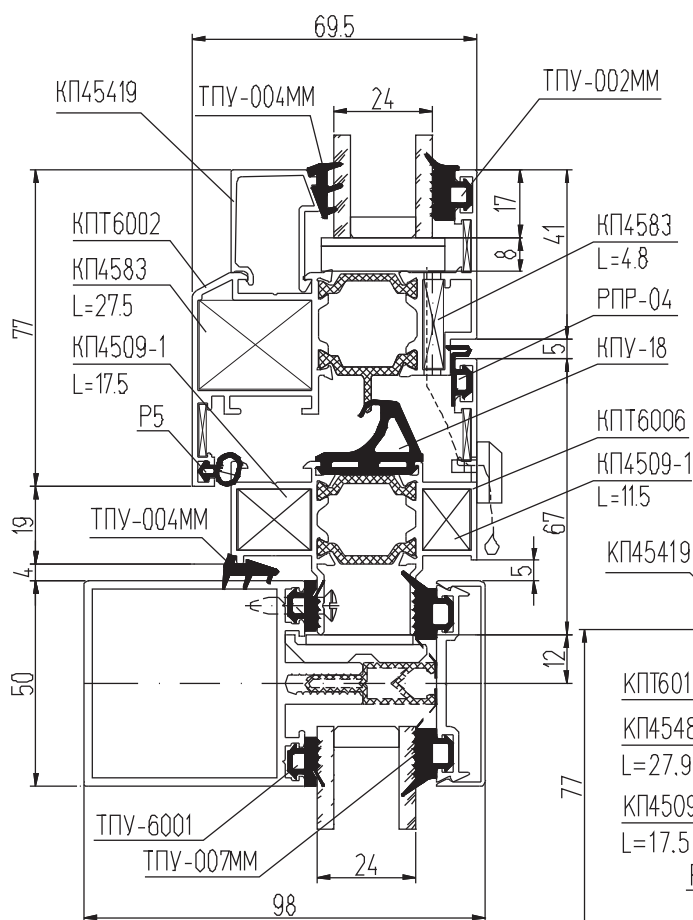




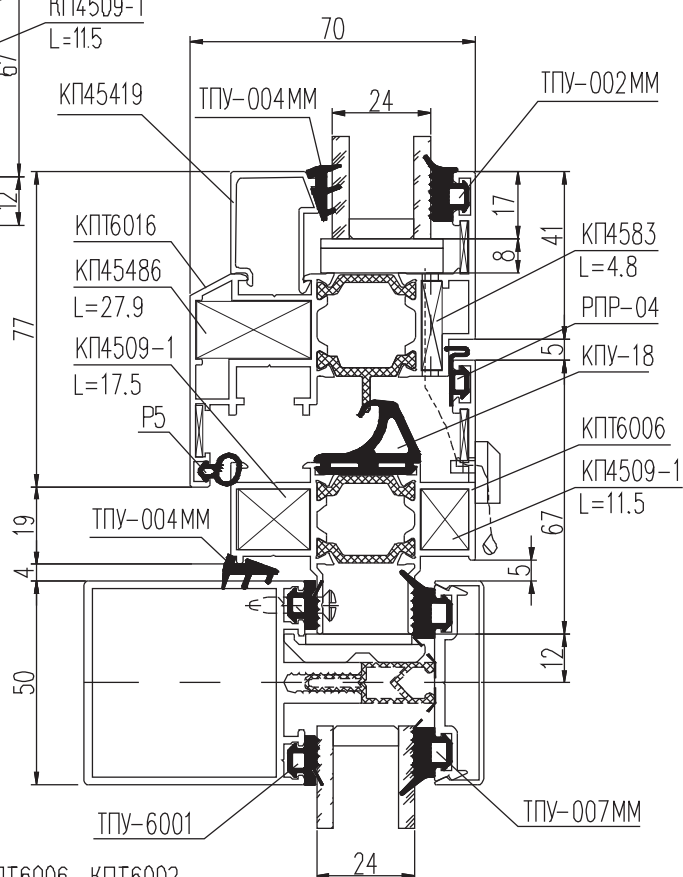
Установка "теплой" оконной створки КПТ60 с заполнением 24 или 32 мм



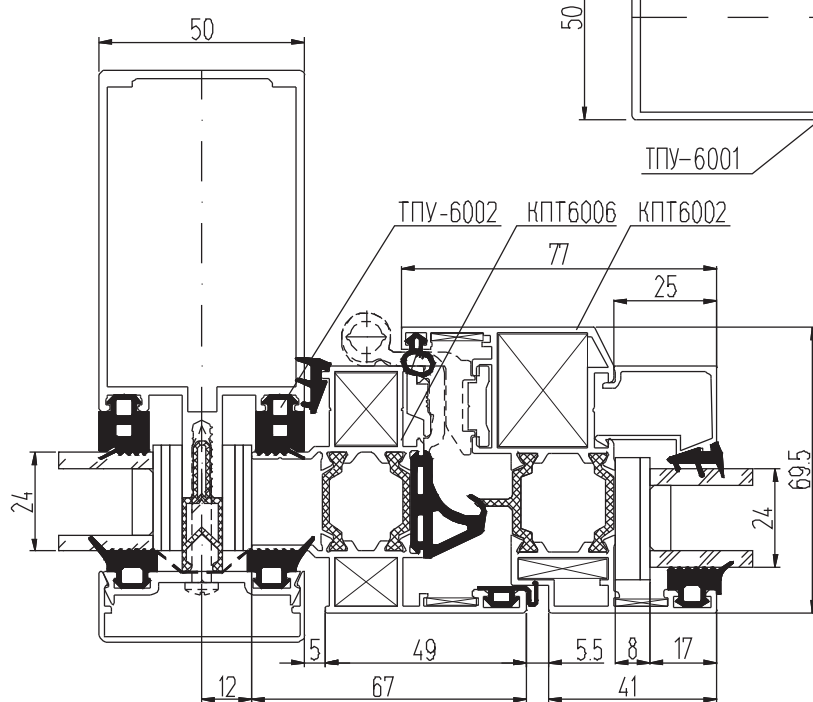
2 - 2
(для заполнения 24 мм)



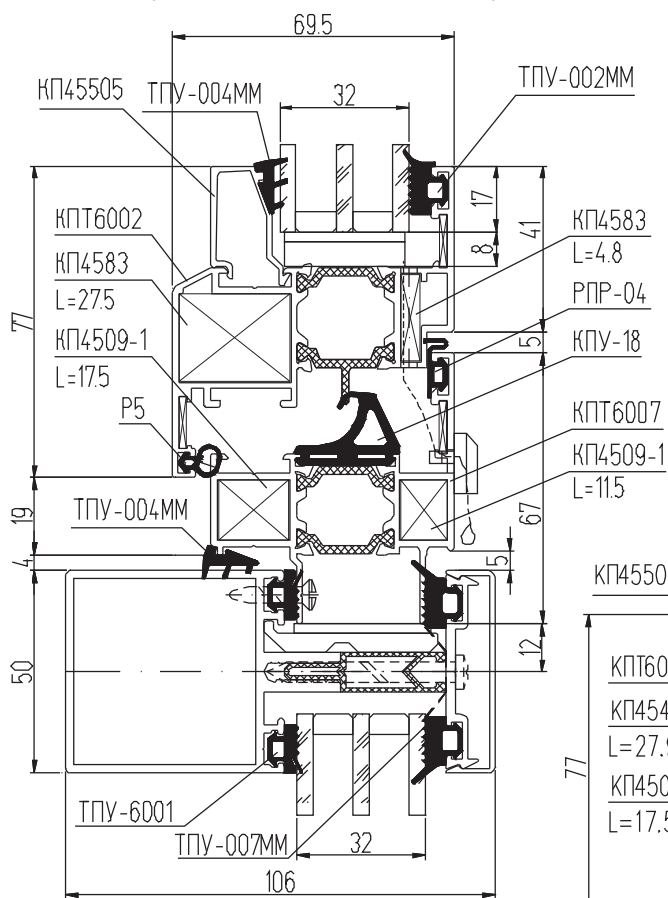
2 - 2
(вариант со створкой под фурнитуру ALU-16)



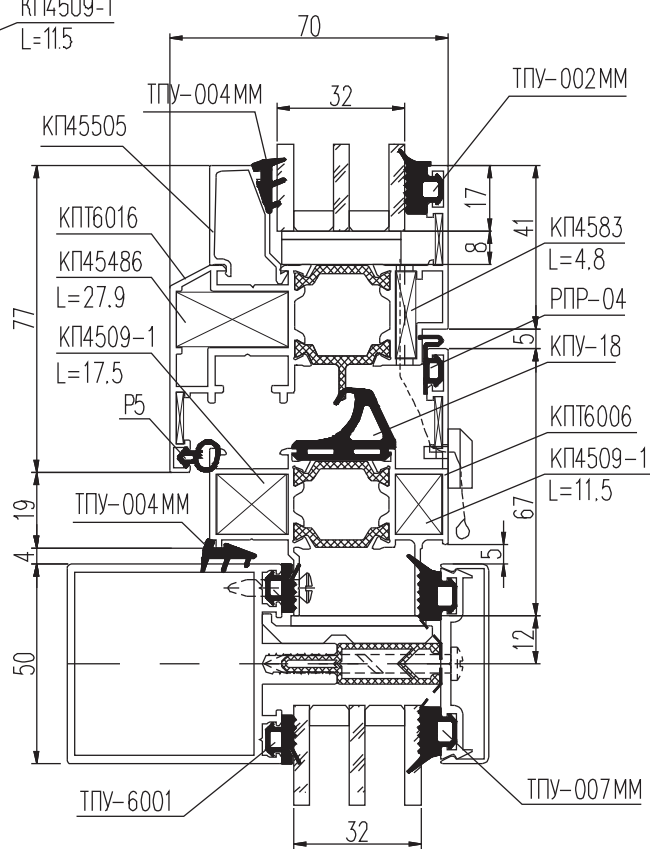
1 - 1
(для заполнения 24 мм)



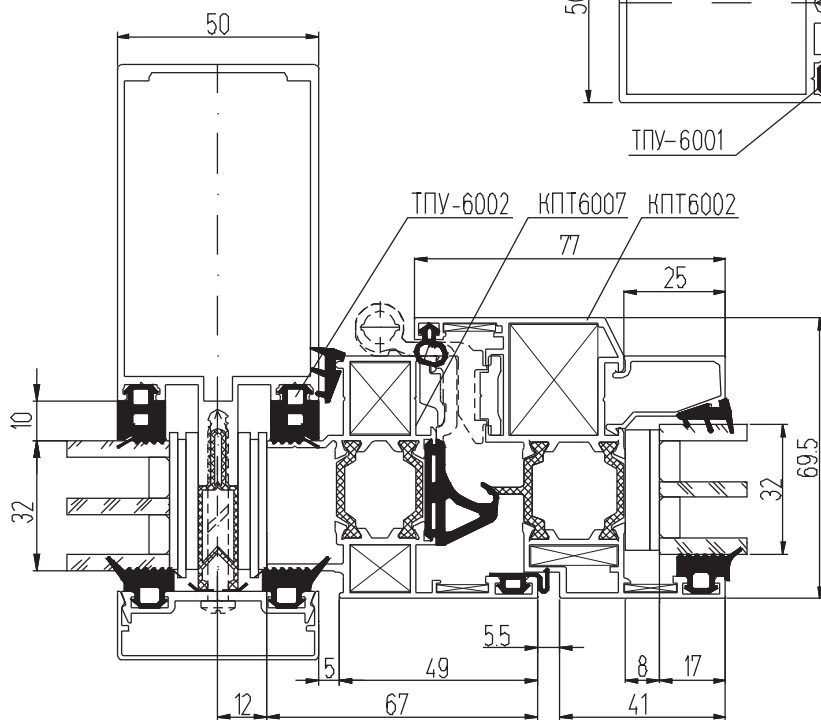
2 - 2
(для заполнения 32 мм)



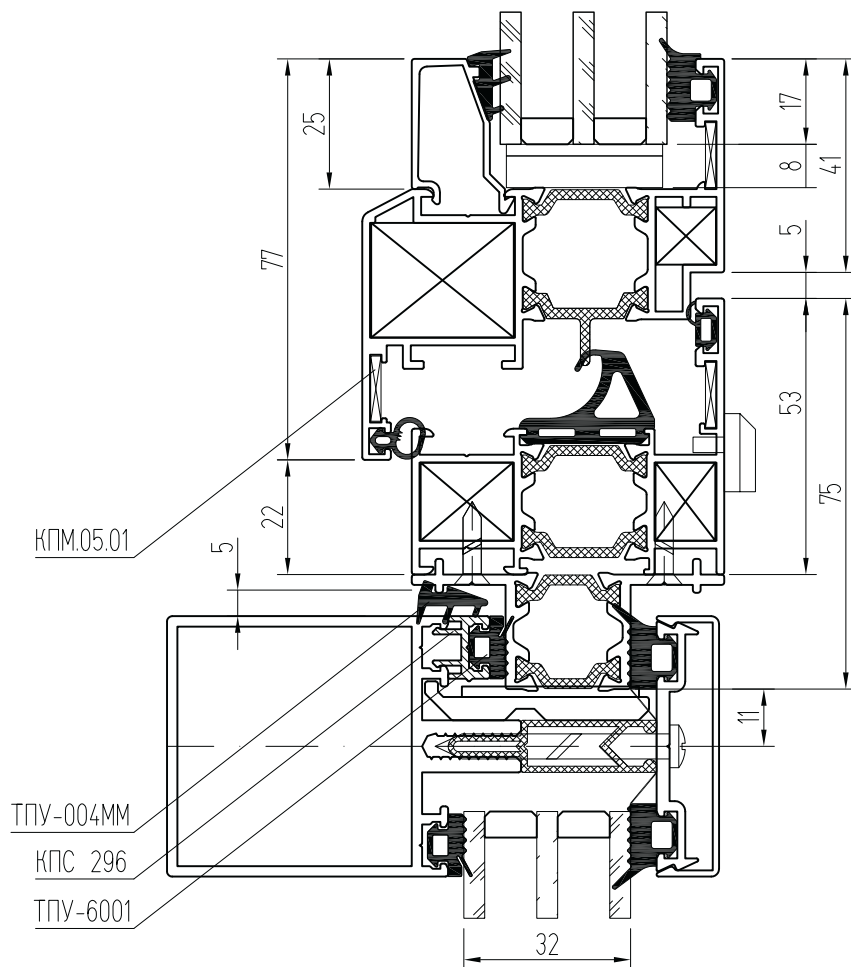
2 - 2
(вариант со створкой под фурнитуру ALU-16)



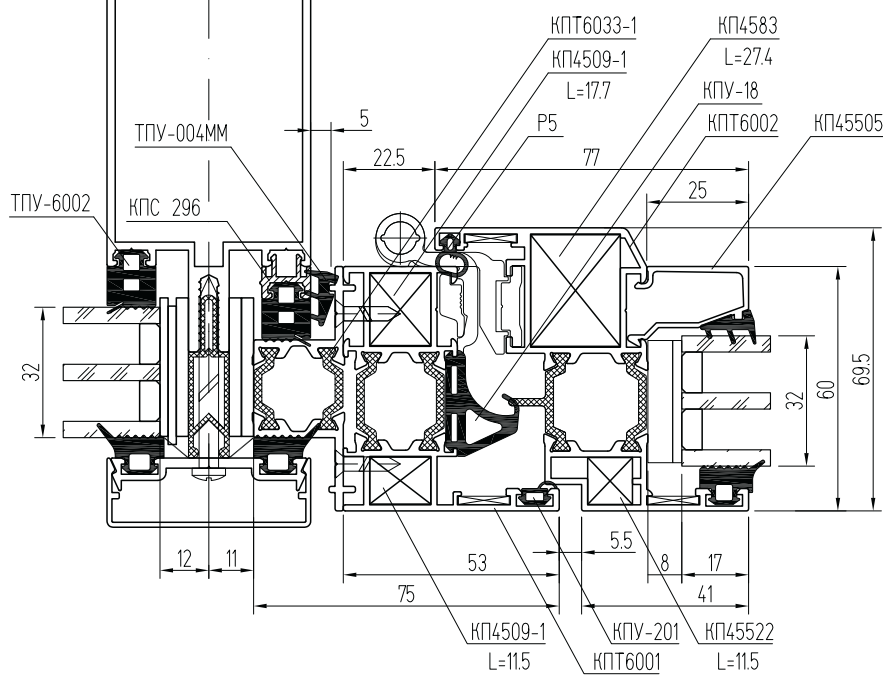
1 - 1
(для заполнения 32 мм)



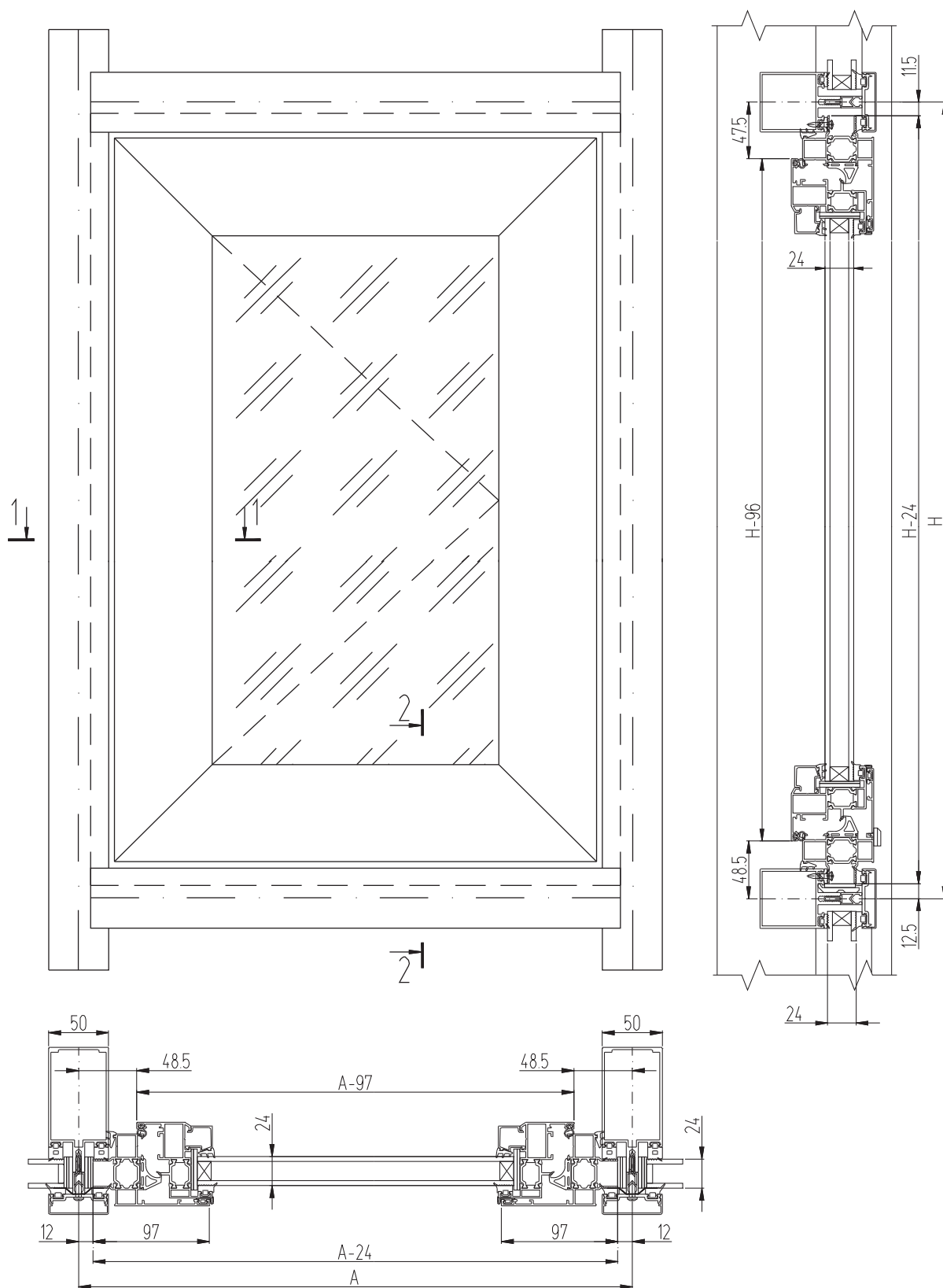
2 - 2
(вариант с рамой КРТ6001 и адаптером КРТ6033-1)



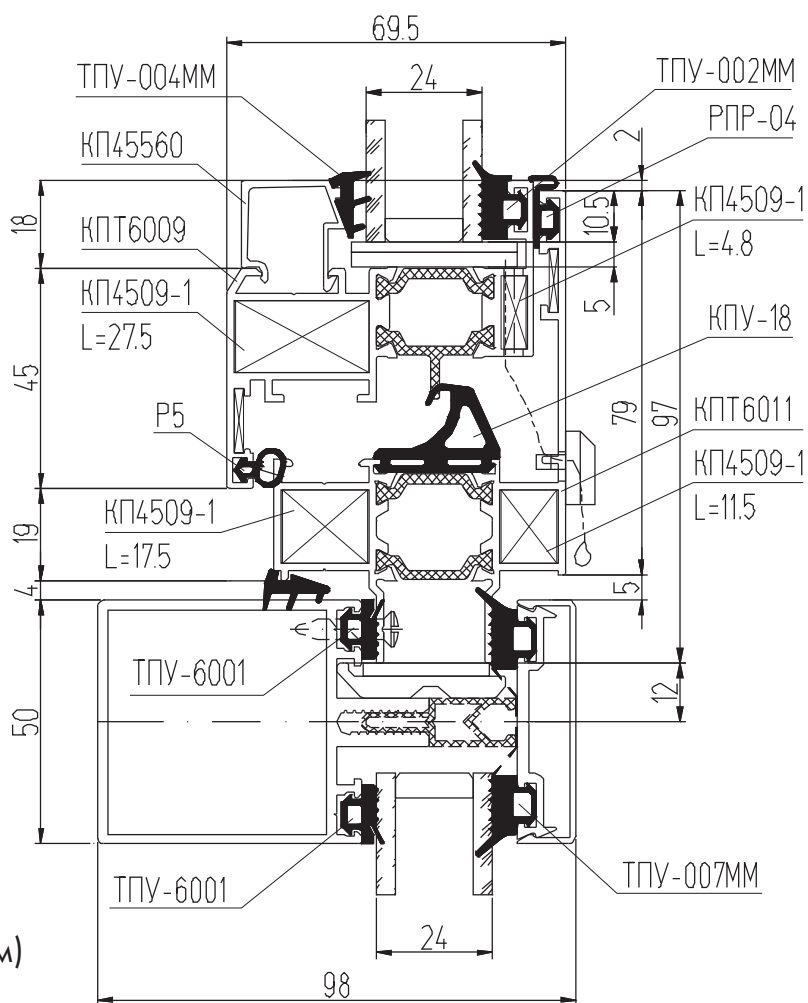
1 - 1
(вариант с рамой КРТ6001 и адаптером КРТ6033-1)



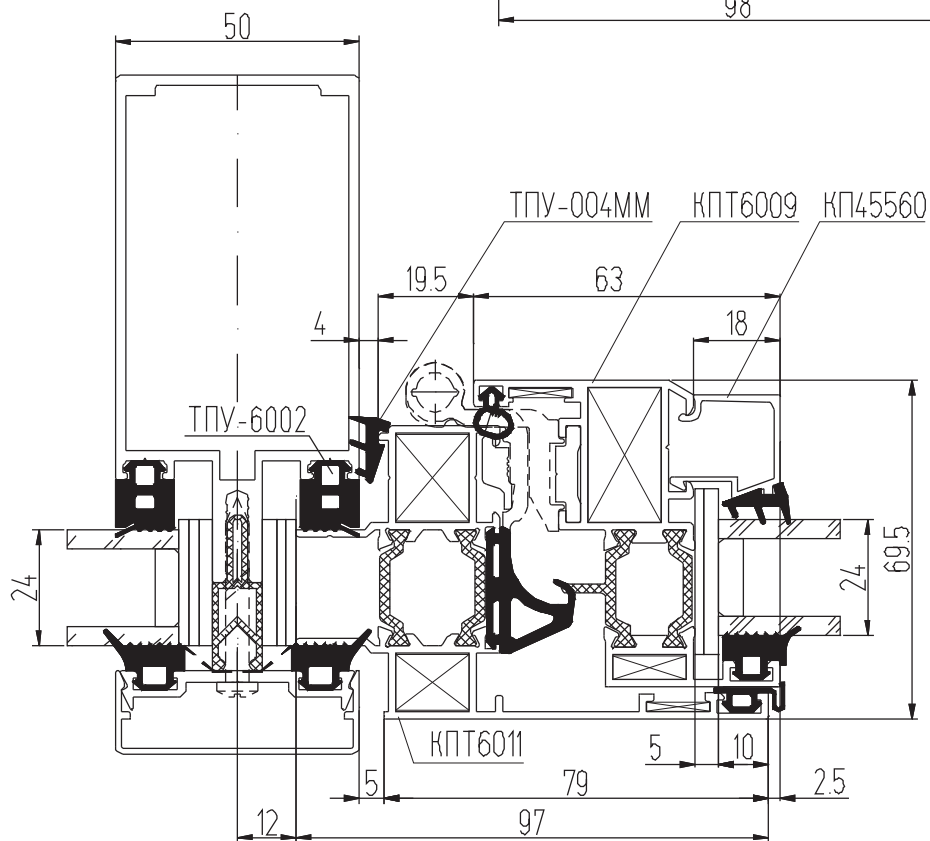
Установка “теплой” скрытой оконной створки КПТ60 с заполнением 24 или 32 мм



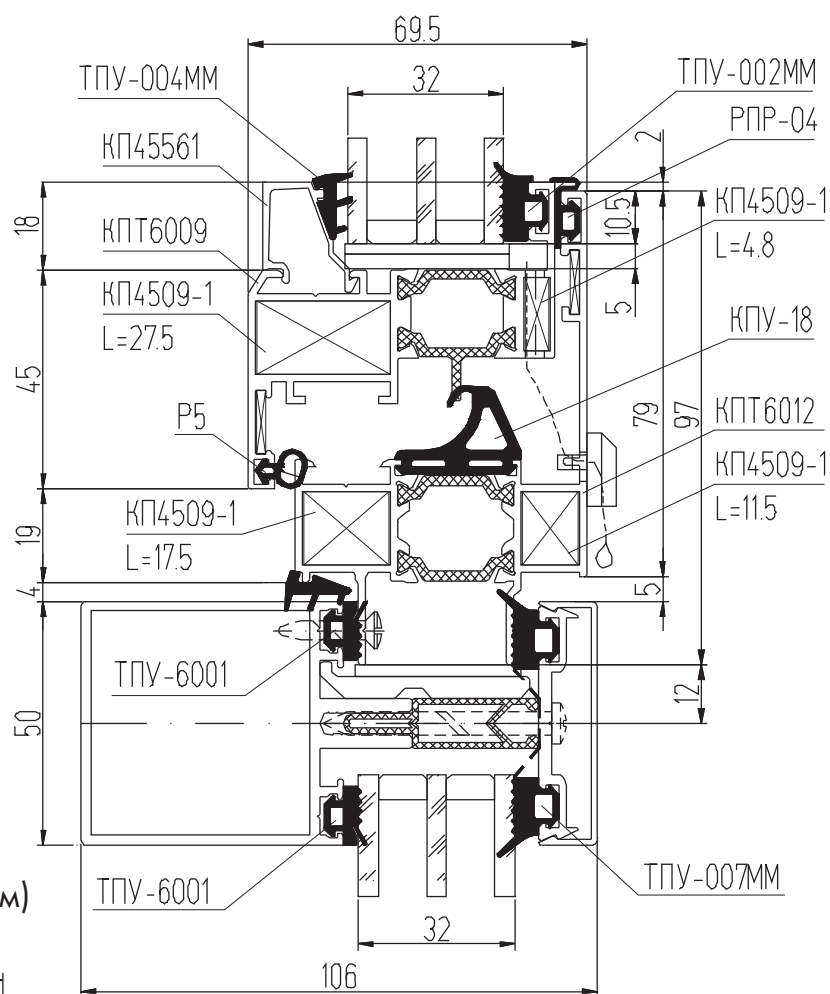
2 - 2
(для заполнения 24 мм)



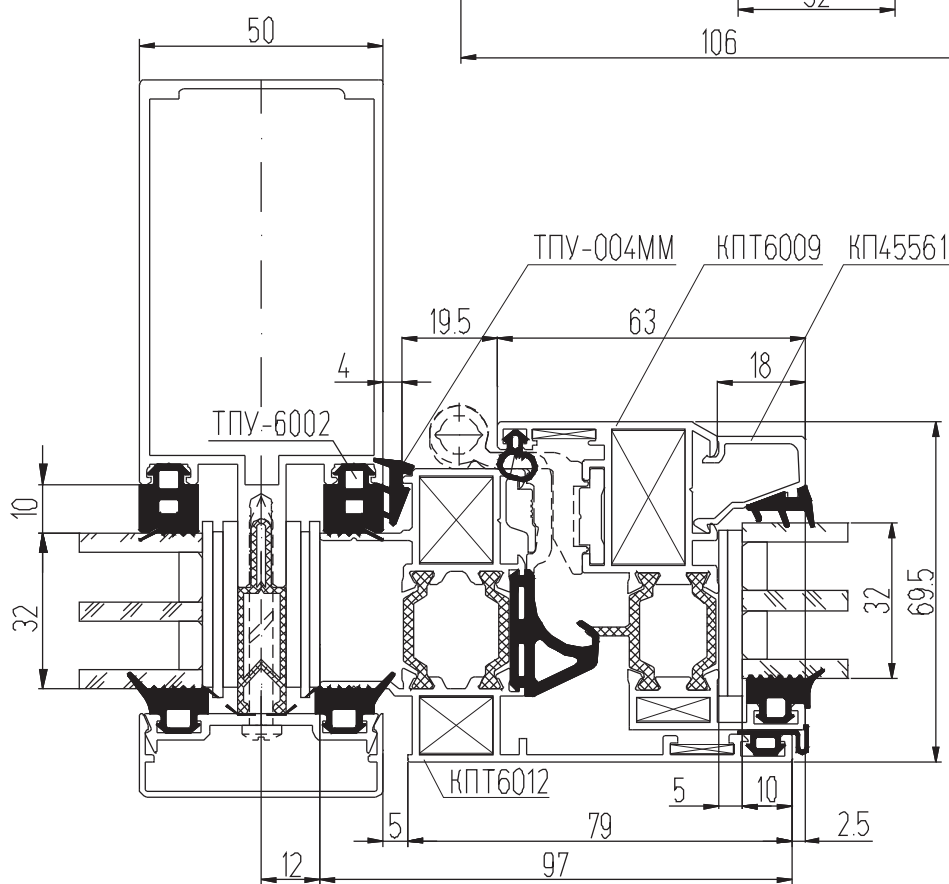
1 - 1
(для заполнения 24 мм)



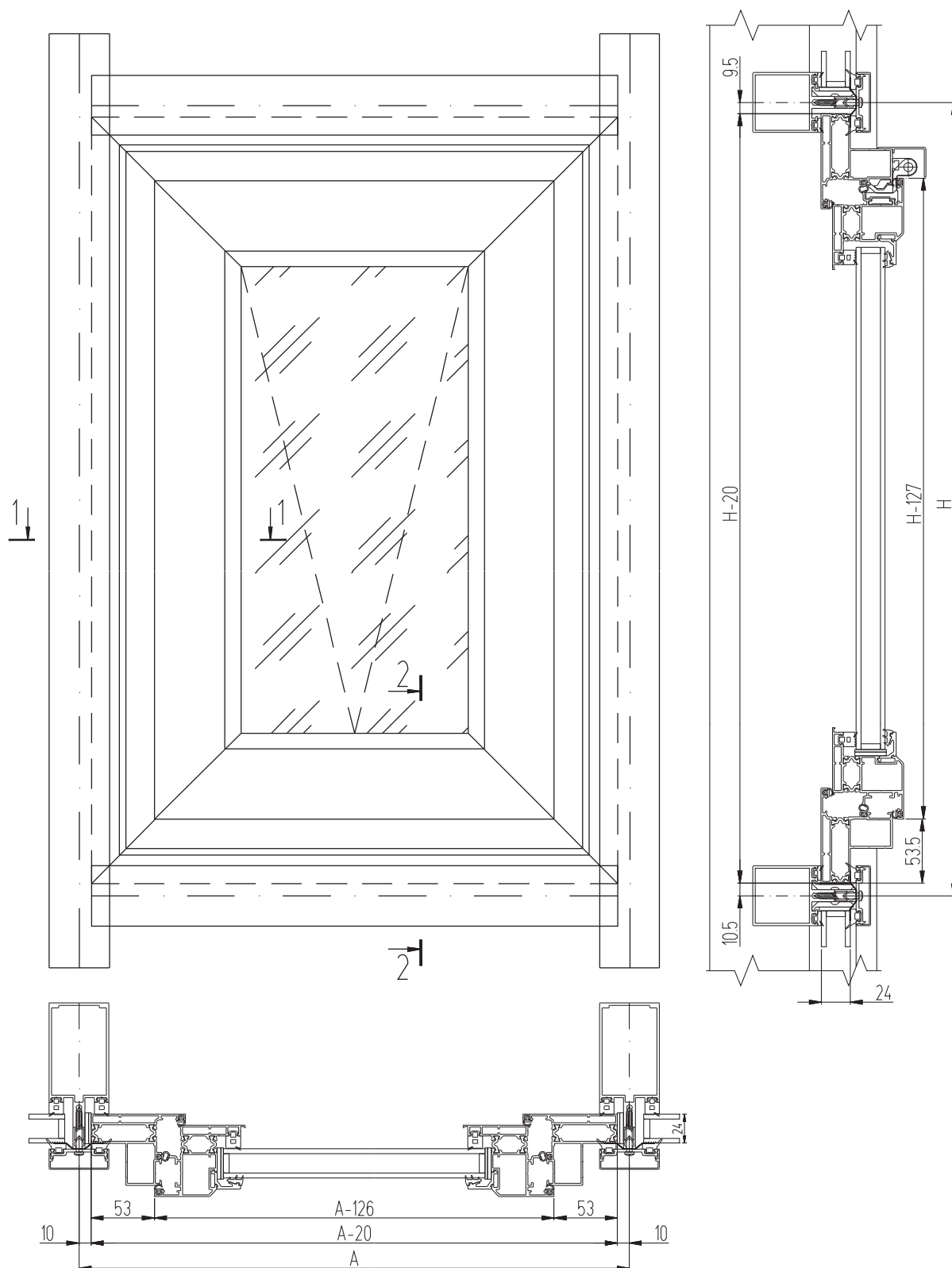
2 - 2
(для заполнения 32 мм)



1 - 1
(для заполнения 32 мм)

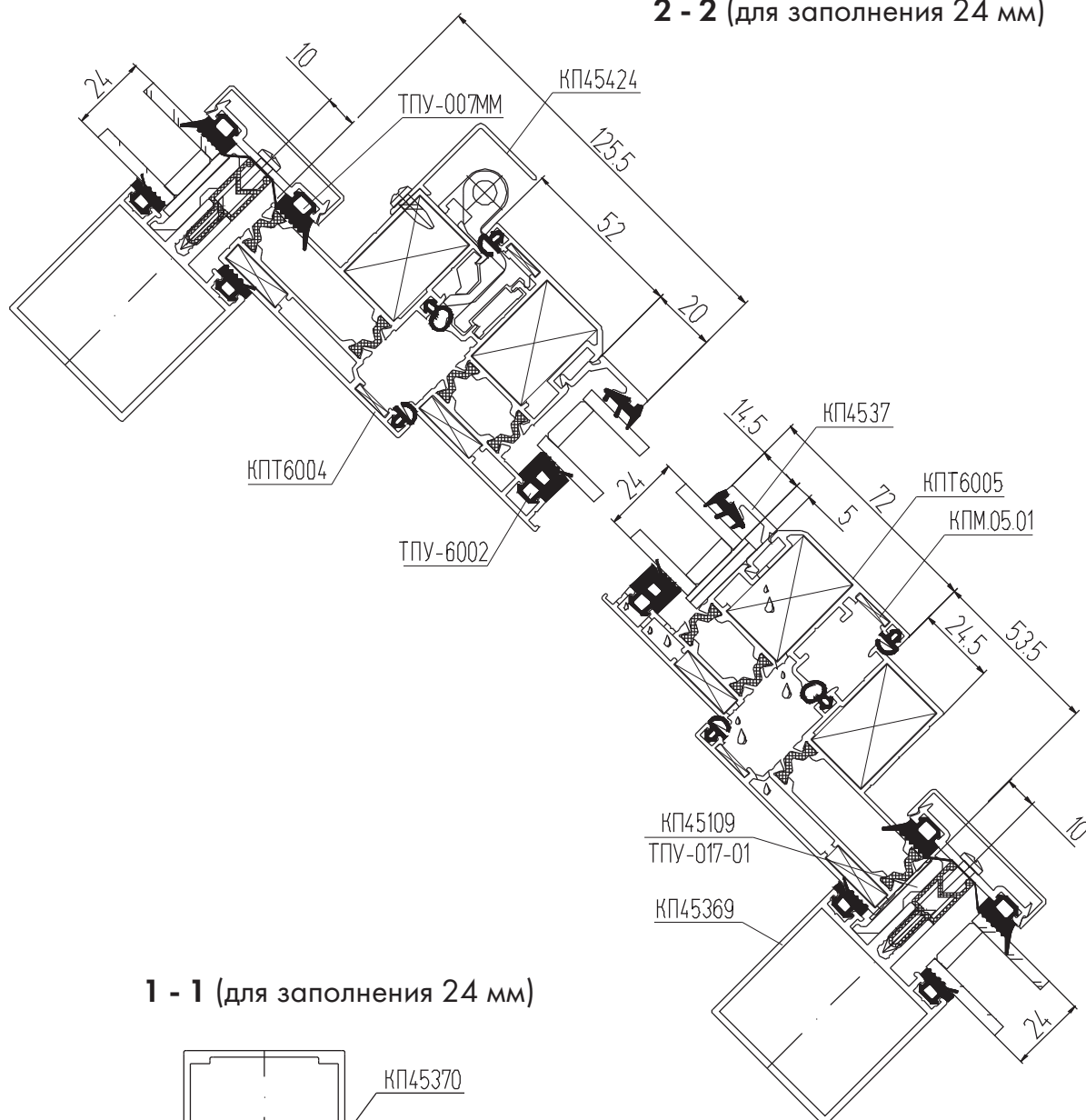


Установка "теплого" вентиляционного люка КРТ60 с заполнением 24 или 32 мм

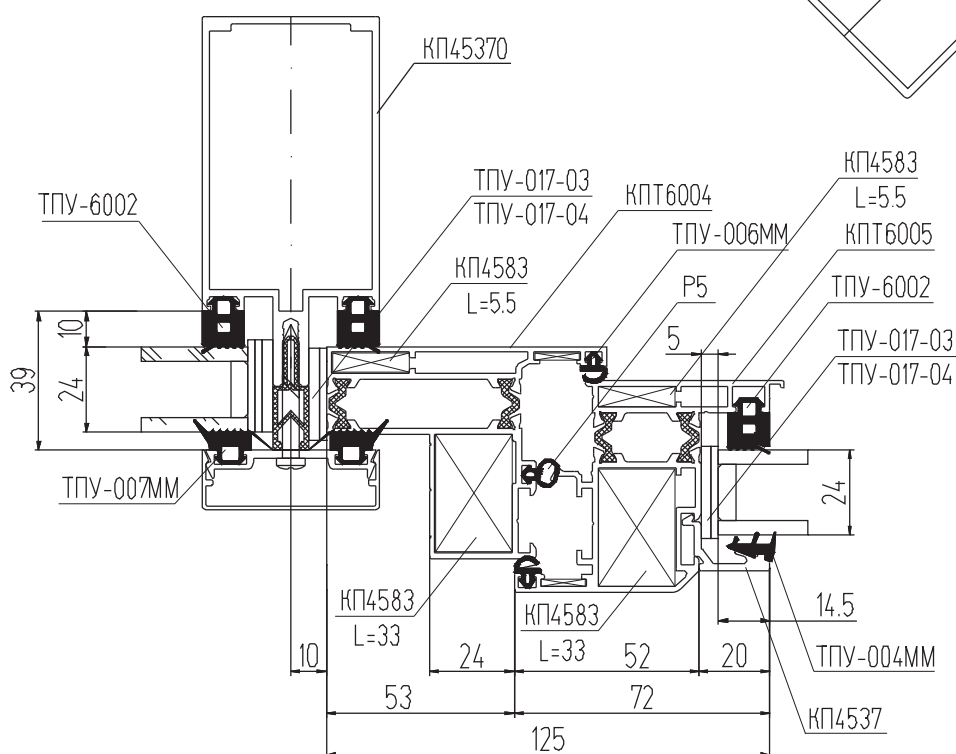


Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

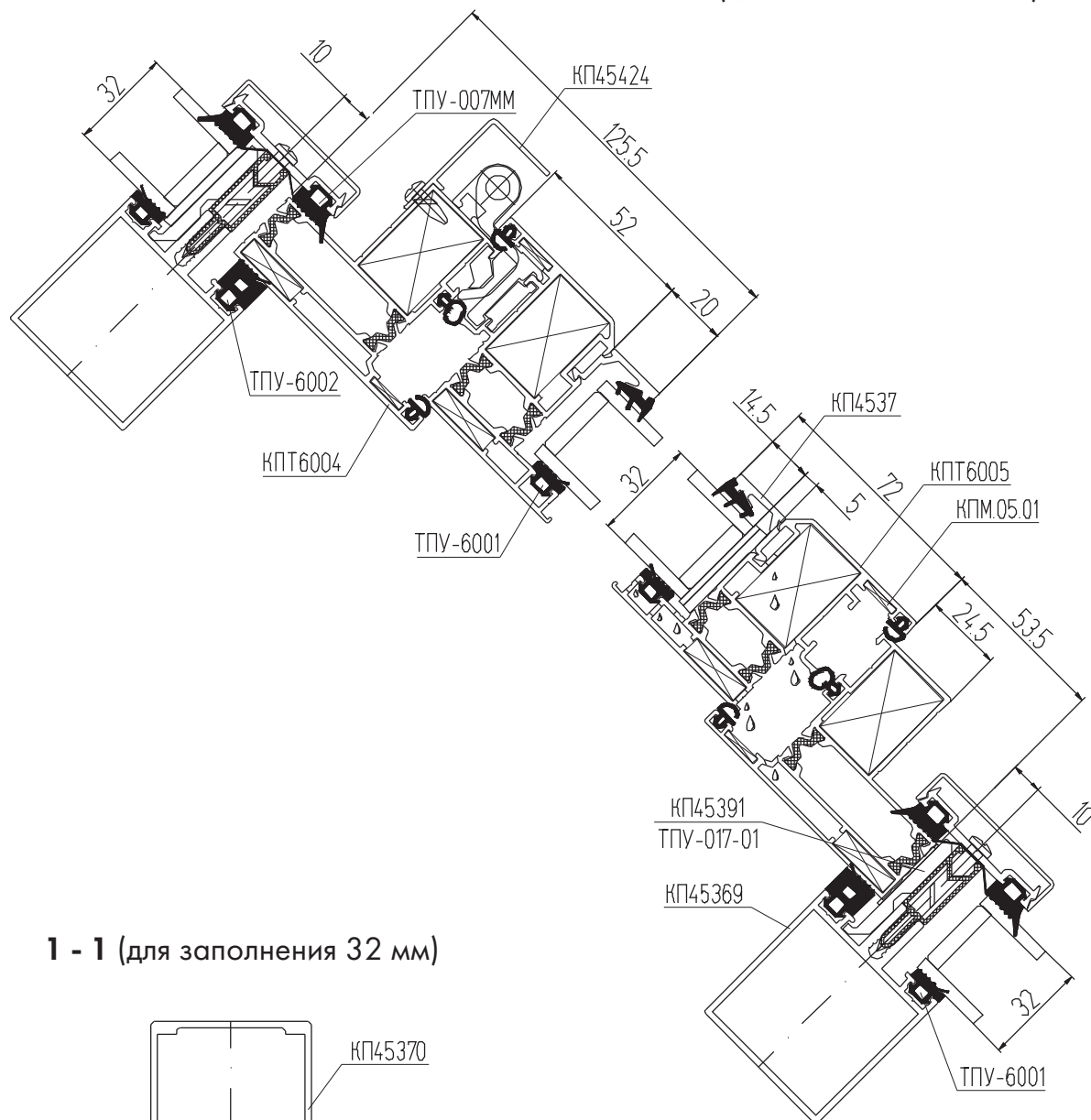
2 - 2 (для заполнения 24 мм)



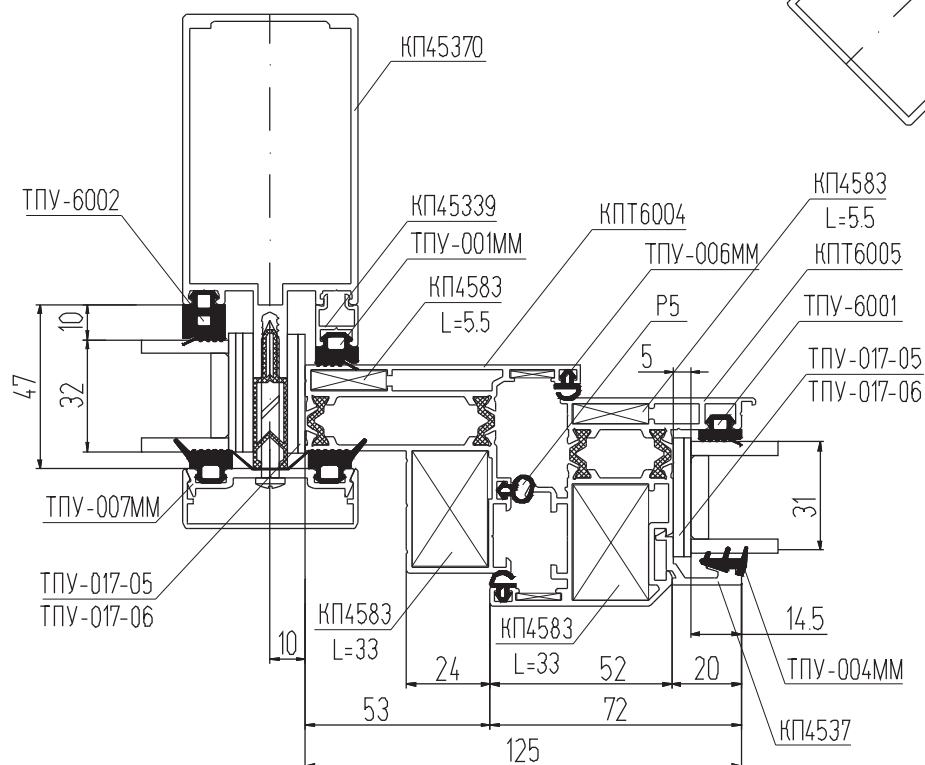
1 - 1 (для заполнения 24 мм)



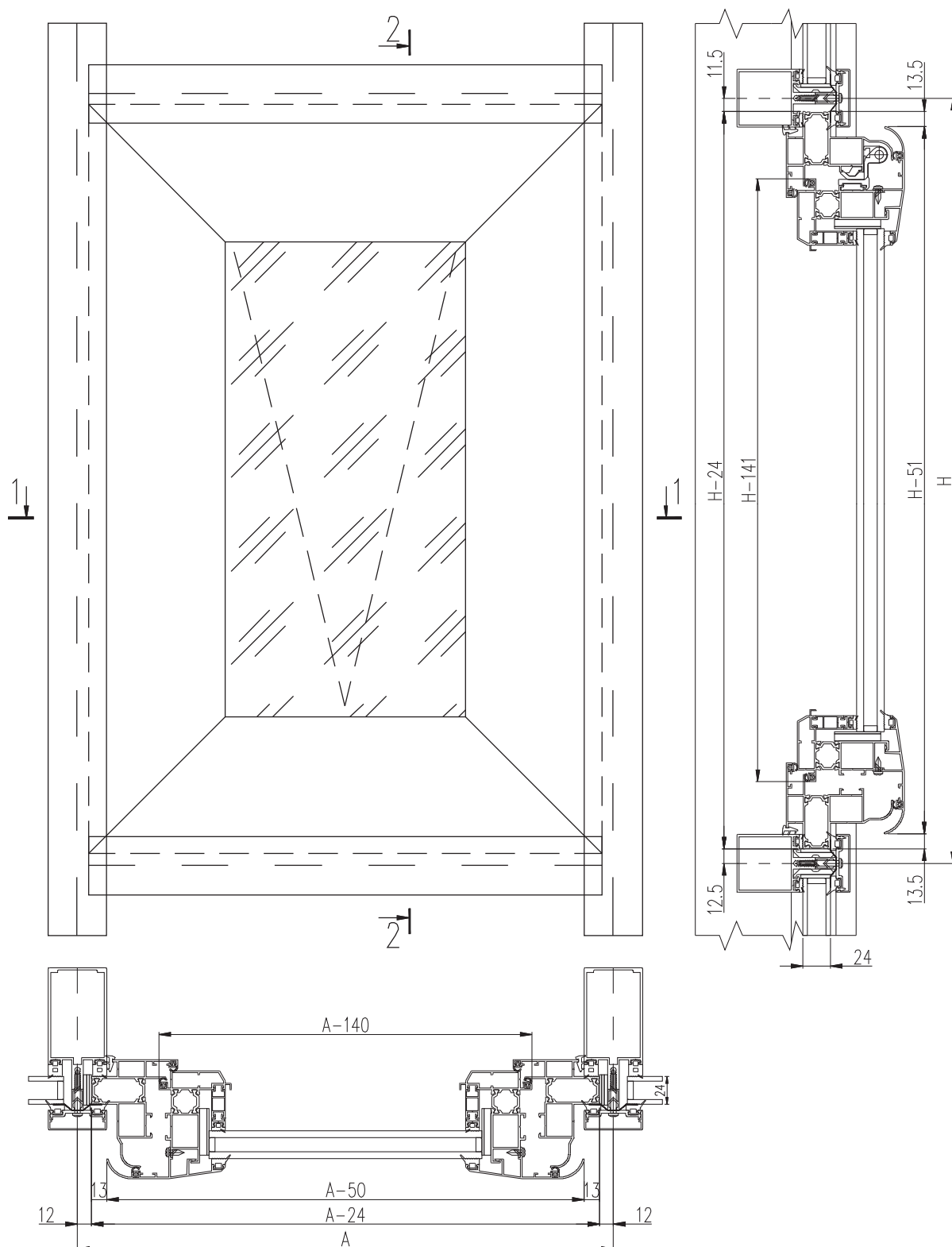
2 - 2 (для заполнения 32 мм)



1 - 1 (для заполнения 32 мм)

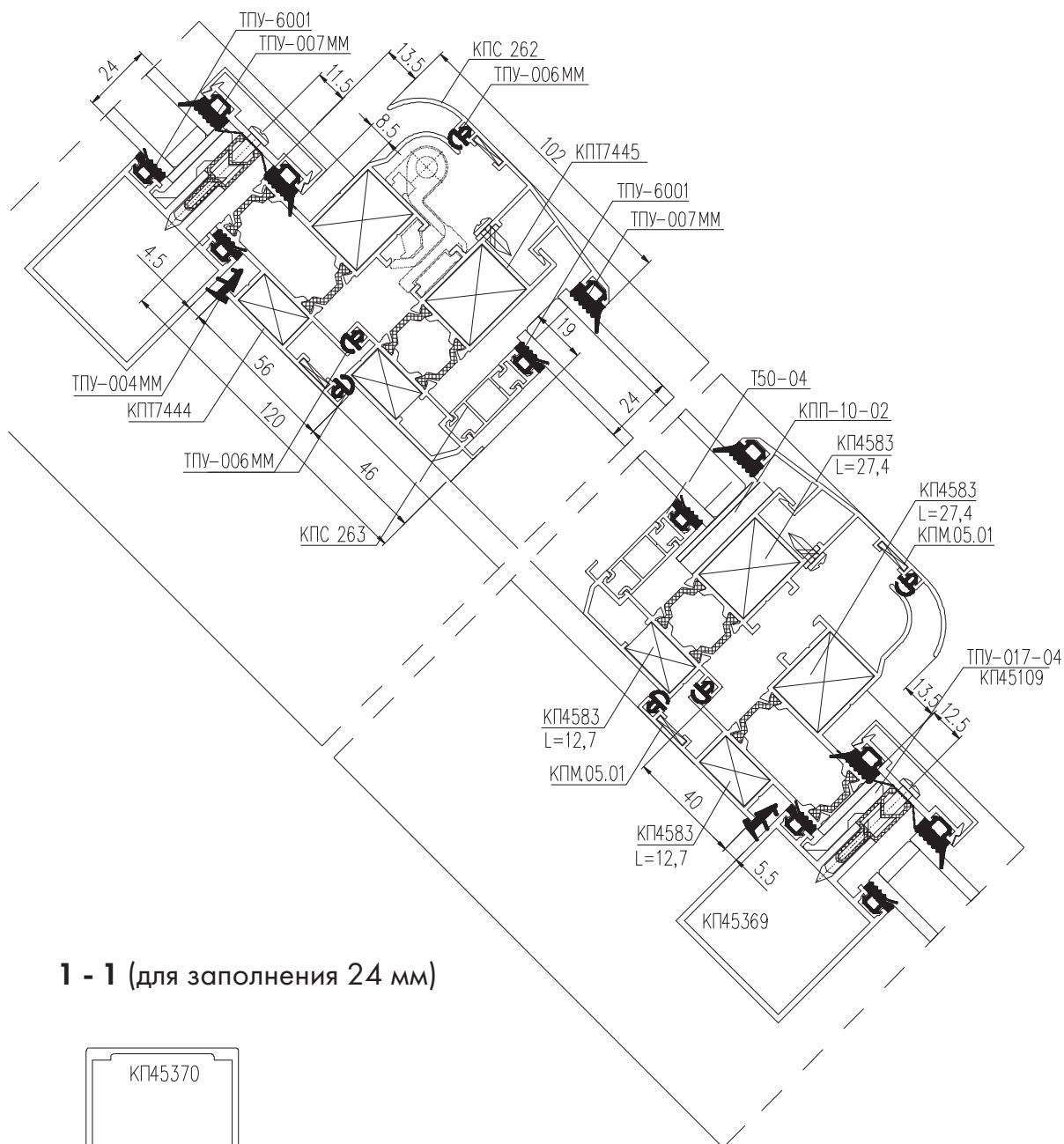


Установка "теплого" вентиляционного люка КПТ74 с заполнением 24 или 32 мм

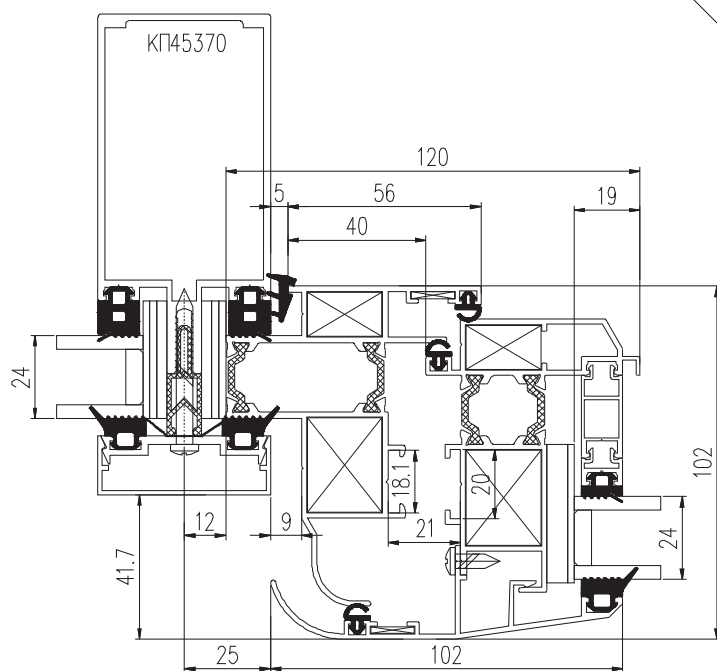


Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

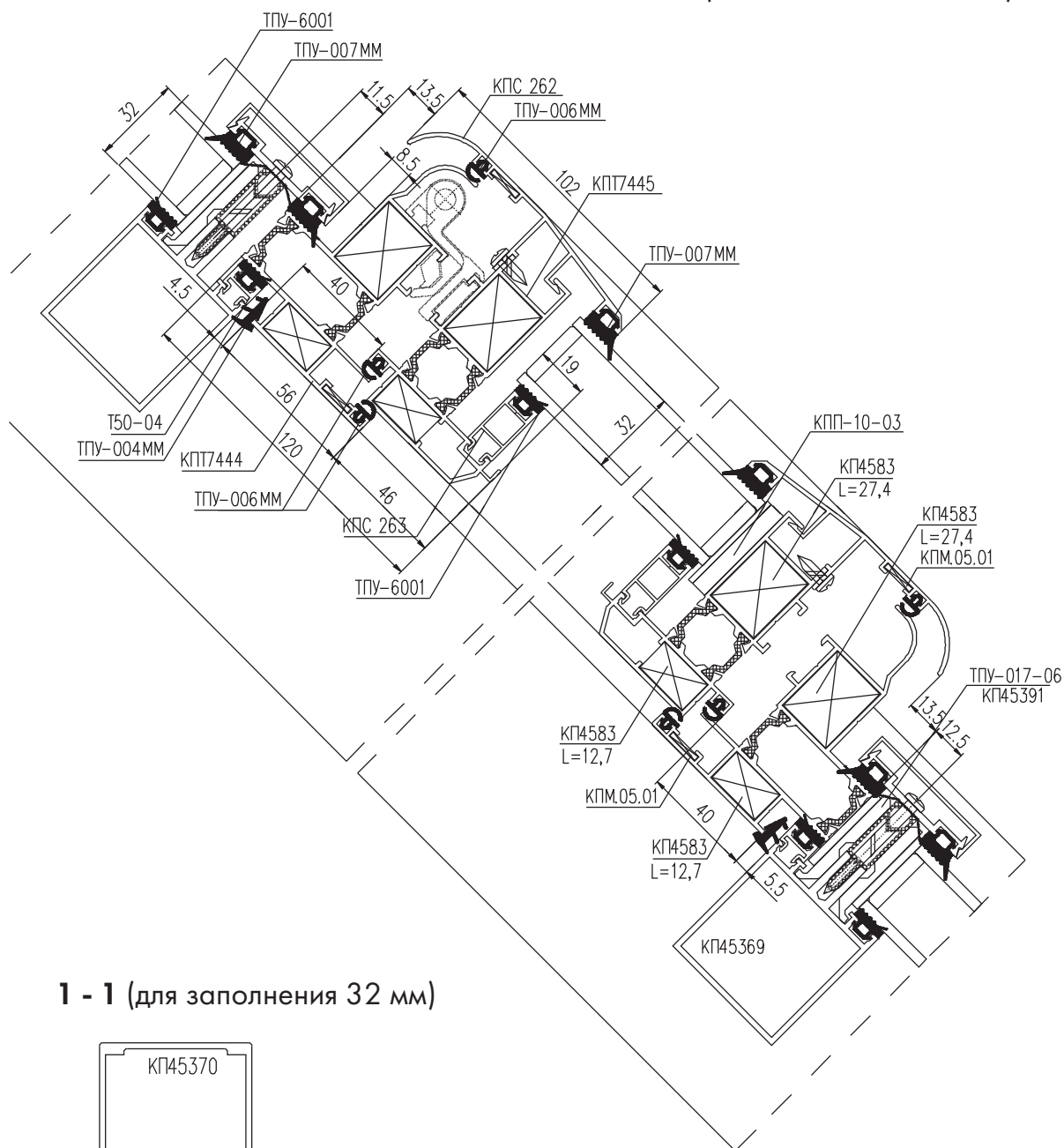
2 - 2 (для заполнения 24 мм)



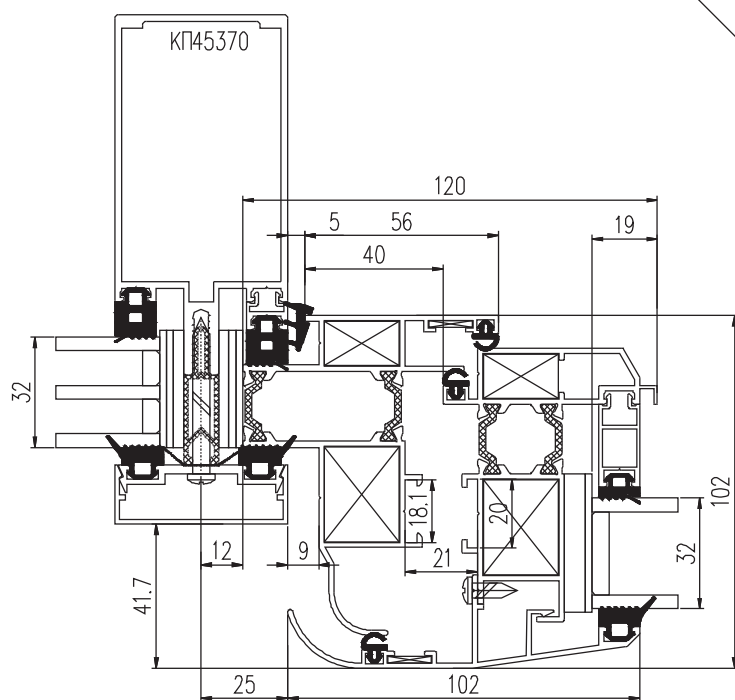
1 - 1 (для заполнения 24 мм)



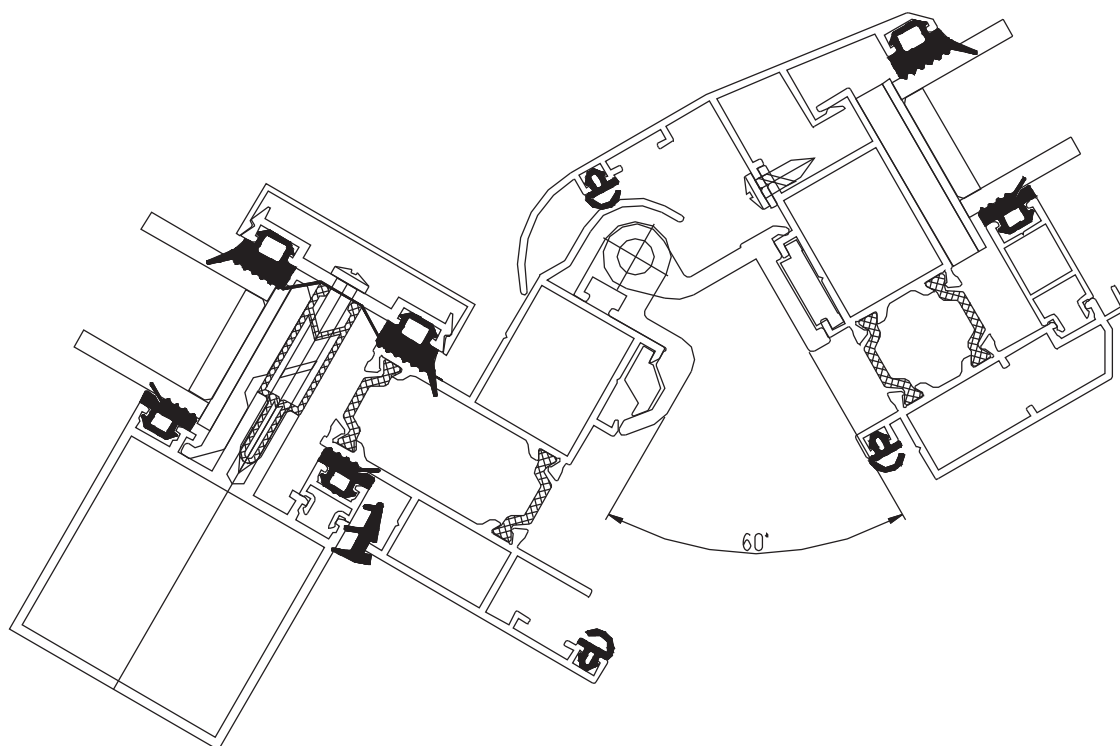
2 - 2 (для заполнения 32 мм)



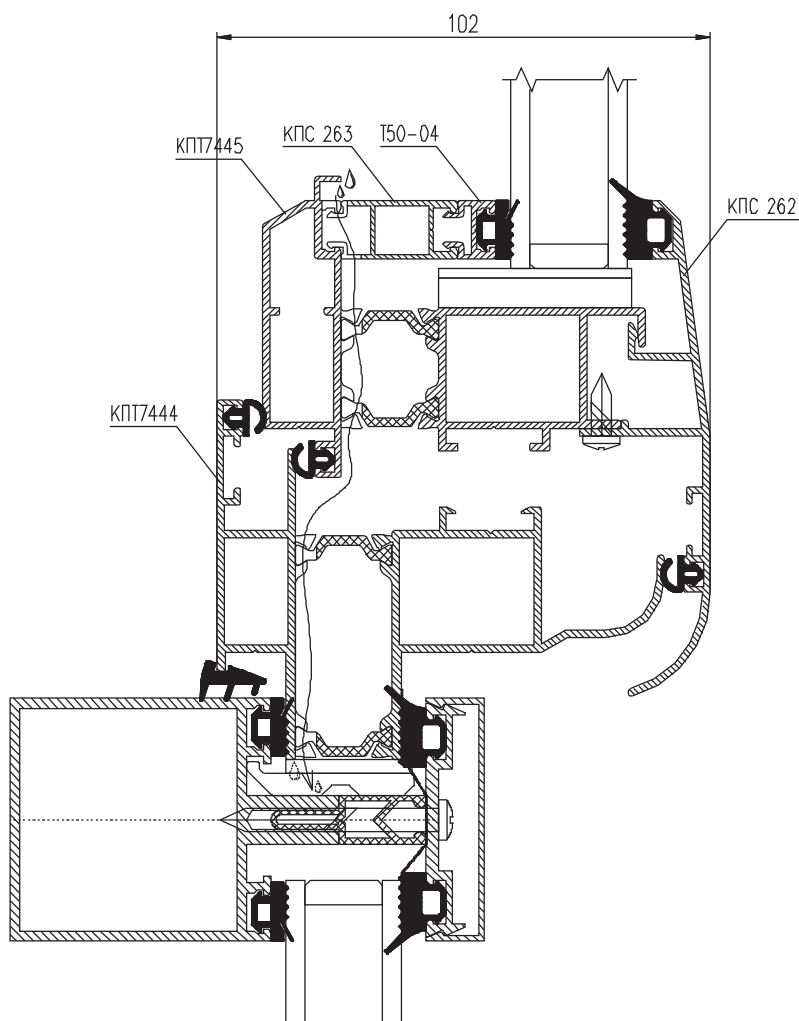
1 - 1 (для заполнения 32 мм)



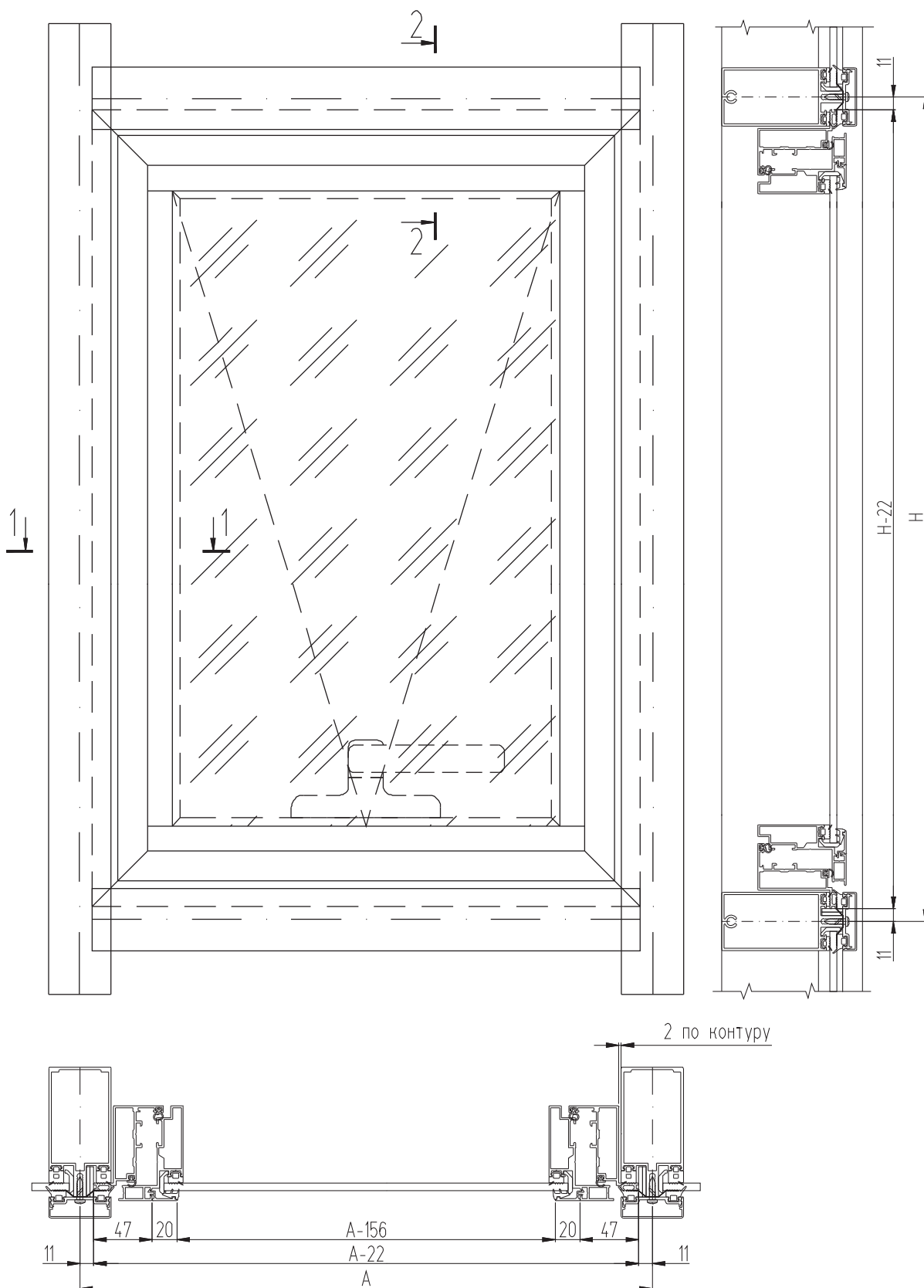
Максимальный угол открывания створки



Узел отвода конденсата



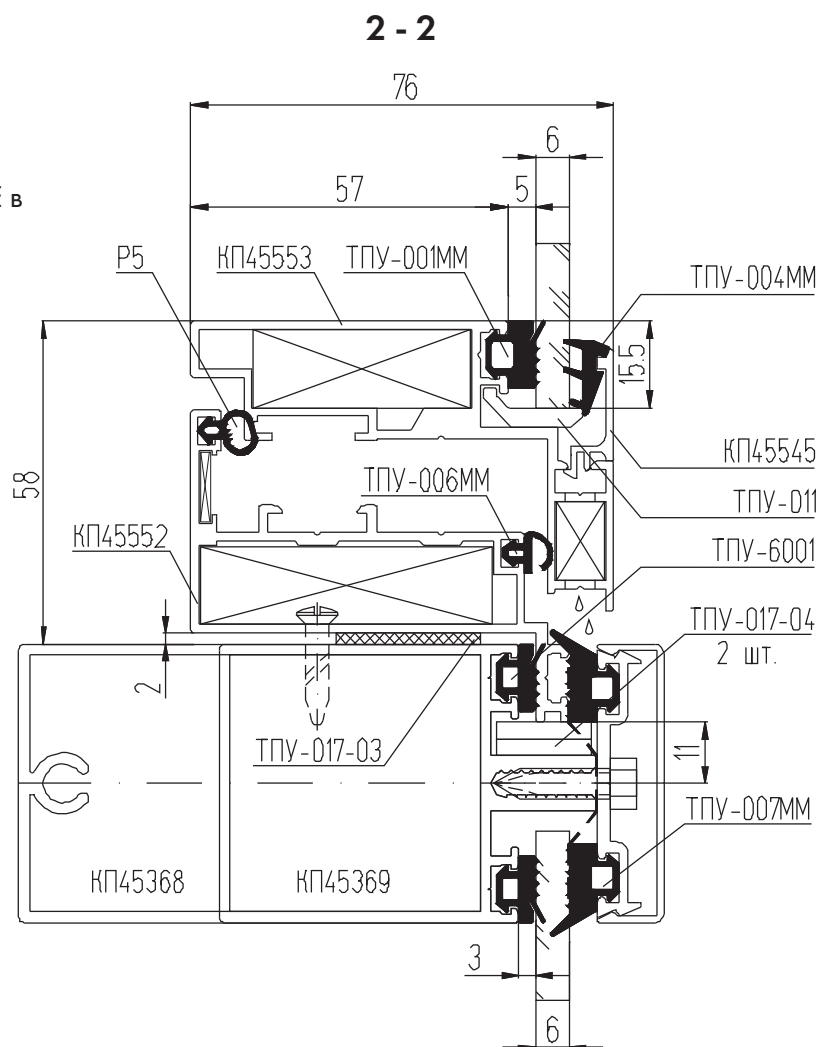
Установка "холодной" створки с открыванием наружу КП68 с заполнением 6 мм (кроме фурнитуры SOBINCO)



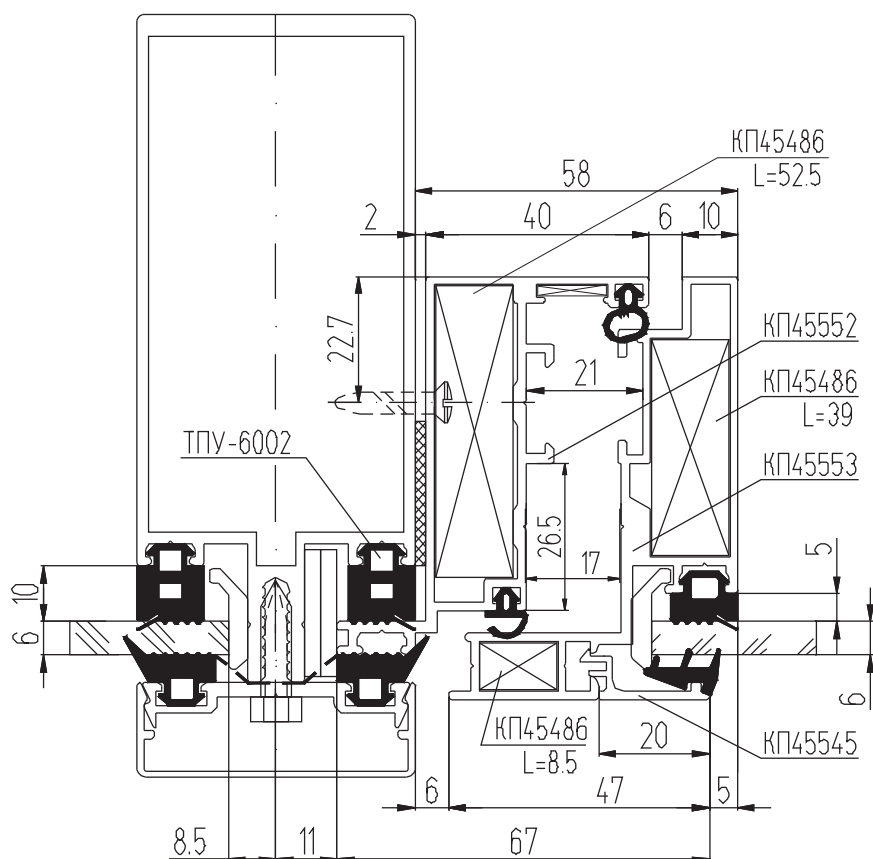
Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

Примечание:

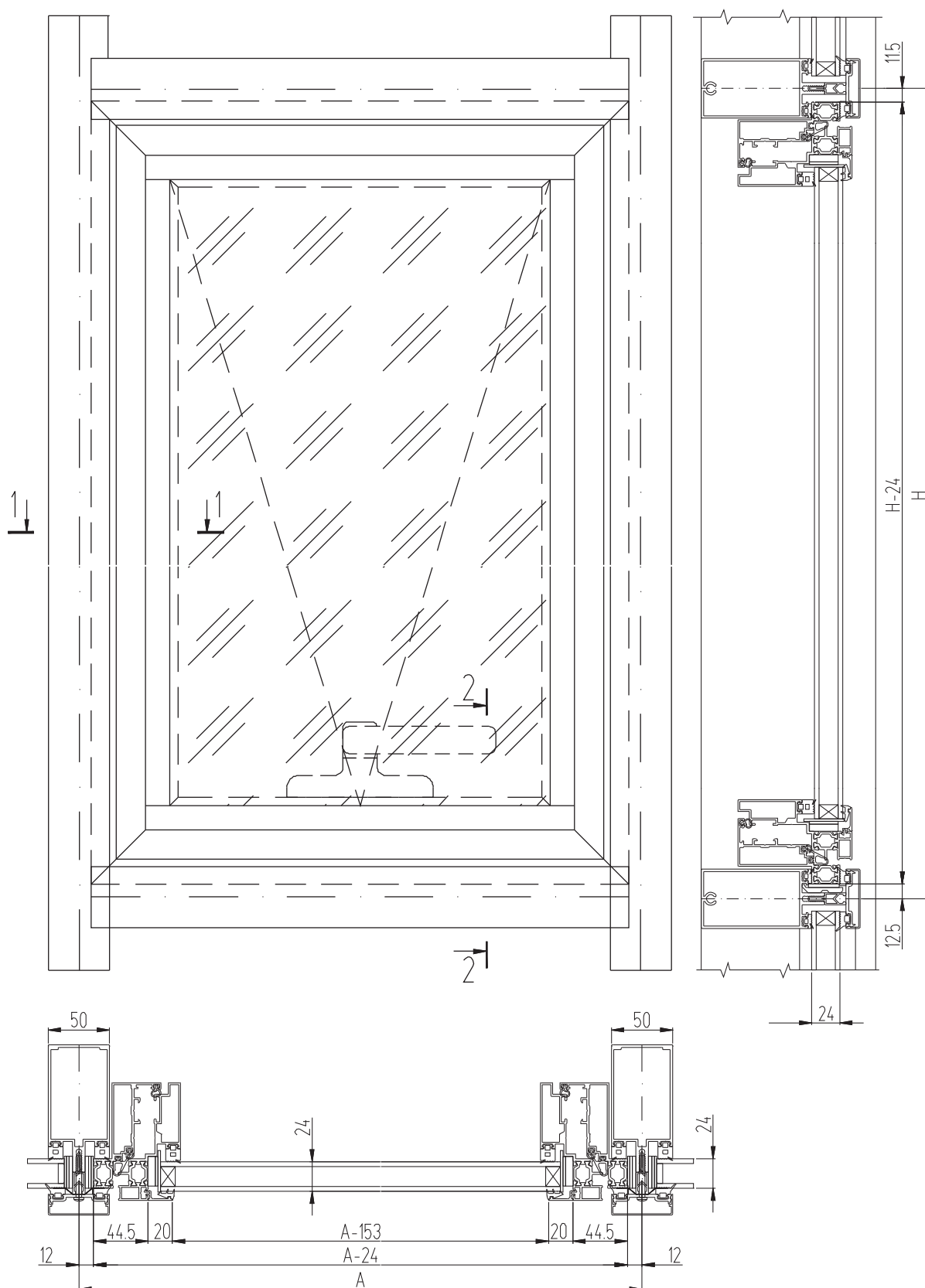
установка фурнитуры GIESSE в системе КП68 аналогична установке этой фурнитуры в структурном остеклении.



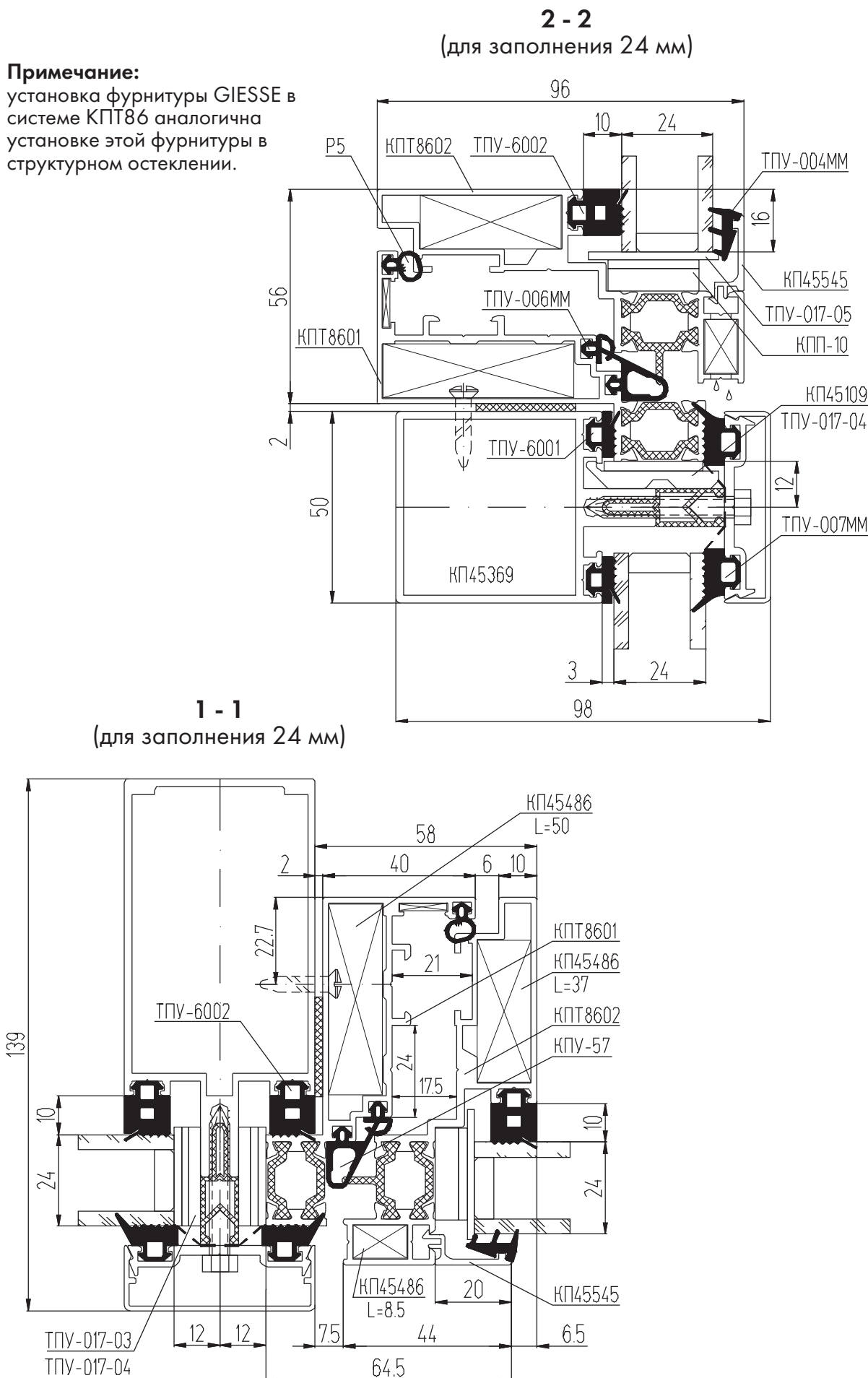
1 - 1



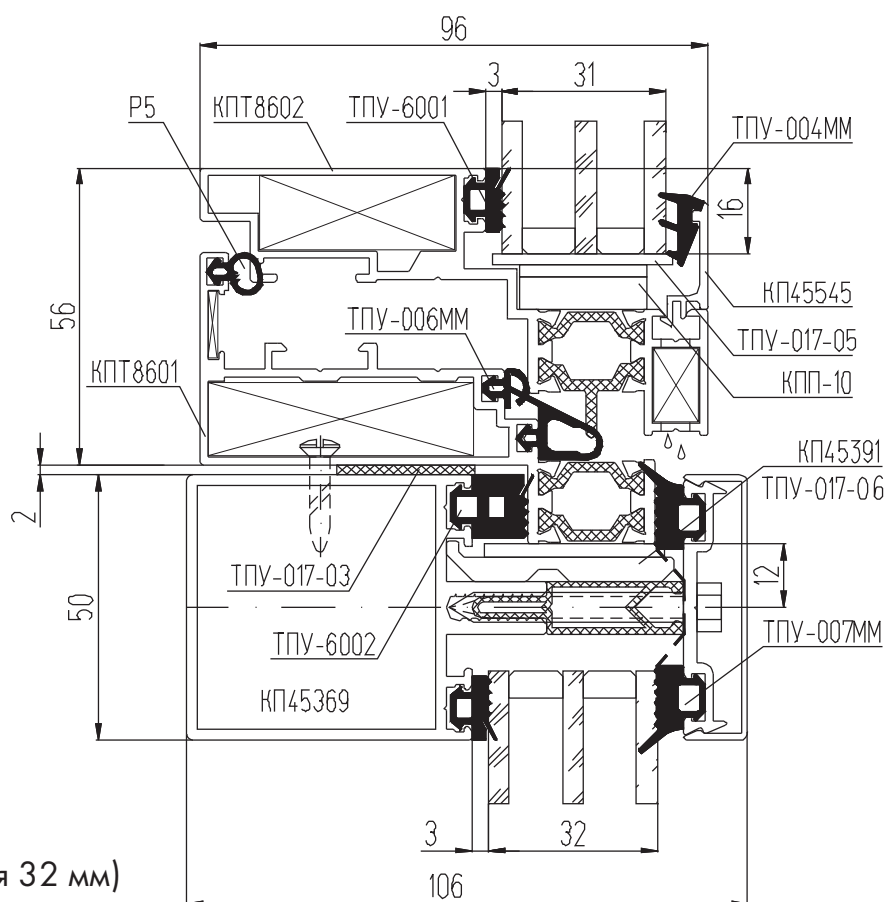
Установка "теплой" створки с открыванием наружу КПТ86 с заполнением 24 или 32 мм (кроме фурнитуры SOBINCO)



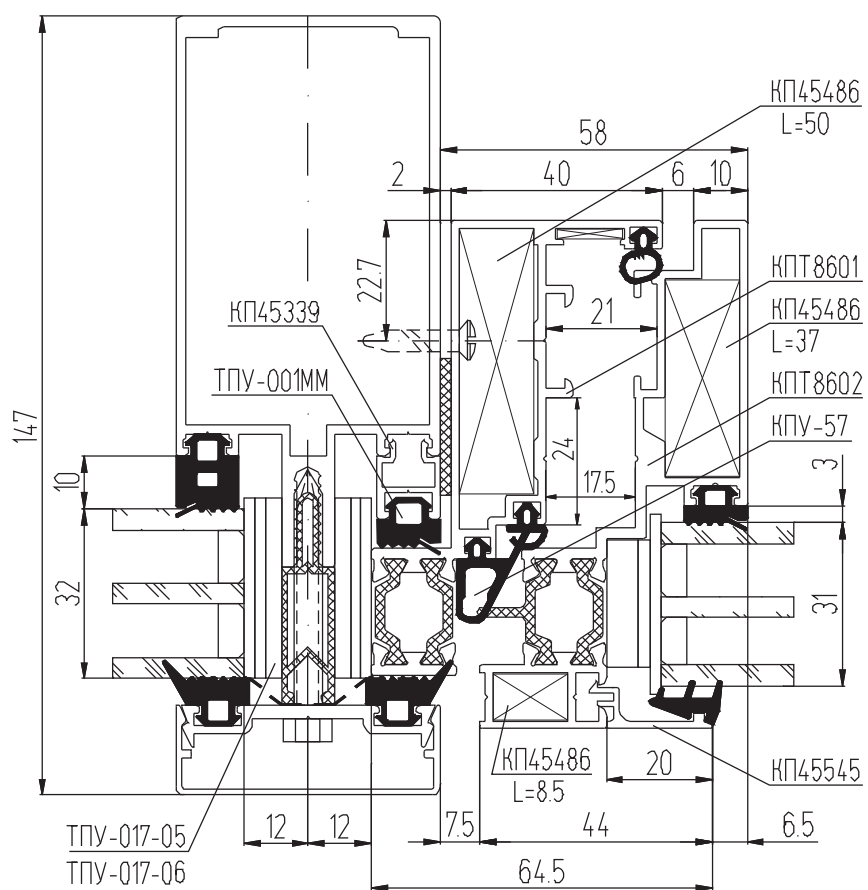
Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".



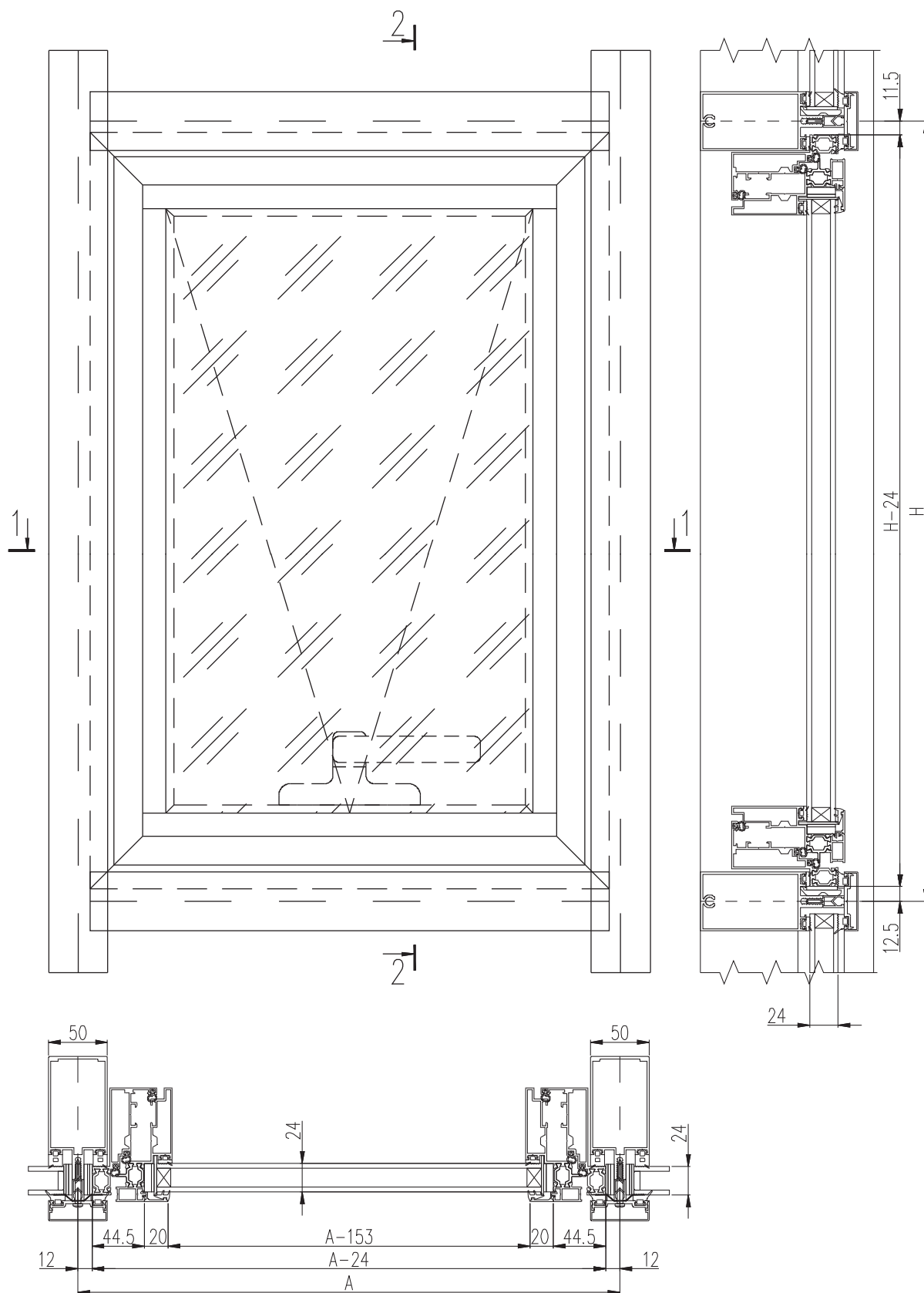
2 - 2 (для заполнения 32 мм)



1 - 1 (для заполнения 32 мм)

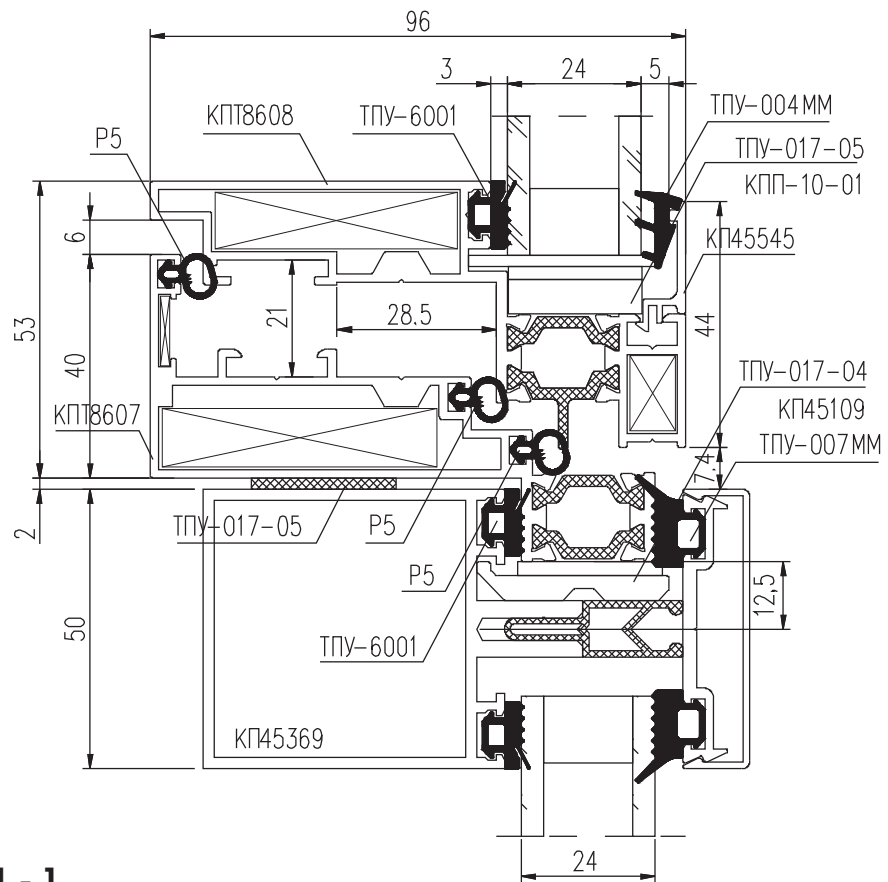


Установка "теплой" створки с открыванием наружу КПТ86 с заполнением 24 или 32 мм (в том числе фурнитура SOBINCO)

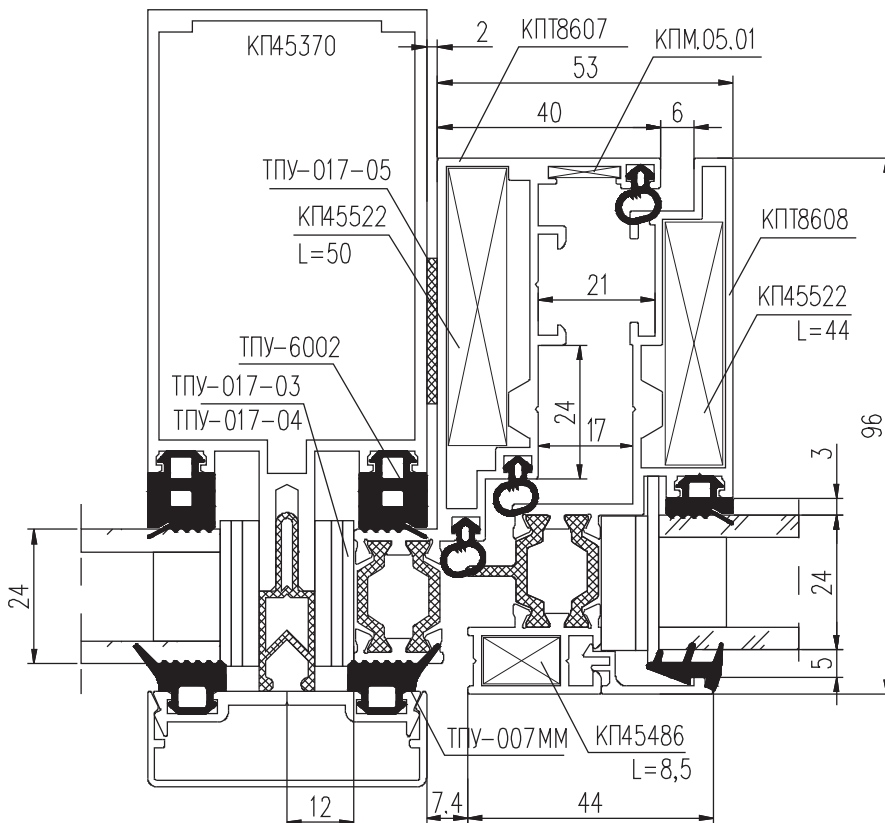


Примечание: деталировки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

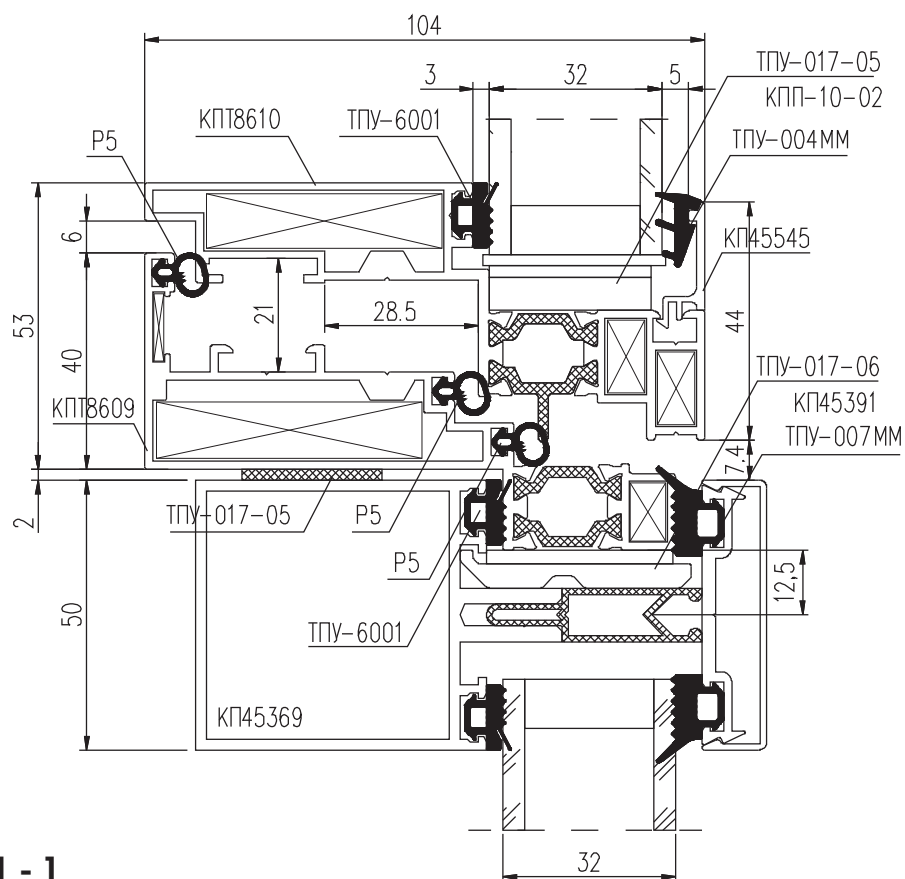
2 - 2 (для заполнения 24 мм)



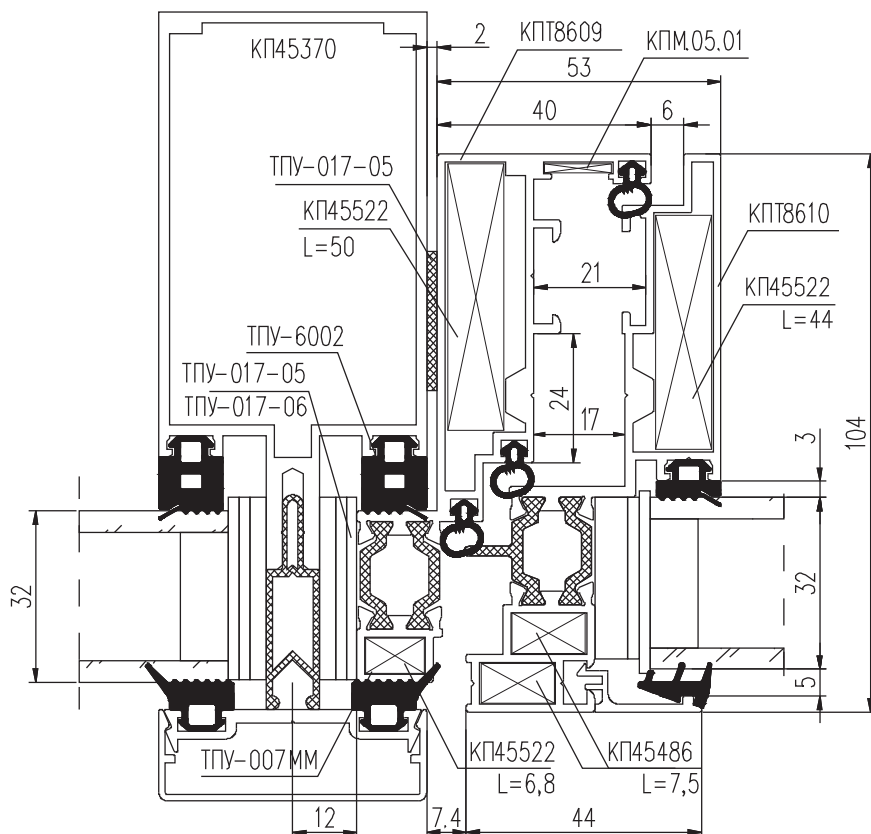
1 - 1 (для заполнения 24 мм)



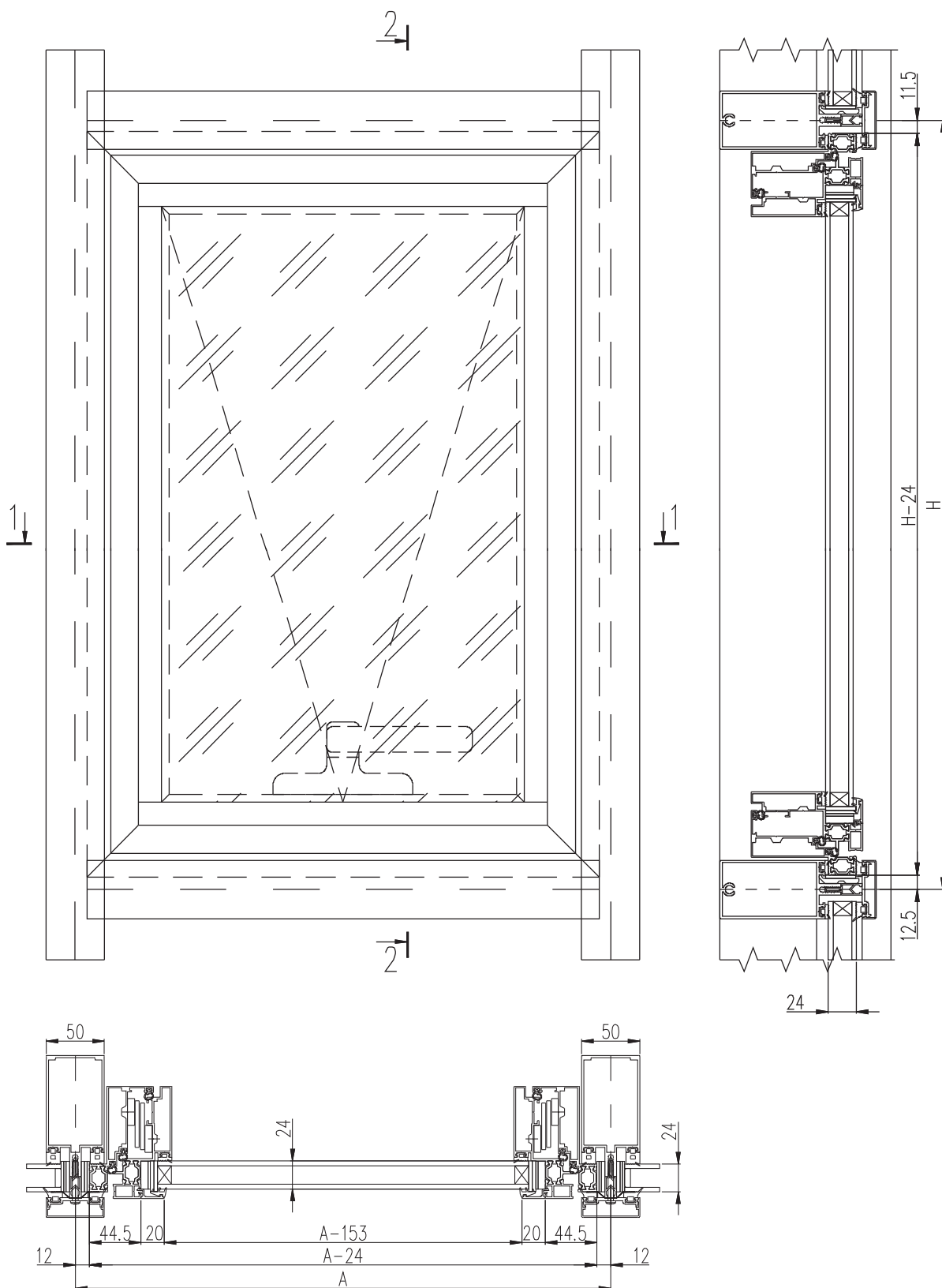
2 - 2
(для заполнения 32 мм)



1 - 1
(для заполнения 32 мм)

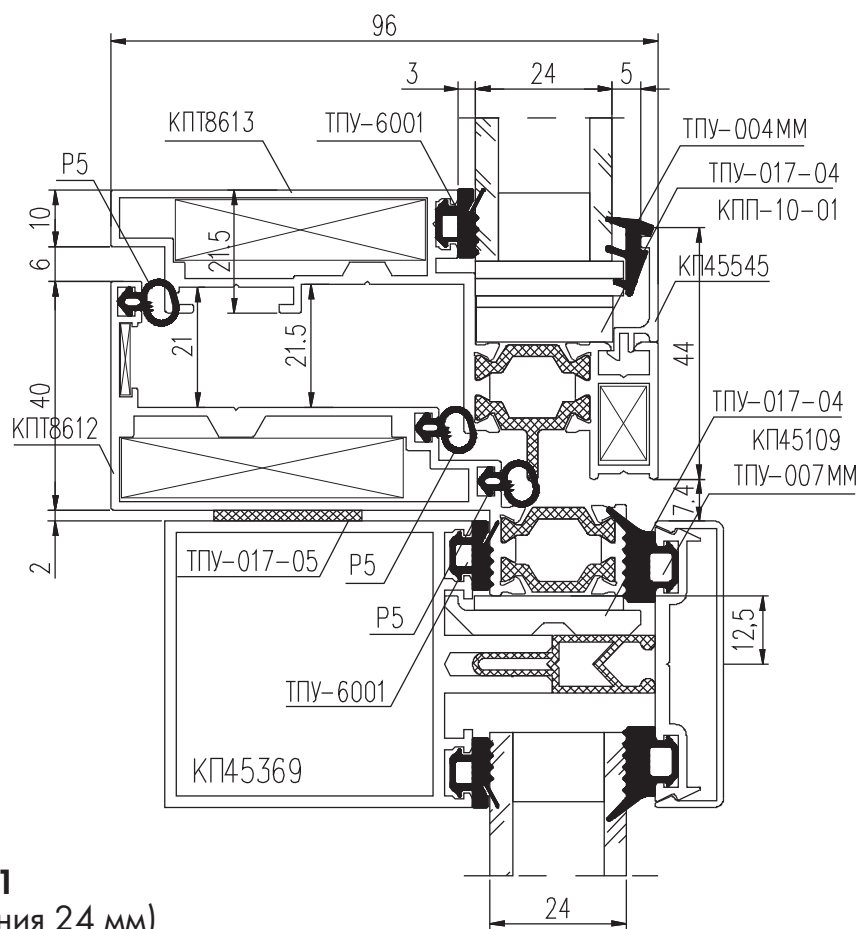


Установка "теплой" створки с открыванием наружу КПТ86 с заполнением 24 или 32 мм (с параллельно-выдвижными ножницами)

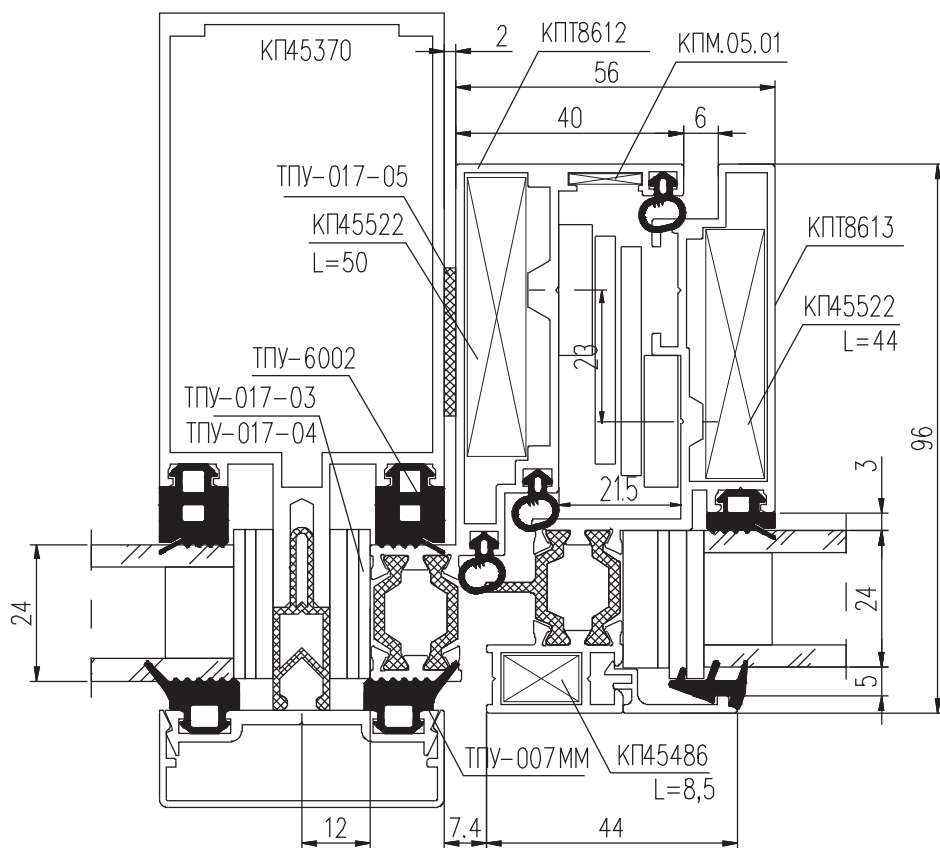


Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

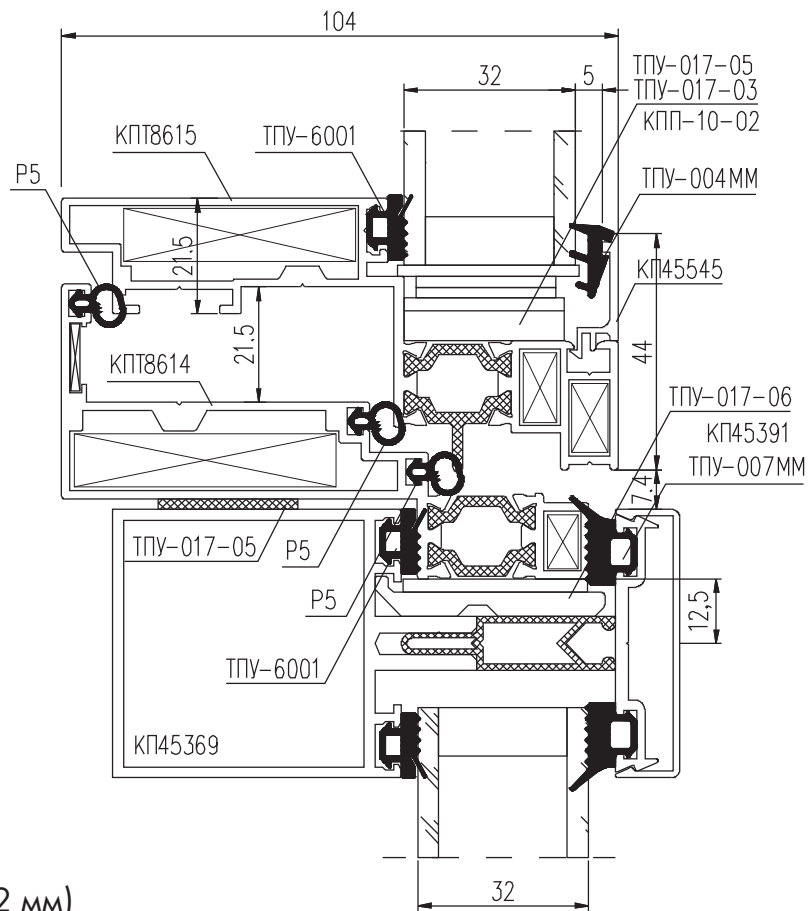
2 - 2
(для заполнения 24 мм)



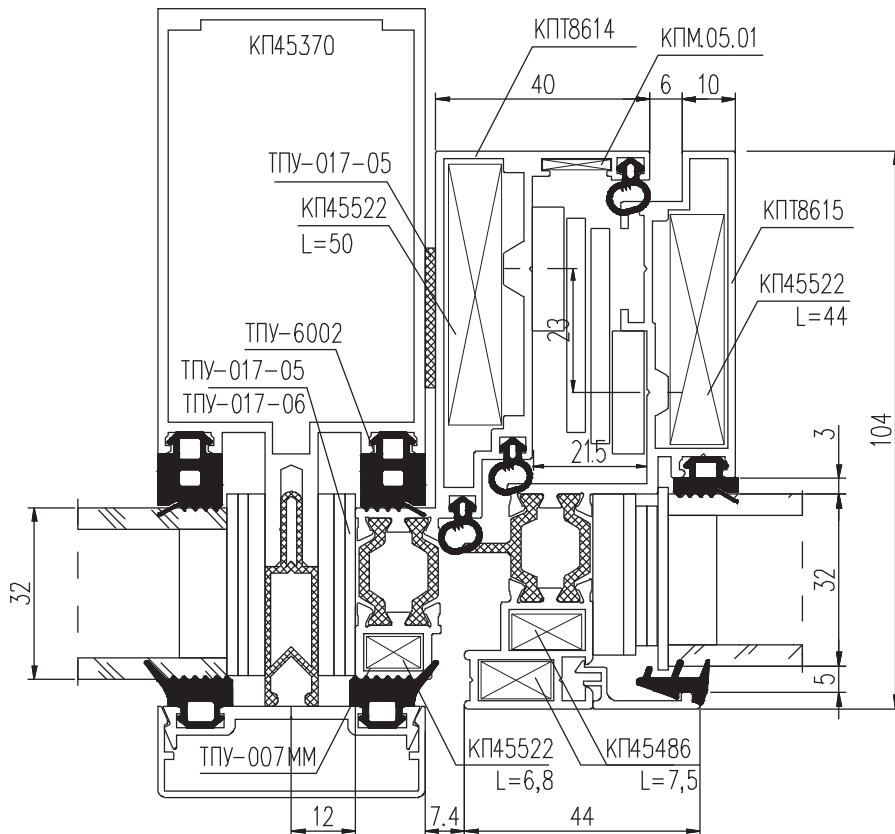
1 - 1
(для заполнения 24 мм)



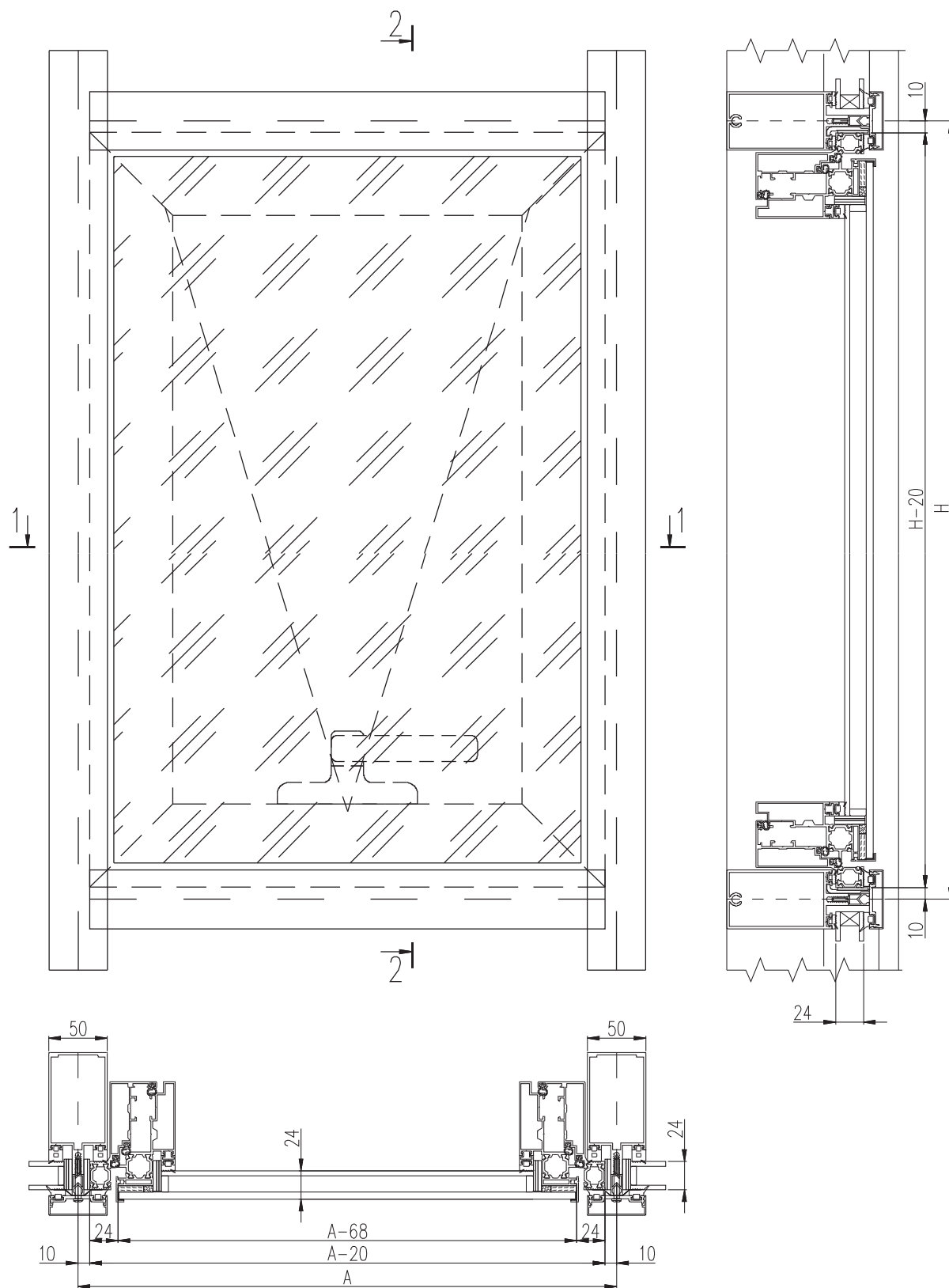
2 - 2 (для заполнения 32 мм)



1 - 1 (для заполнения 32 мм)

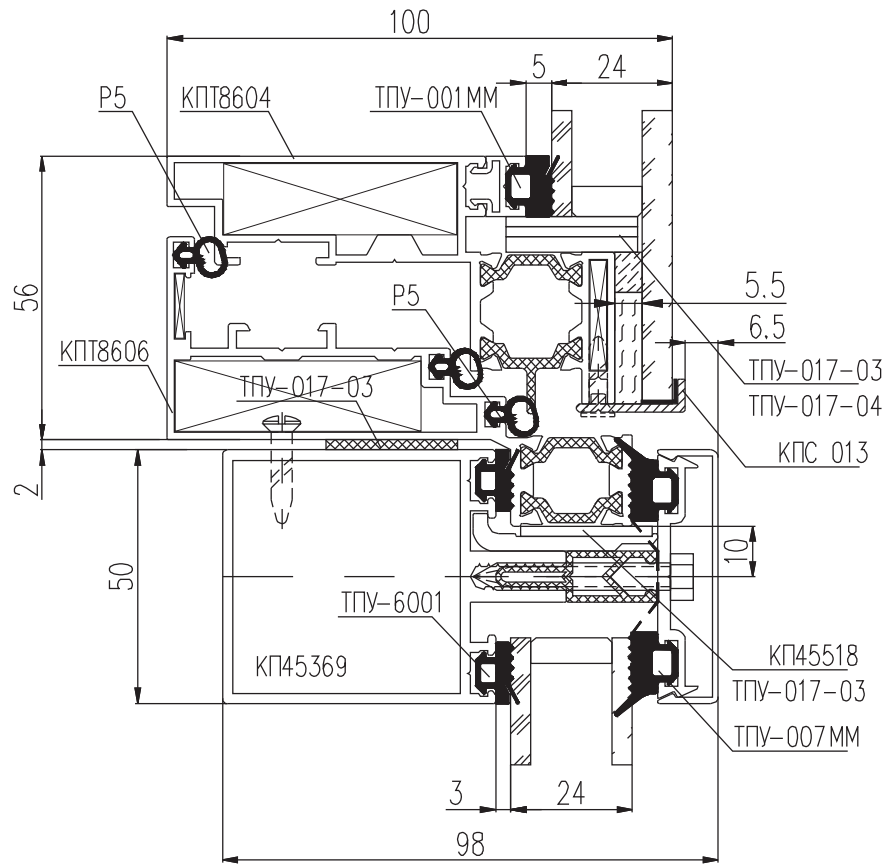


Интеграция структурной створки КПТ86 с открыванием наружу в витраж с заполнением 24 или 32 мм (кроме фурнитуры SOBINCO)

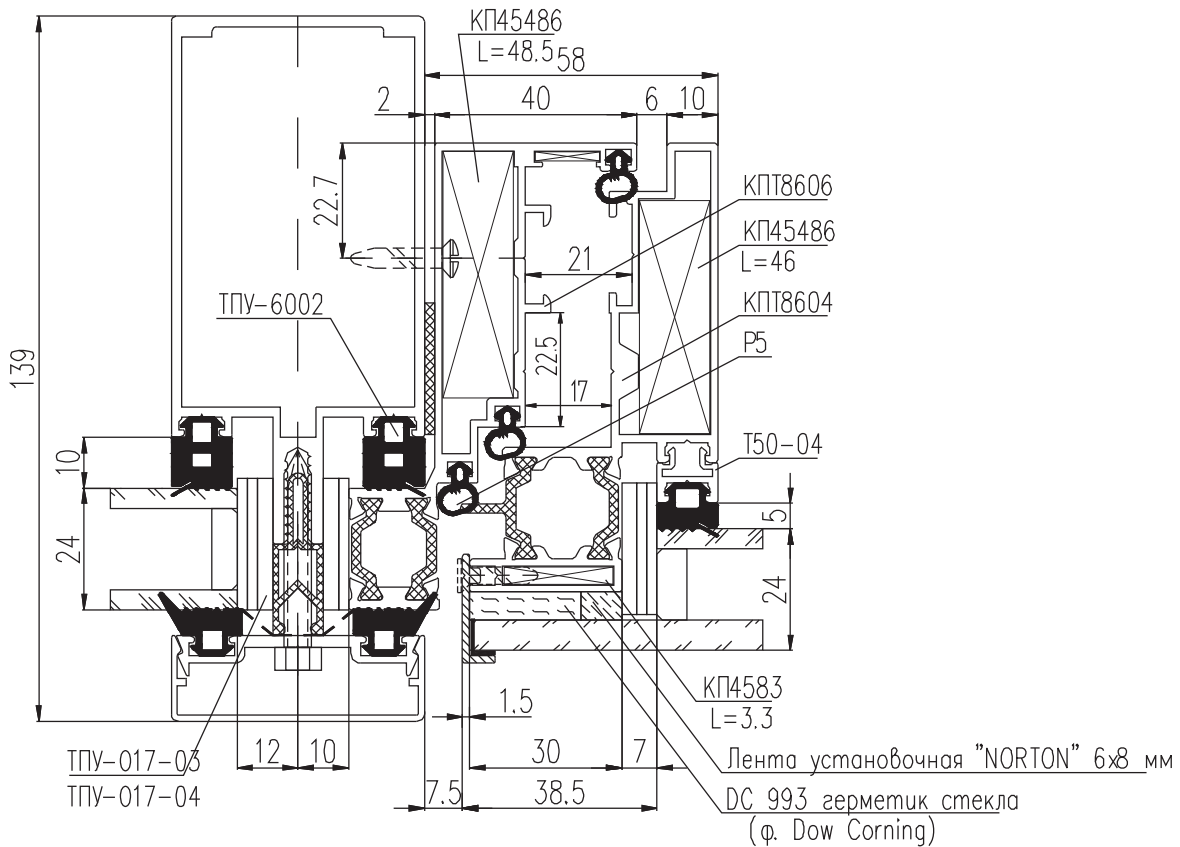


Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

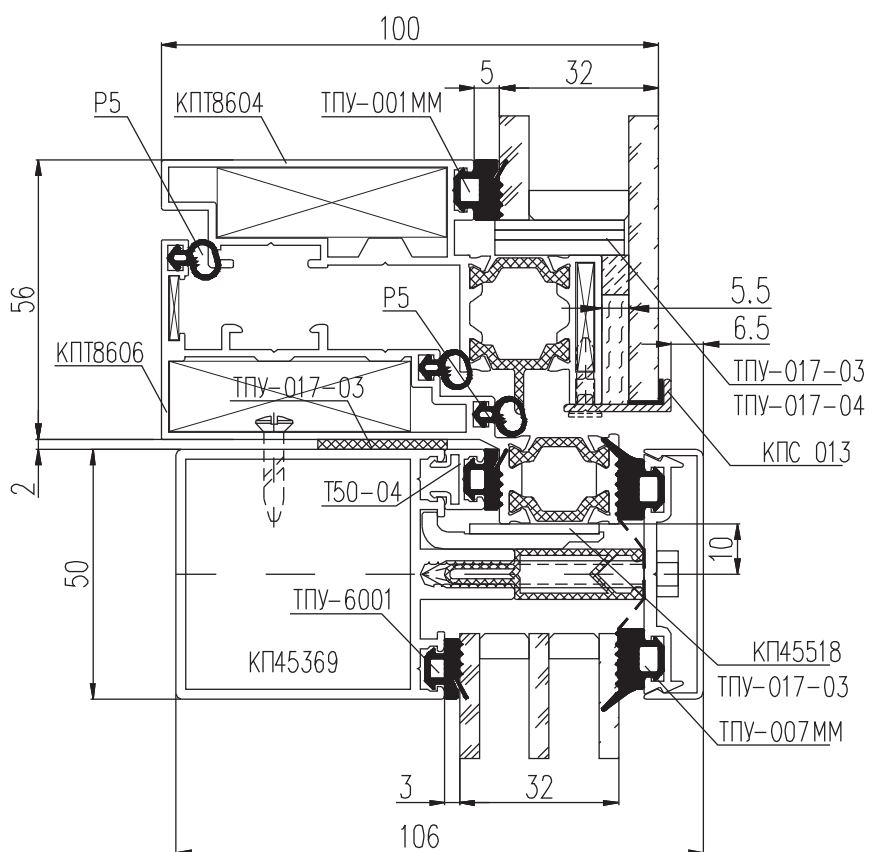
2 - 2
(для заполнения 24 мм)



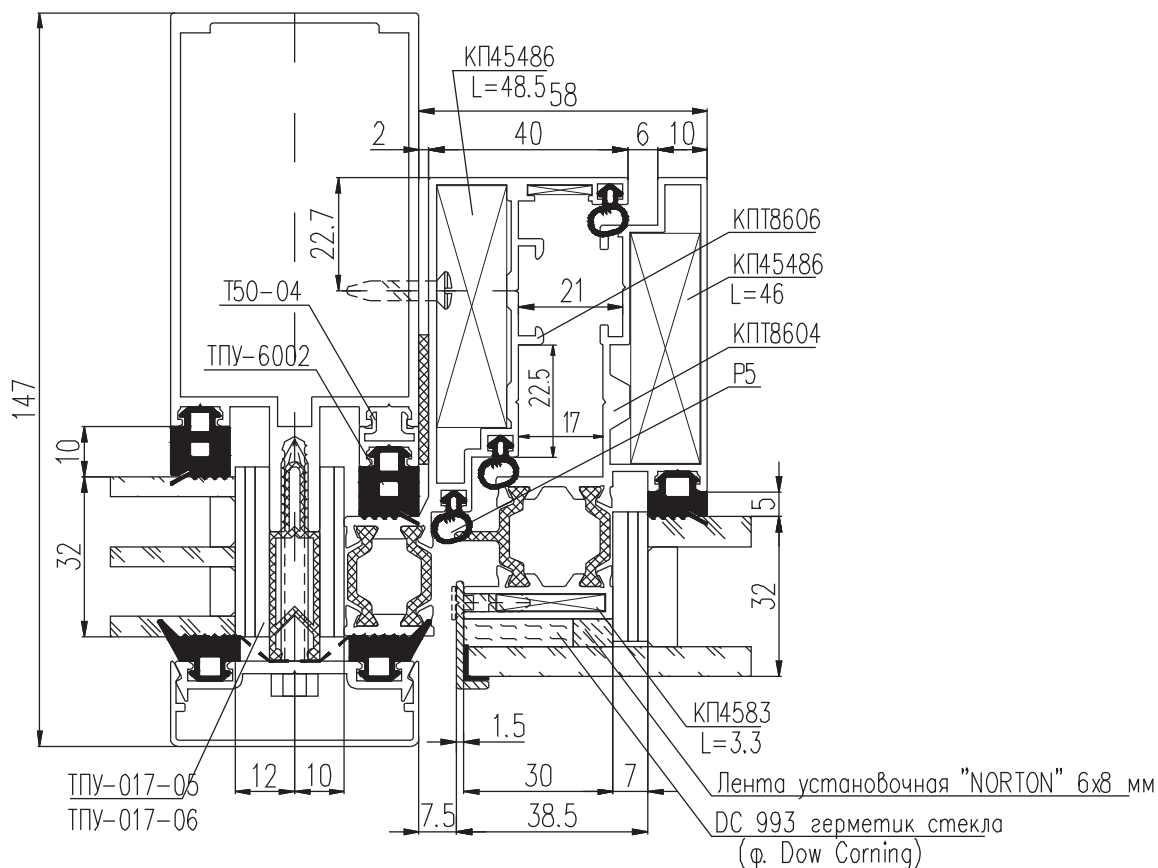
1 - 1
(для заполнения 24 мм)



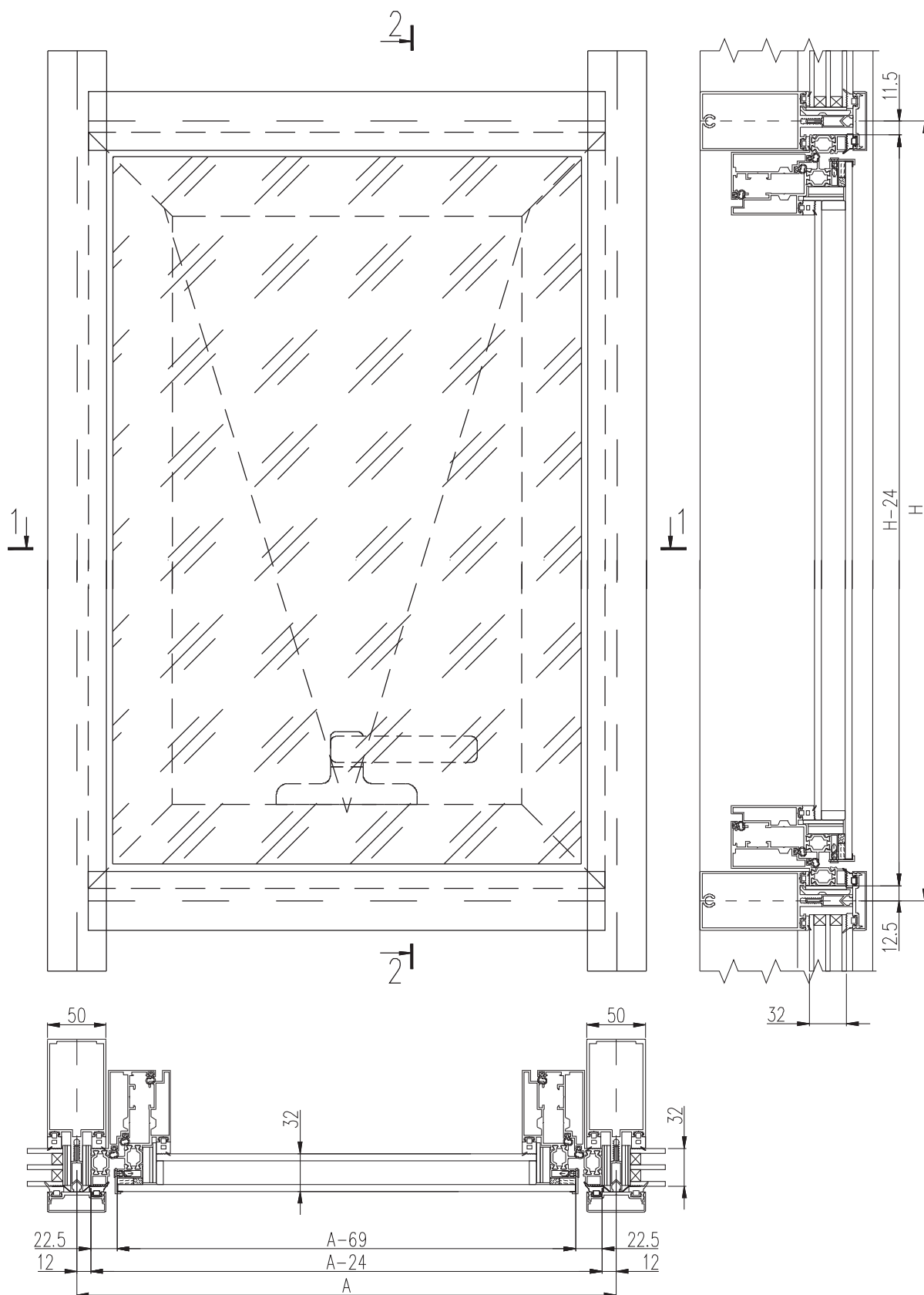
2 - 2
(для заполнения 32 мм)



1 - 1
(для заполнения 32 мм)

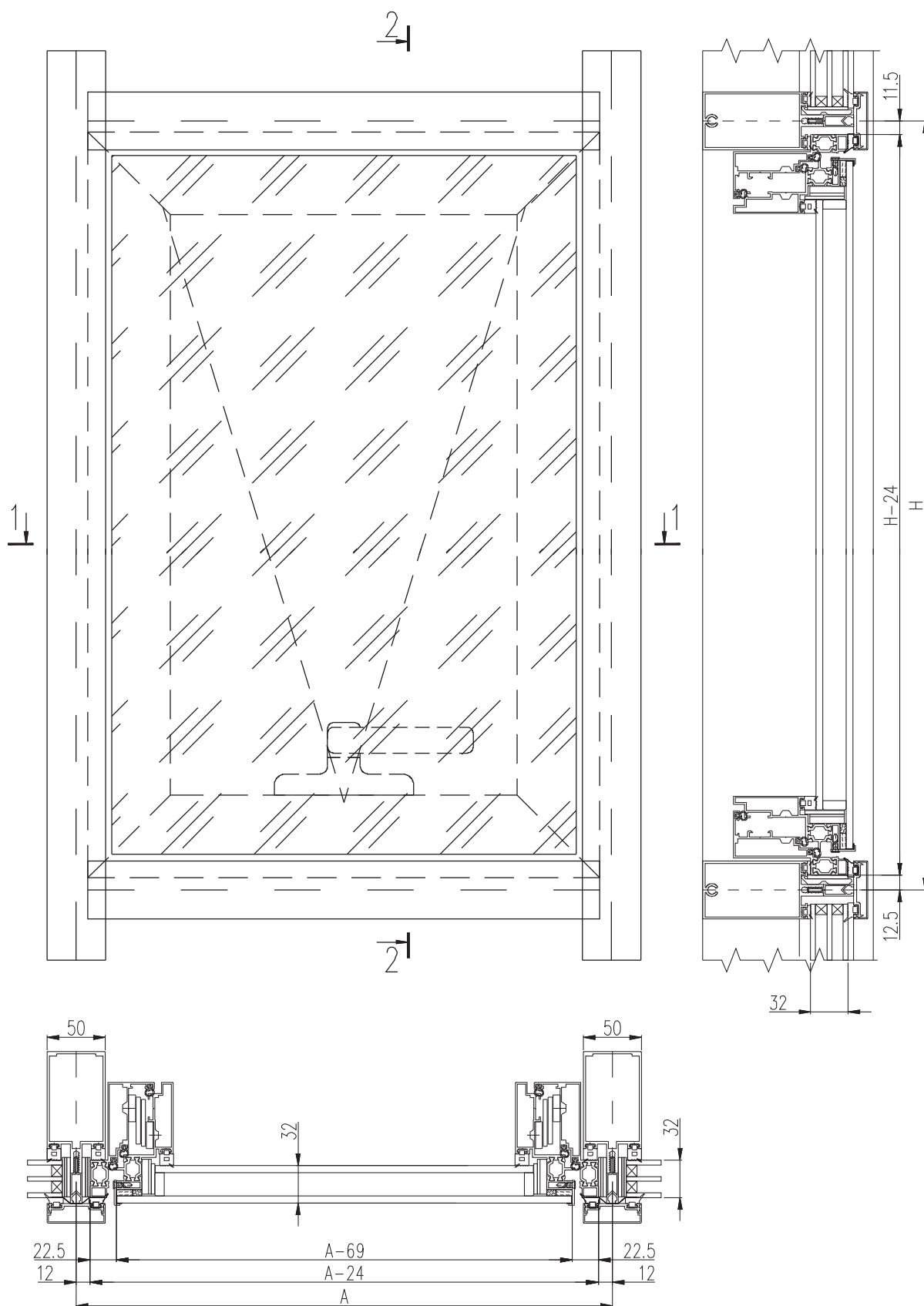


Интеграция структурной створки КПТ86 с открыванием наружу в витраж с заполнением 32 мм (в том числе фурнитура SOBINCO)



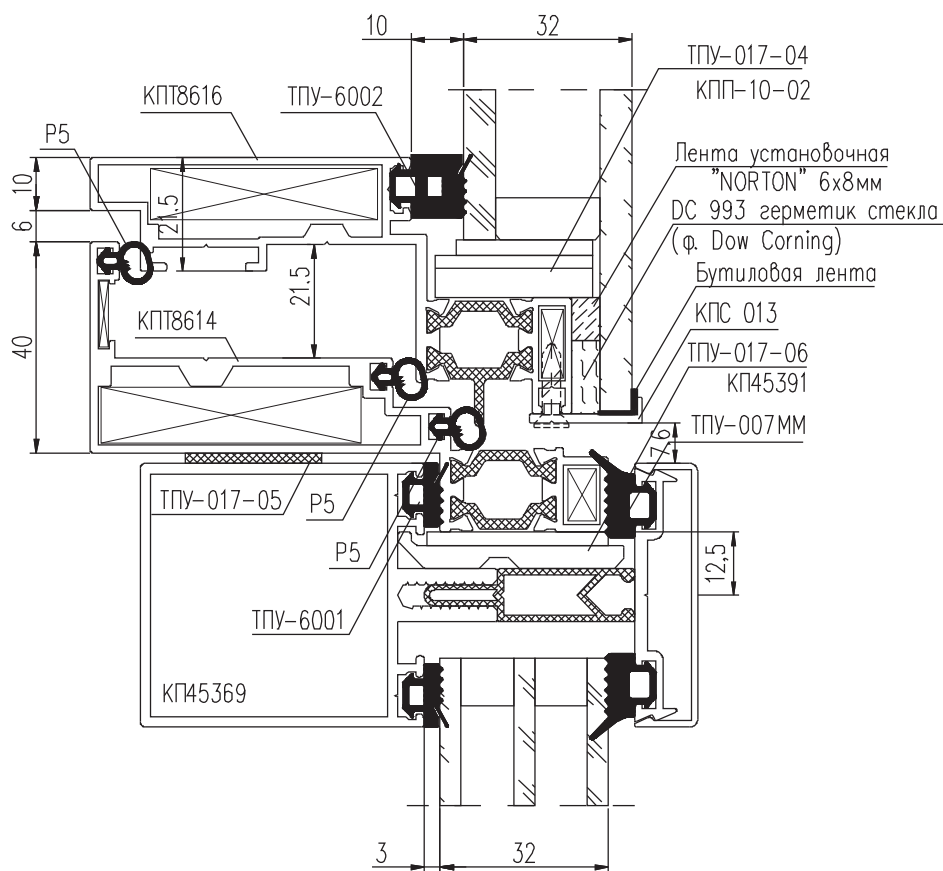
Примечание: детализовки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

**Интеграция структурной створки КПТ86 с открыванием наружу
в витраж с заполнением 32 мм (с параллельно-выдвижными ножницами)**

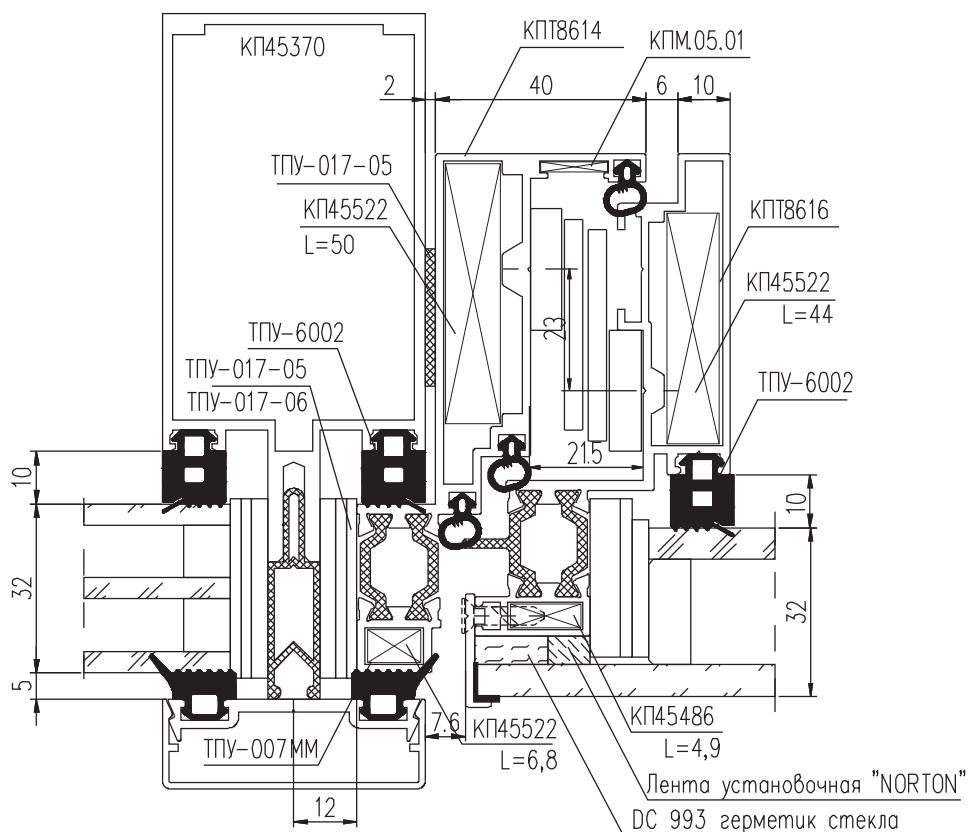


Примечание: деталировки и установка фурнитуры см. отдельный каталог "Створки с открыванием наружу, интегрированные в фасад. Вентиляционные люки".

2 - 2
(для заполнения 32 мм)



1 - 1
(для заполнения 32 мм)



Подсистемы СИАЛ КП50К



ПОДСИСТЕМЫ СИАЛ КП50К

система СИАЛ КП50К

СЕРИАЛ
PC
РЕЗУЛЬТАТ
ПОСЛЕ
РАБОТЫ

Сечения трехуровневого фасада

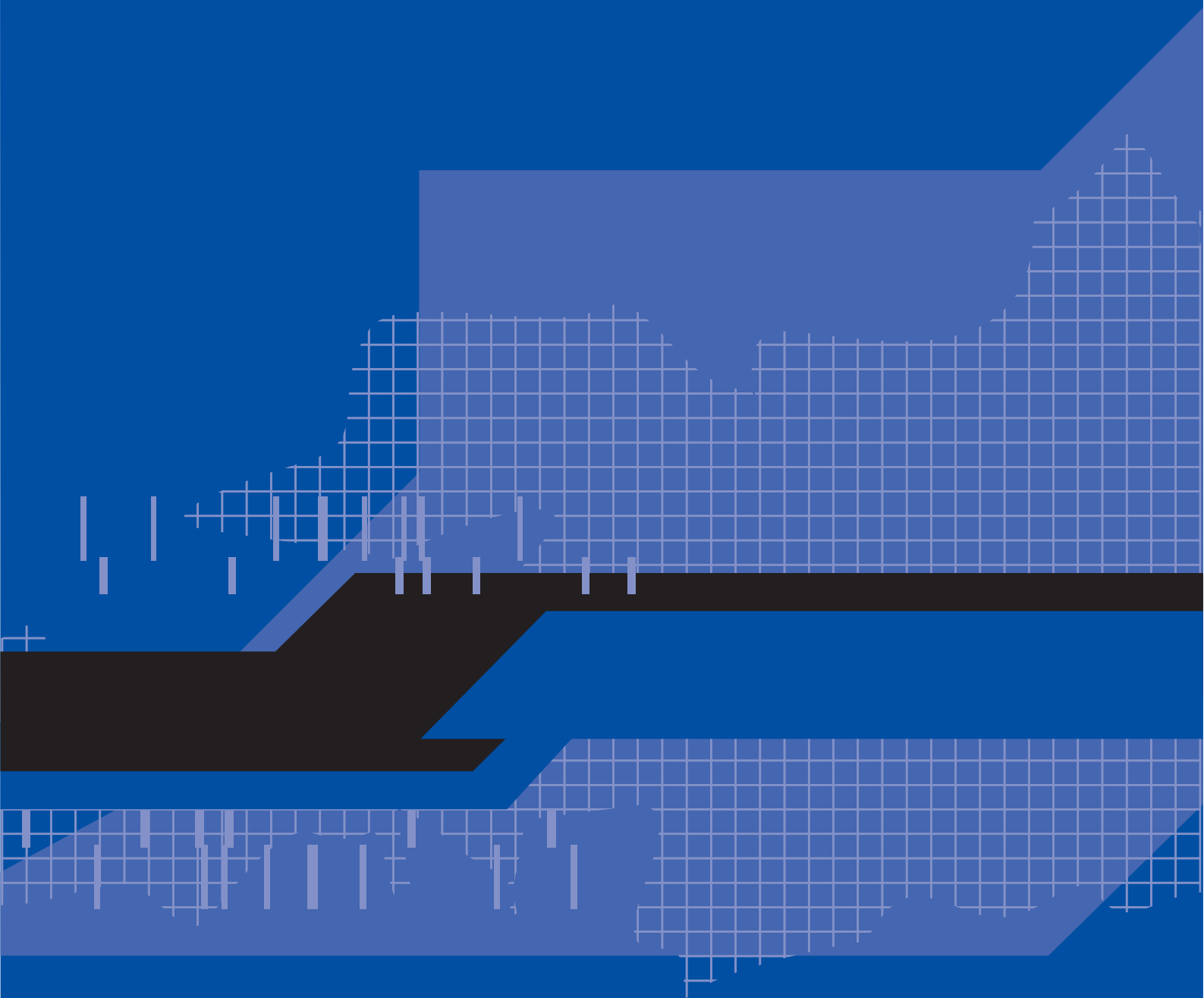
Сечения со скрытой створкой

Сечения фальшфасада

Сечения тепло-холодного фасада

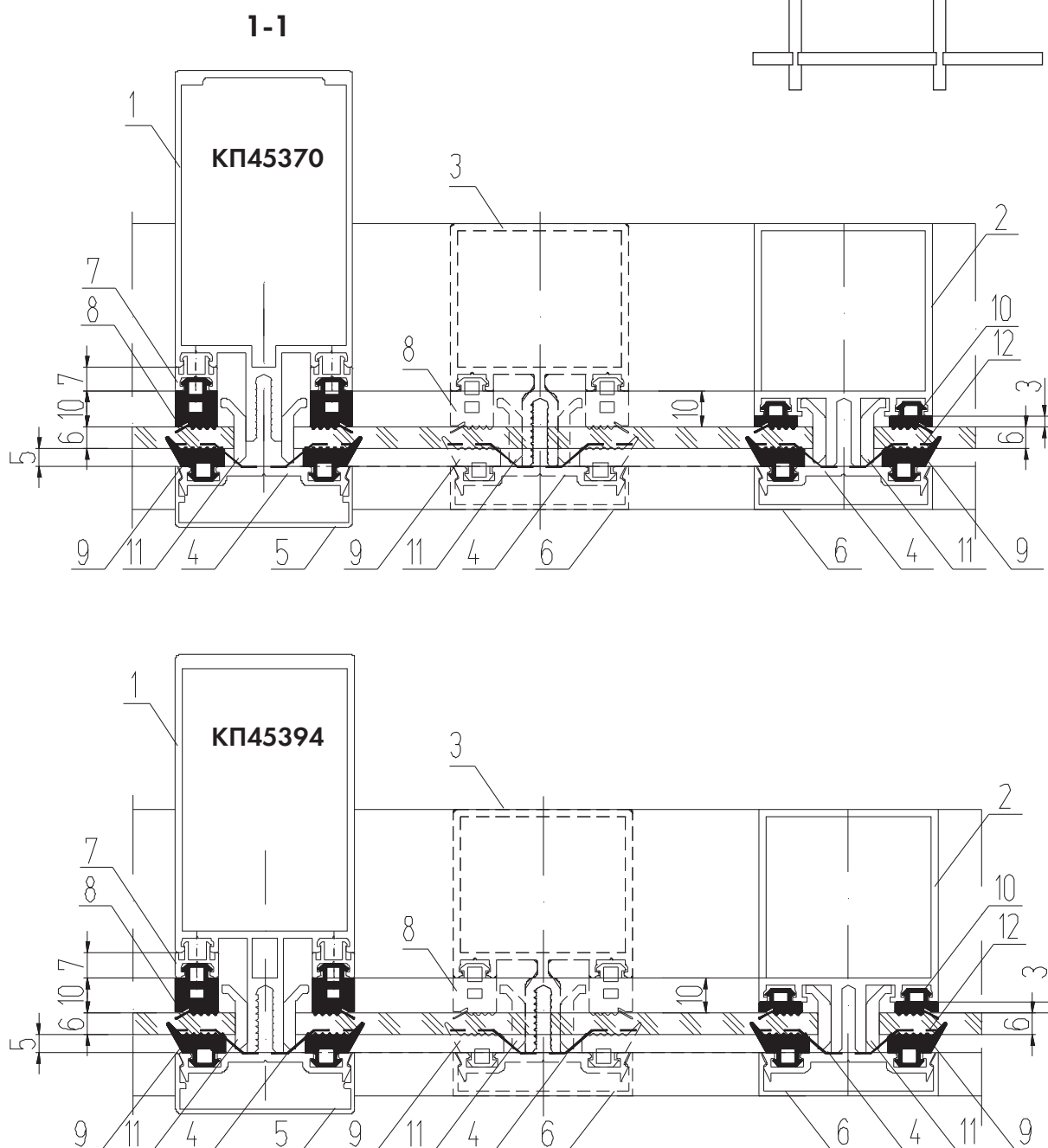
Сечения "плоского" фасада

Сечения витража по металлокаркасу



Сечения трехуровневого фасада

(для заполнения 6 мм)

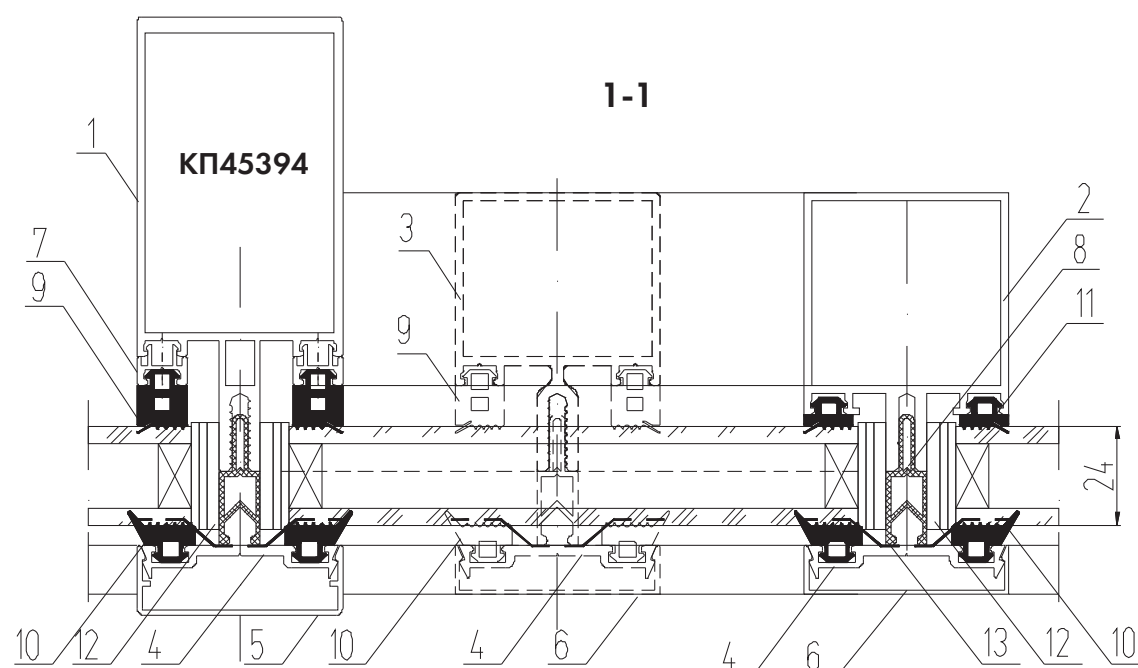
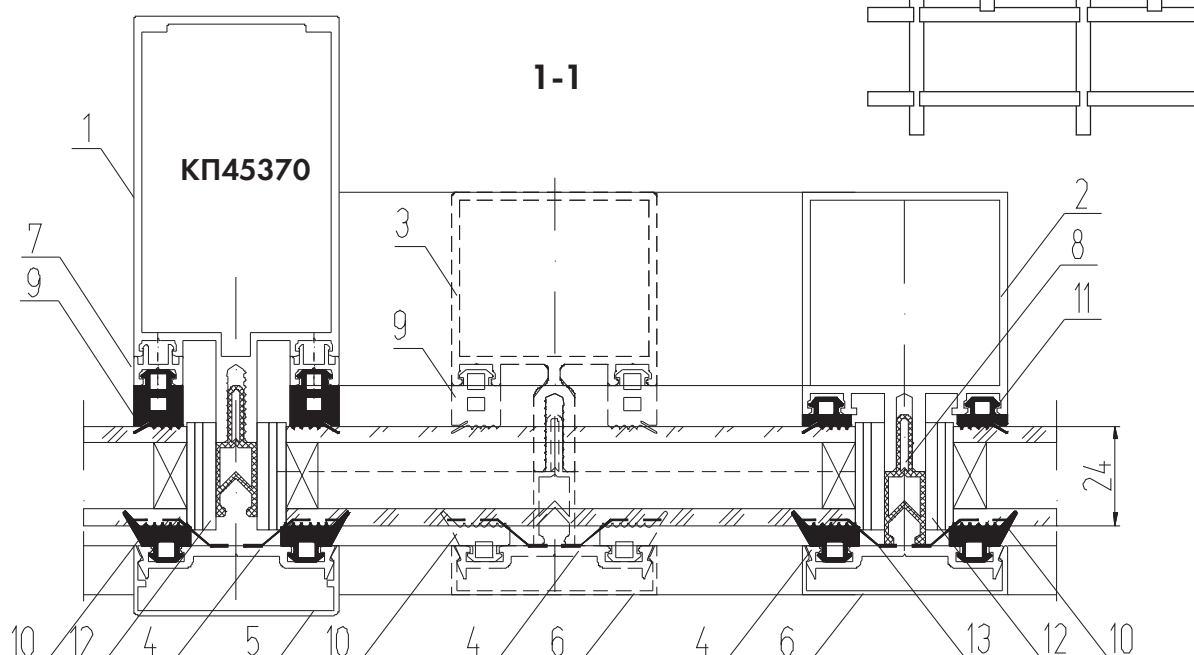


Комплектация:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Стойка КП45370 (КП45394) | 7. Штапик КП45396 |
| 2. Ригель КП45369 | 8. Уплотнитель ТПУ-6002ММ |
| 3. Ригель КП45395 | 9. Уплотнитель ТПУ-007ММ |
| 4. Держатель КП45313-2 | 10. Уплотнитель ТПУ-6001 |
| 5. Крышка КП45310 | 11. Подкладка ТПУ-011 |
| 6. Крышка КП45309 | 12. Герлен ЛТ 50х1,5 |

Сечения трехуровневого фасада

(для заполнения 24 мм)

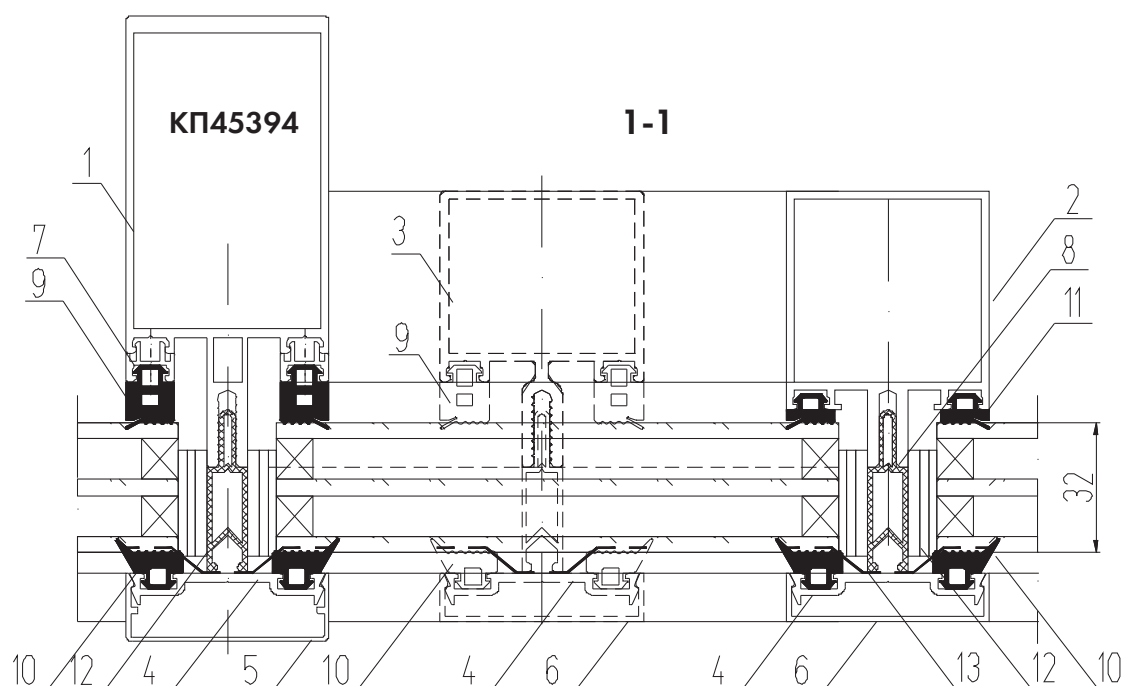
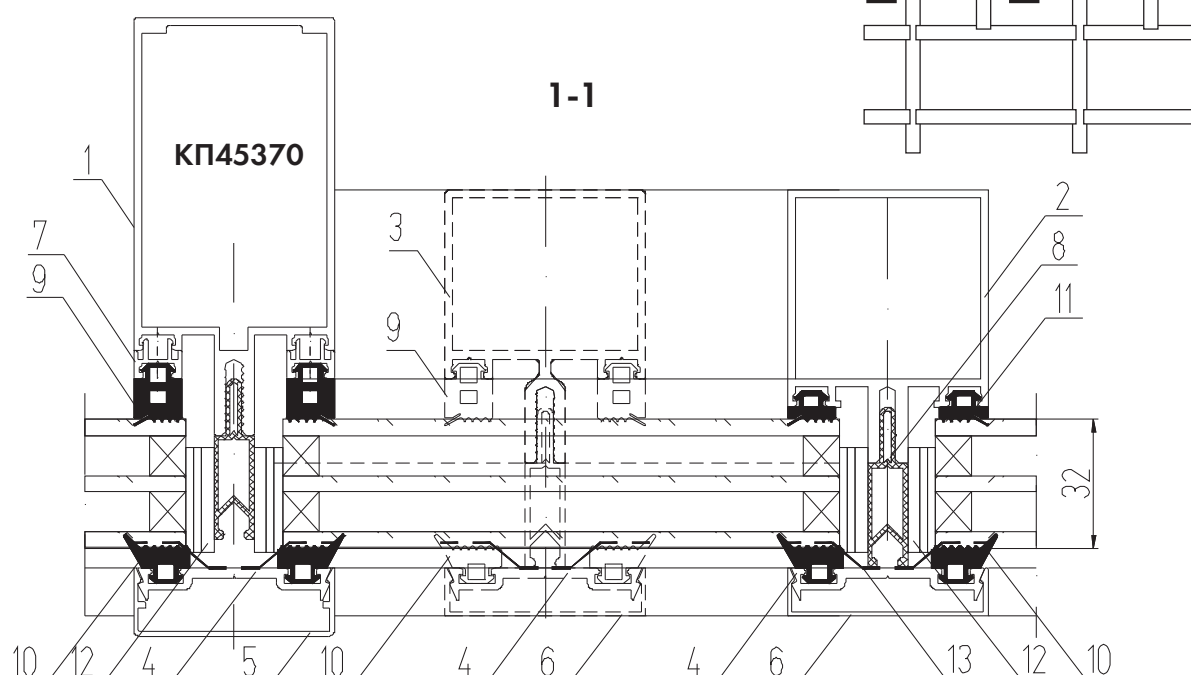


Комплектация:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Стойка КП45370 (КП45394) | 8. Термовставка Т50-01 |
| 2. Ригель КП45369 | 9. Уплотнитель ТПУ-6002ММ |
| 3. Ригель КП45395 | 10. Уплотнитель ТПУ-007ММ |
| 4. Держатель КП45313-2 | 11. Уплотнитель ТПУ-6001 |
| 5. Крышка КП45310 | 12. Подкладка ТПУ-017-03 - 2 шт. |
| 6. Крышка КП45309 | ТПУ-017-04 |
| 7. Штапик КП45396 | 13. Герлен ЛТ 50х1,5 |

Сечения трехуровневого фасада

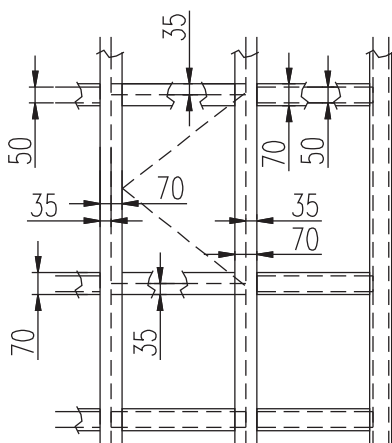
(для заполнения 32 мм)



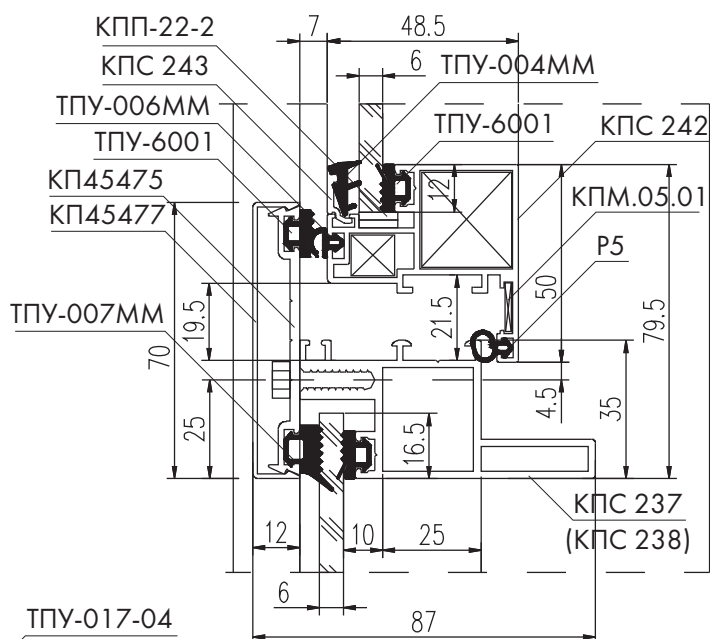
Комплектация:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Стойка КП45370 (КП45394) | 8. Термовставка Т50-02 |
| 2. Ригель КП45369 | 9. Уплотнитель ТПУ-6002ММ |
| 3. Ригель КП45395 | 10. Уплотнитель ТПУ-007ММ |
| 4. Держатель КП45313-2 | 11. Уплотнитель ТПУ-6001 |
| 5. Крышка КП45310 | 12. Подкладка ТПУ-017-03 - 2 шт. |
| 6. Крышка КП45309 | ТПУ-017-04 |
| 7. Штапик КП45396 | 13. Герлен ЛТ 50х1,5 |

Схема расположения крышек относительно стоек и ригелей

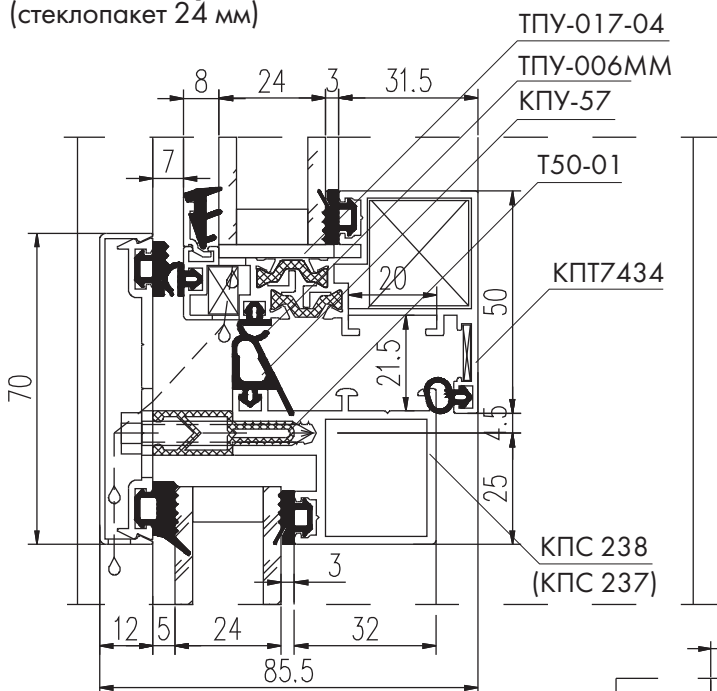


2-2
Ригель-створка
(стекло 6 мм)

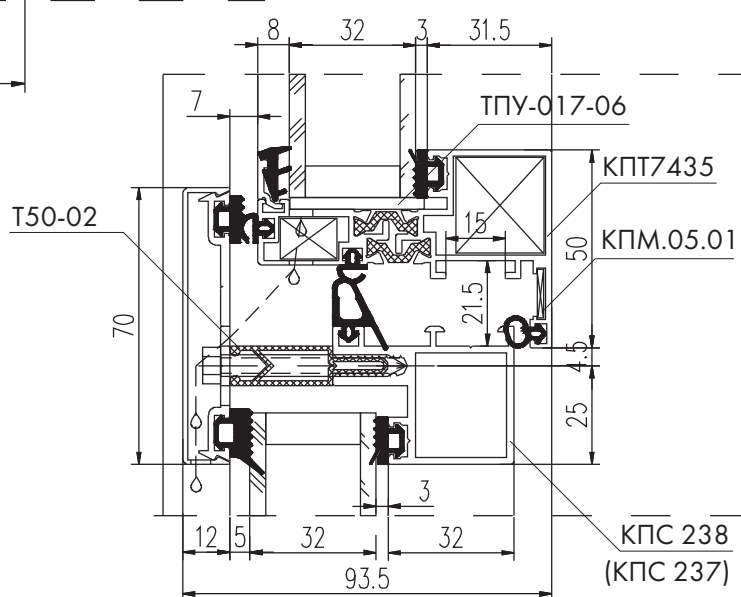


2-2

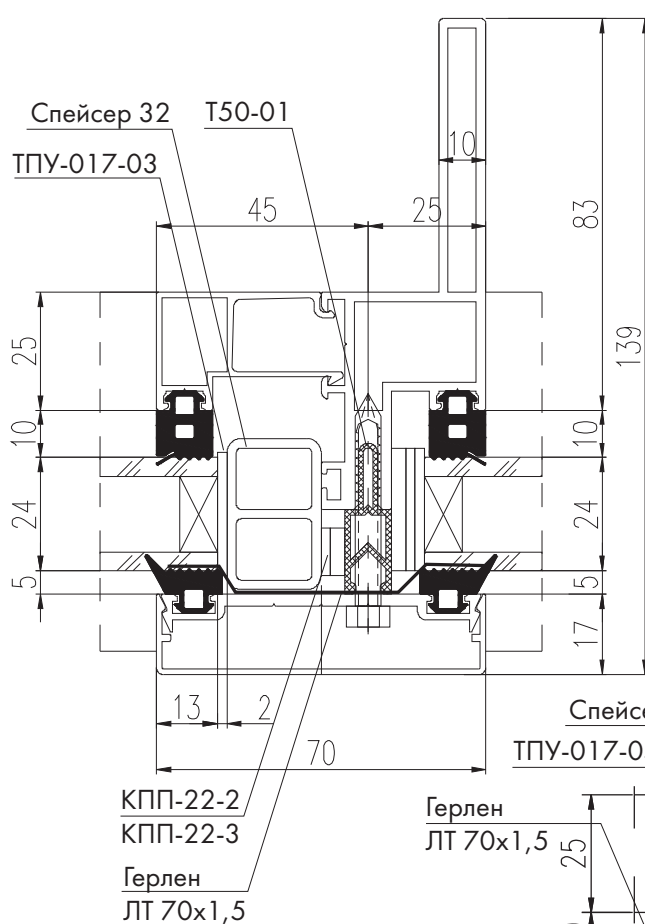
Ригель-створка (стеклопакет 24 мм)



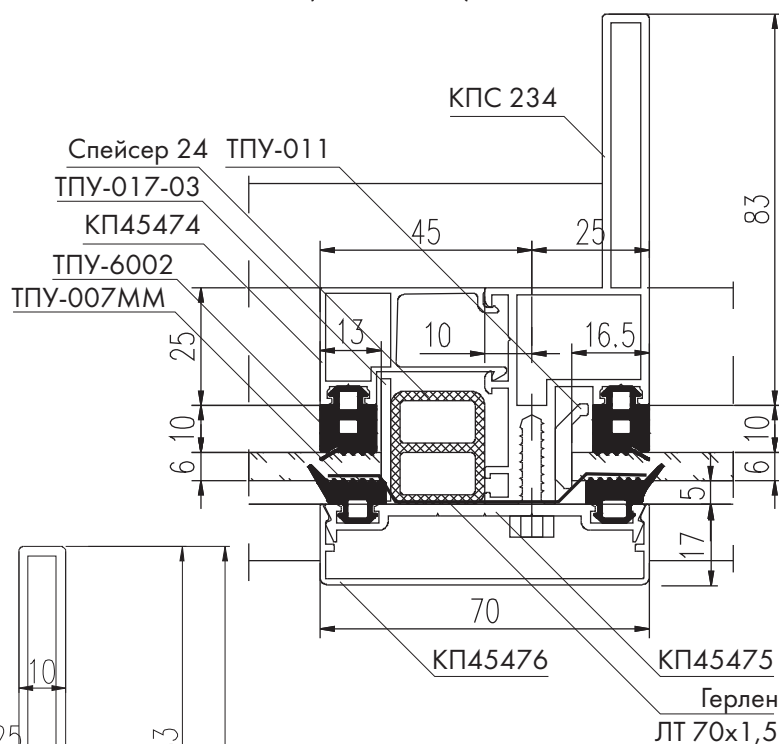
2-2
Ригель-створка
(стеклопакет 32 мм)



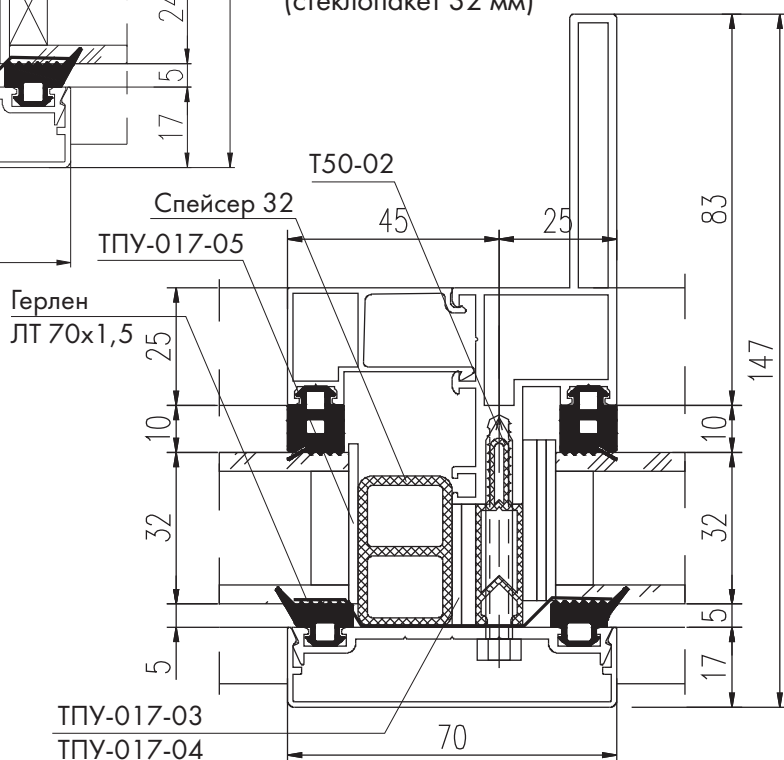
3-3
Стойка-штапик
(стеклопакет 24 мм)



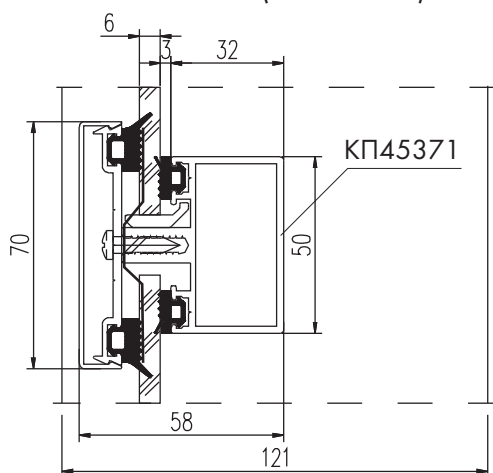
3-3
Стойка-штапик
(стекло 6 мм)



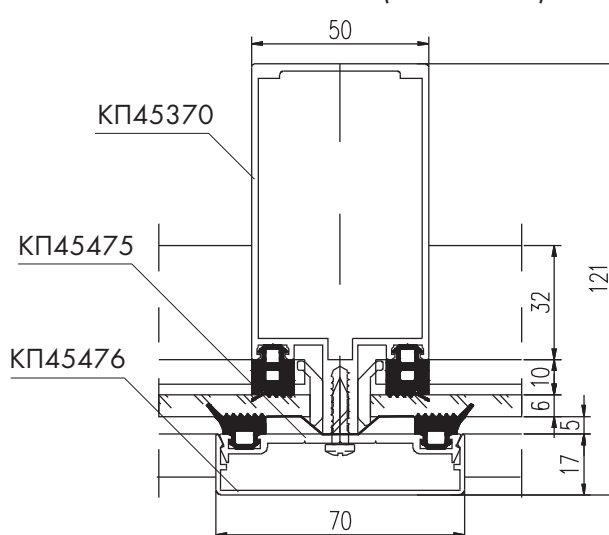
3-3
Стойка-штапик
(стеклопакет 32 мм)



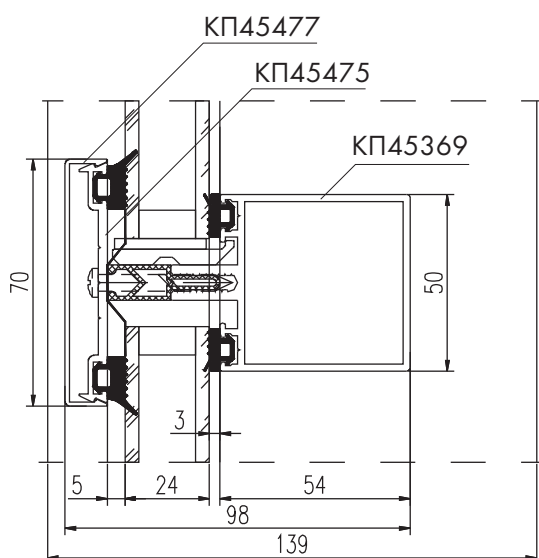
4-4 Ригель (стекло 6 мм)



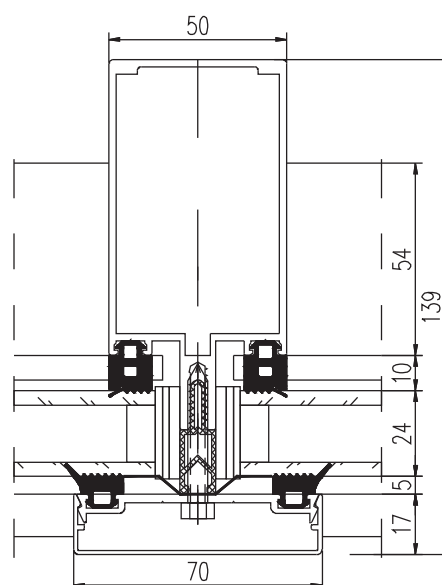
5-5 Стойка (стекло 6 мм)



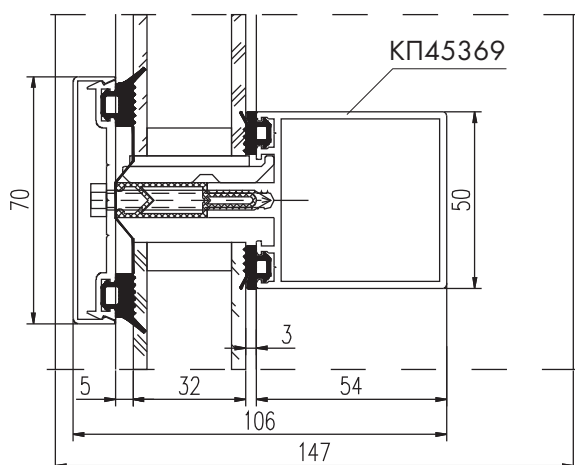
4-4 Ригель (стеклопакет 24 мм)



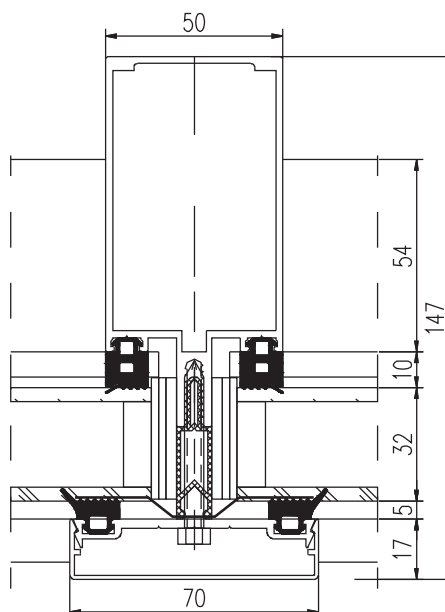
5-5 Стойка (стеклопакет 24 мм)



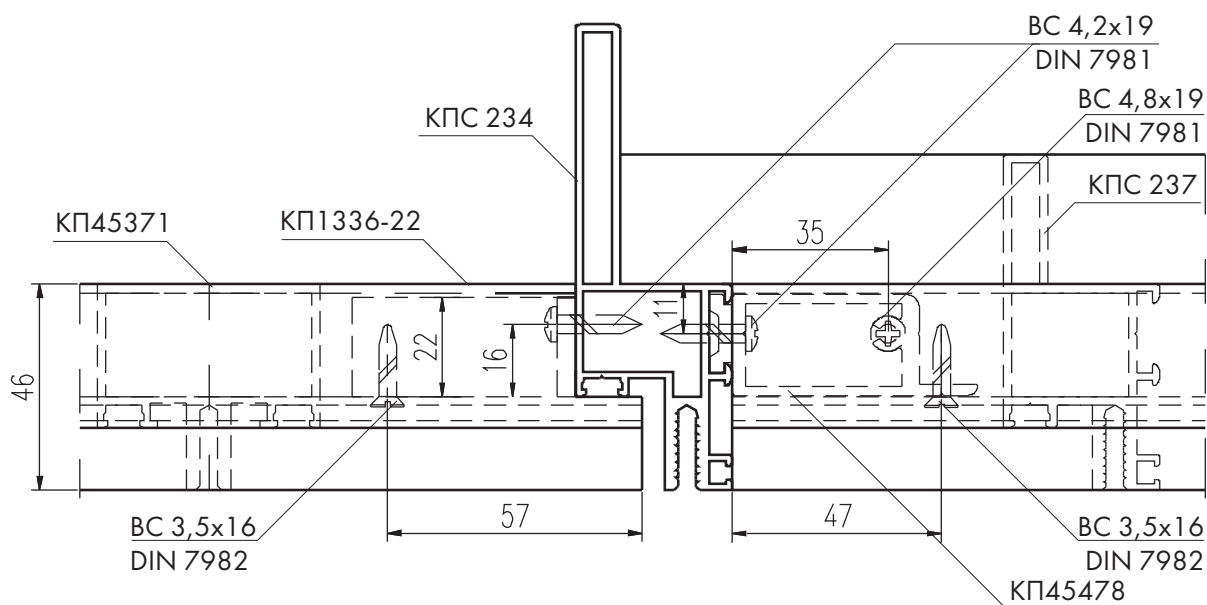
4-4 Ригель (стеклопакет 32 мм)



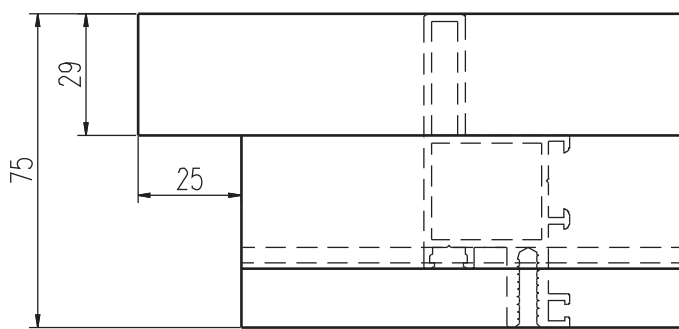
5-5 Стойка (стеклопакет 32 мм)



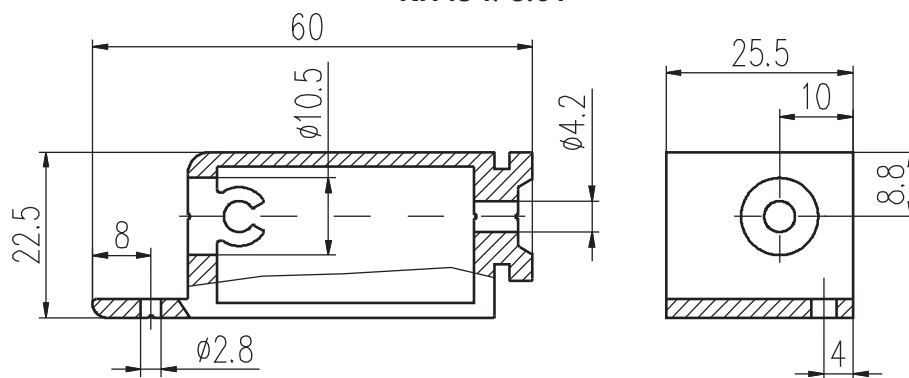
Крепление ригеля КПС 237 к стойке КПС 234 при помощи закладной КП45478



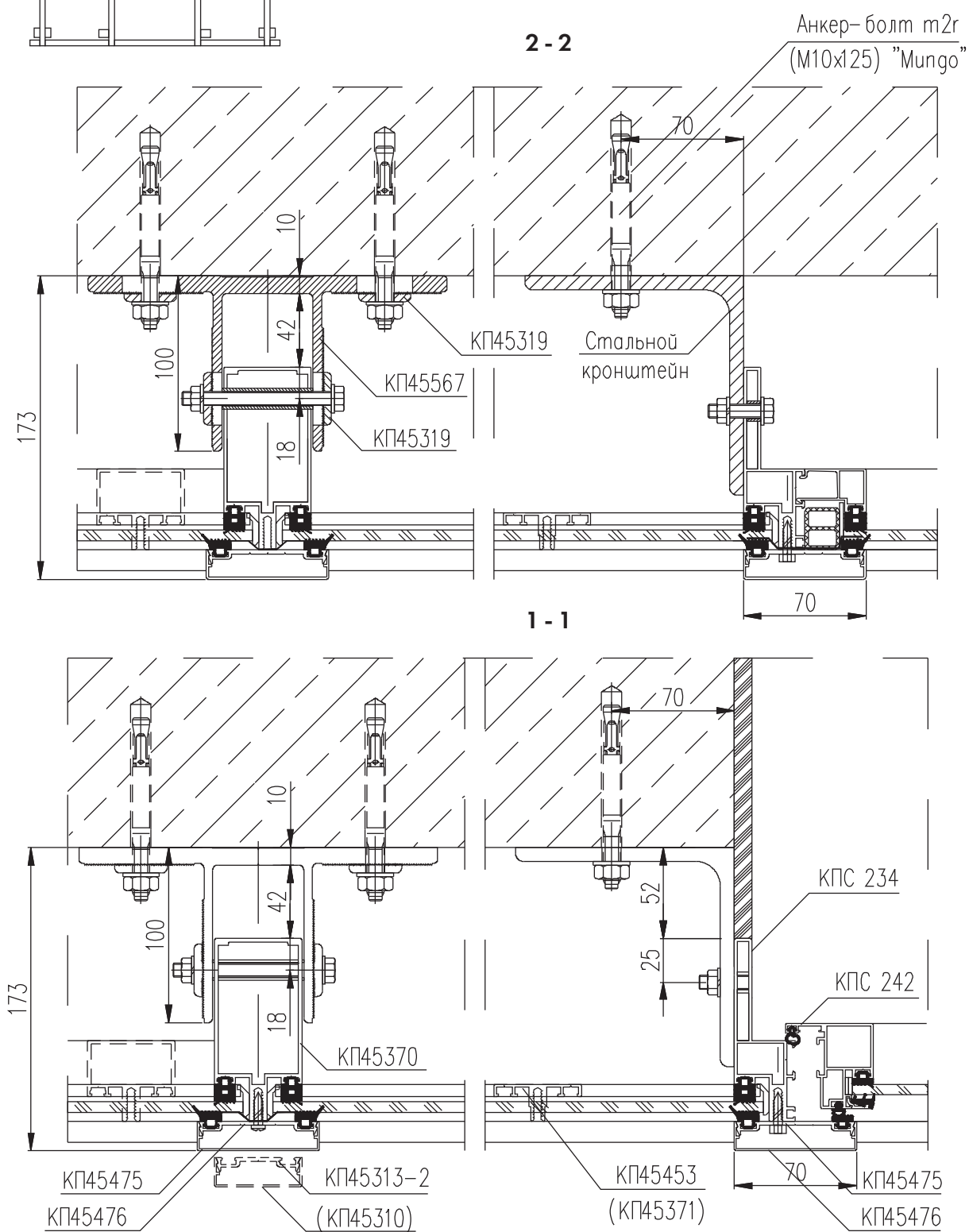
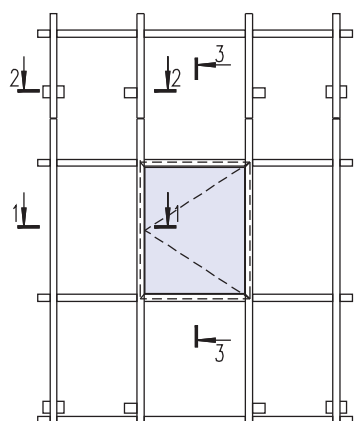
Обработка ригеля КПС 237



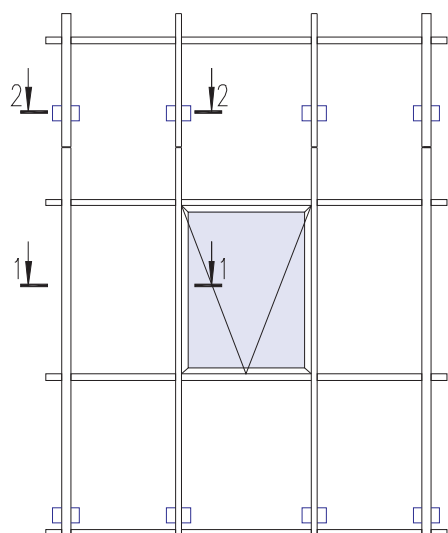
Обработка закладной КП45478.01



Фальшфасад на основе системы СИАЛ КП50К со скрытой створкой

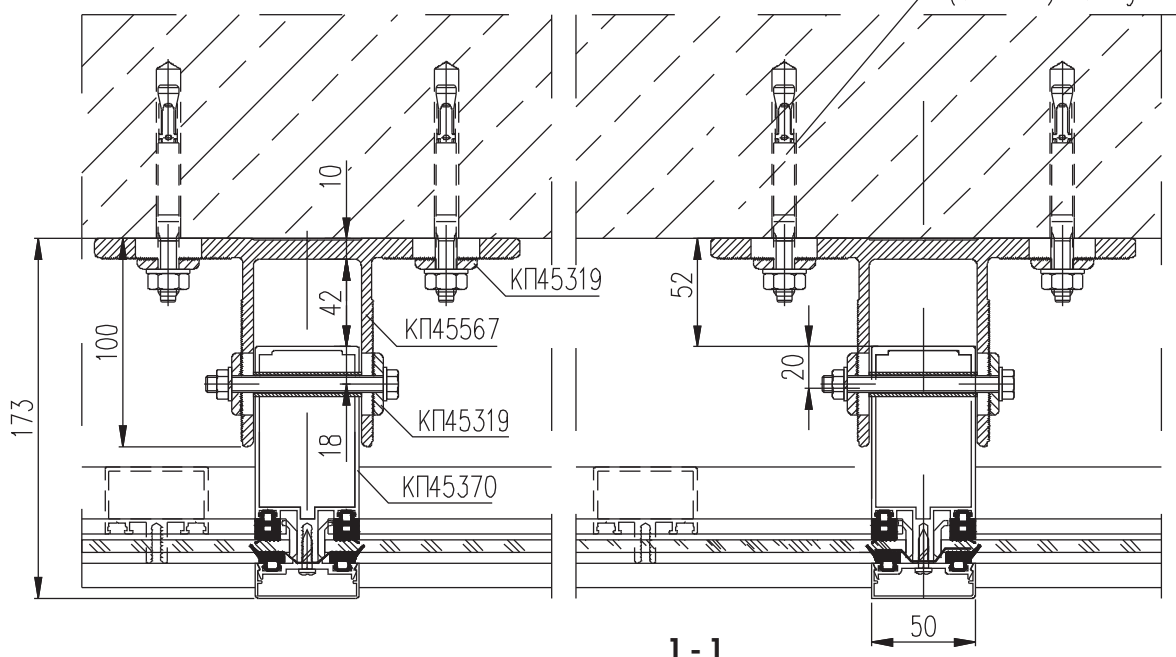


Фальшфасад на основе системы СИАЛ КП50К со створкой с открыванием наружу системы КП68

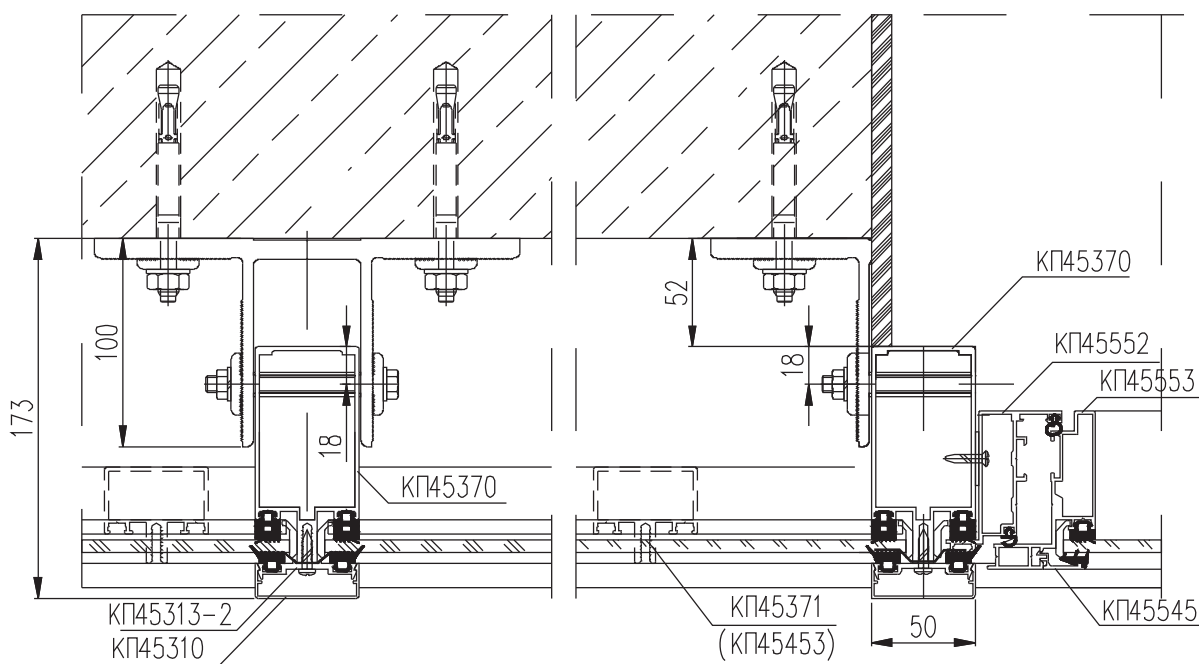


2 - 2

Анкер-болт m2r
(M10x125) "Mungo"

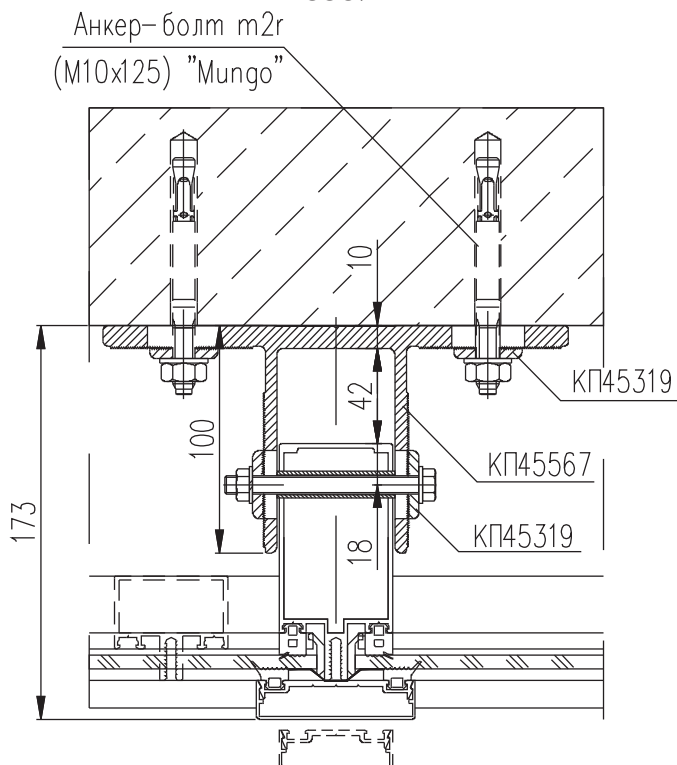


1 - 1

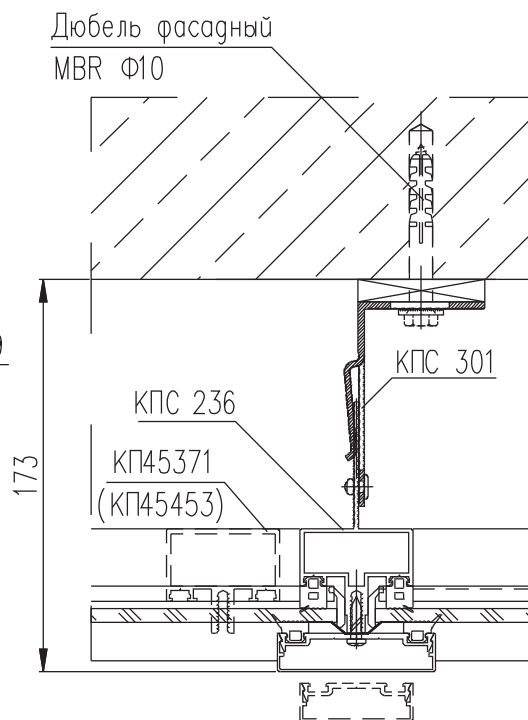


Варианты крепления промежуточной стойки

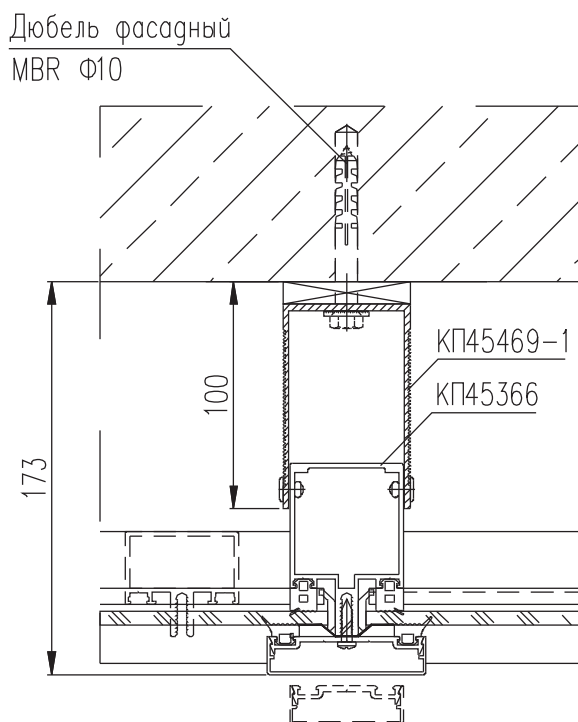
**Стандартные стойки системы КП50К
с помощью алюминиевого анкера
КП45567**



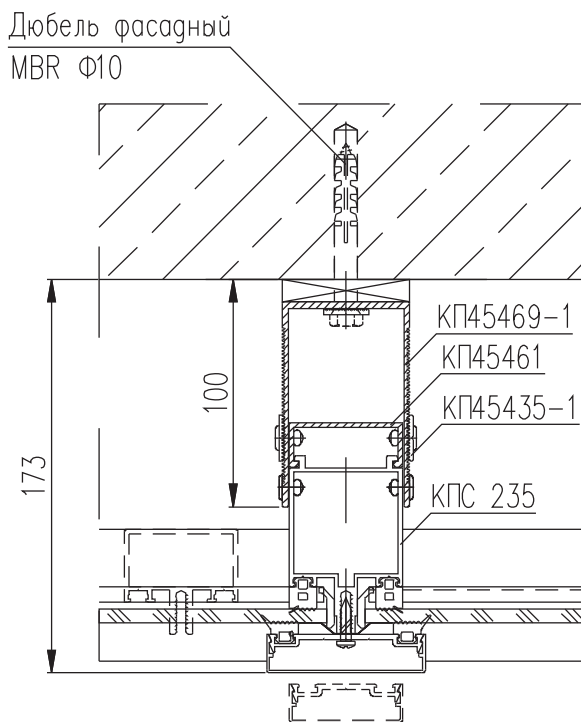
**Стойка КПС 236
с помощью Г-образного кронштейна**

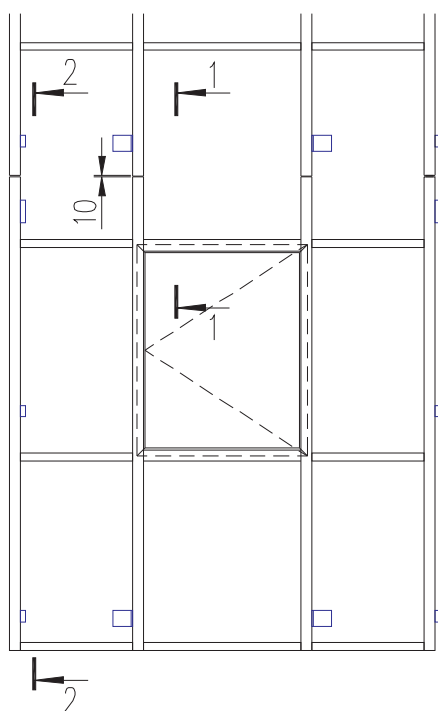


**Стандартные стойки системы КП50К
с помощью П-образного кронштейна**

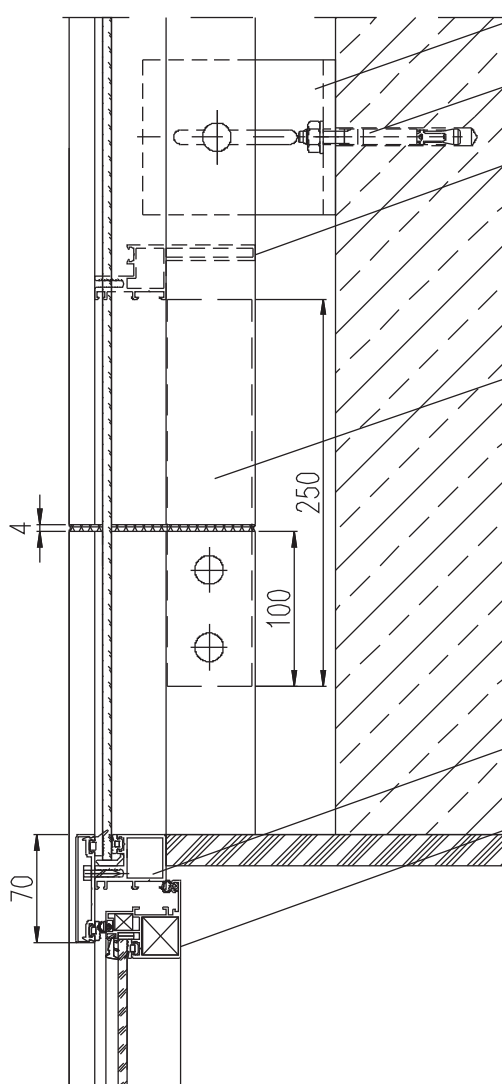


**Стойка КПС 235 с помощью П-образного
кронштейна и салазки КП45461**





1 - 1
Крепление стойки КПС 234
(для скрытой створки)



2 - 2
Крепление стоек по типу
вентилируемых фасадов

Дюбель фасадный
МВР Ф10

Кронштейн опорный
КО-90-КПС 301 *

Стойка КПС 236

Кронштейн несущий
КН-90-КПС 301 *

Кронштейн

стальной
Анкер-болт m2r
(M10x125) "Mungo"

Стойка КПС 234

Кронштейн опорный
КО-90-КПС 301 *

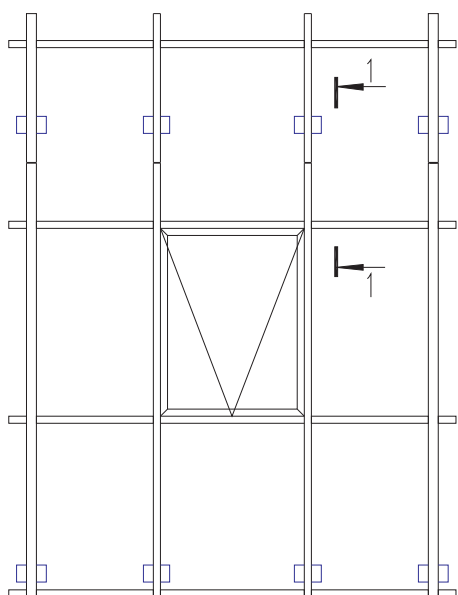
Пластина стальн.
6 x 55,5 x 250
КП45371
(КП45453)

Кронштейн опорный
КО-90-КПС 301 *

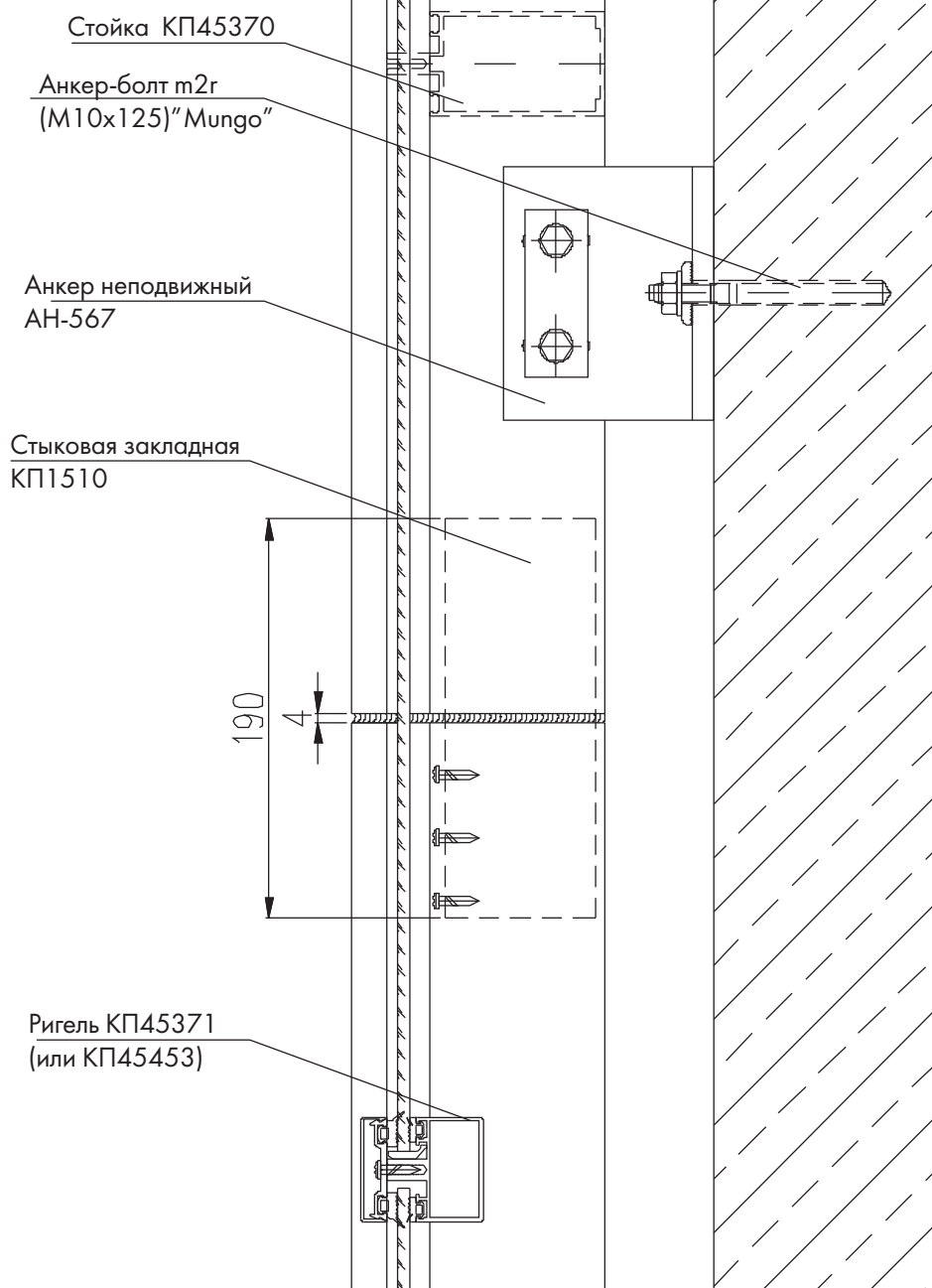
КПС 238

КПС 242

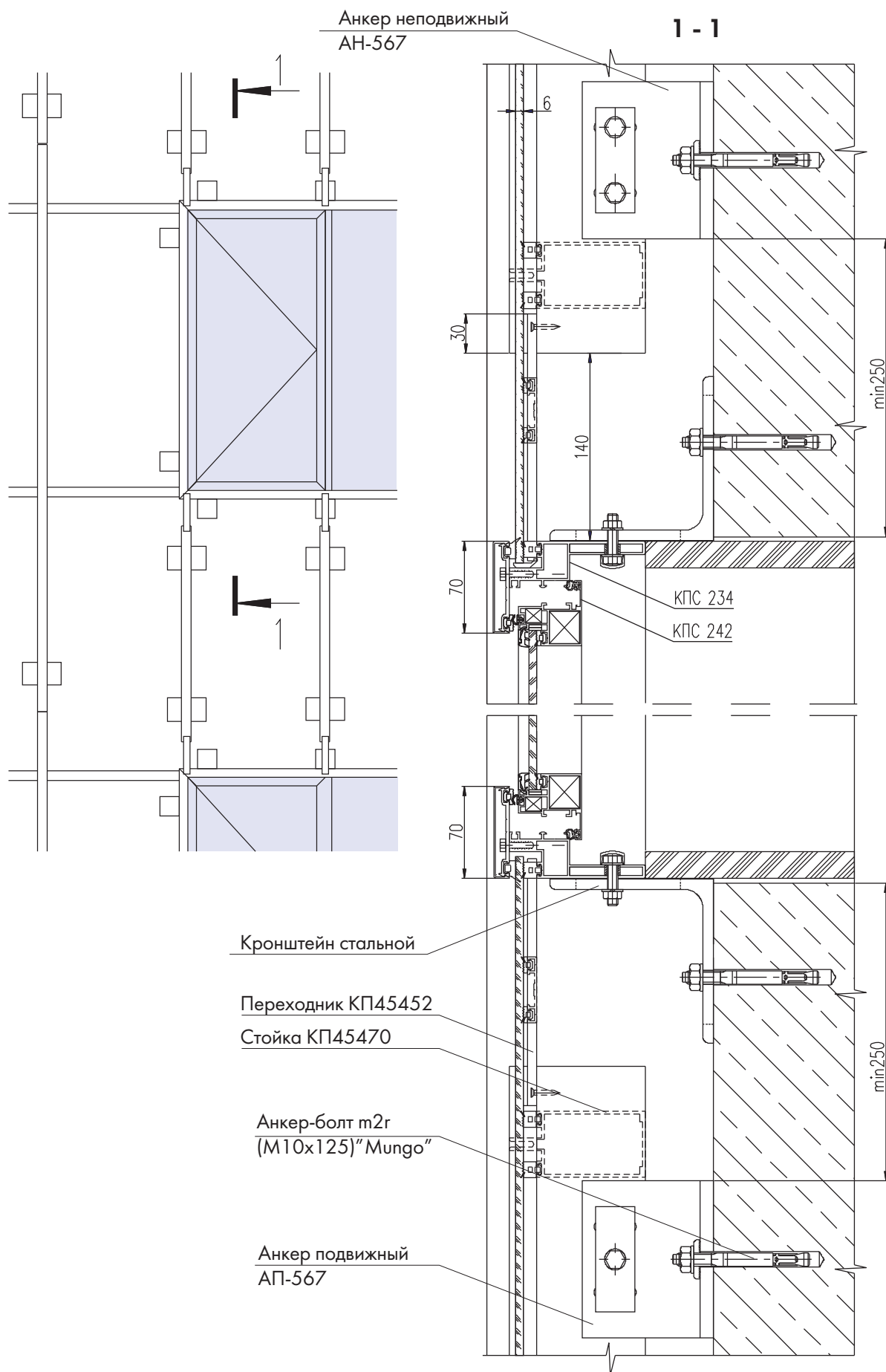
* Полную комплектацию кронштейнов см. в каталогах:
СИАЛ Г-КМ-II
СИАЛ Г-О-Т-К-Км



1 - 1
Крепление стандартных стоек
системы КП50К с помощью анкера
КП45567



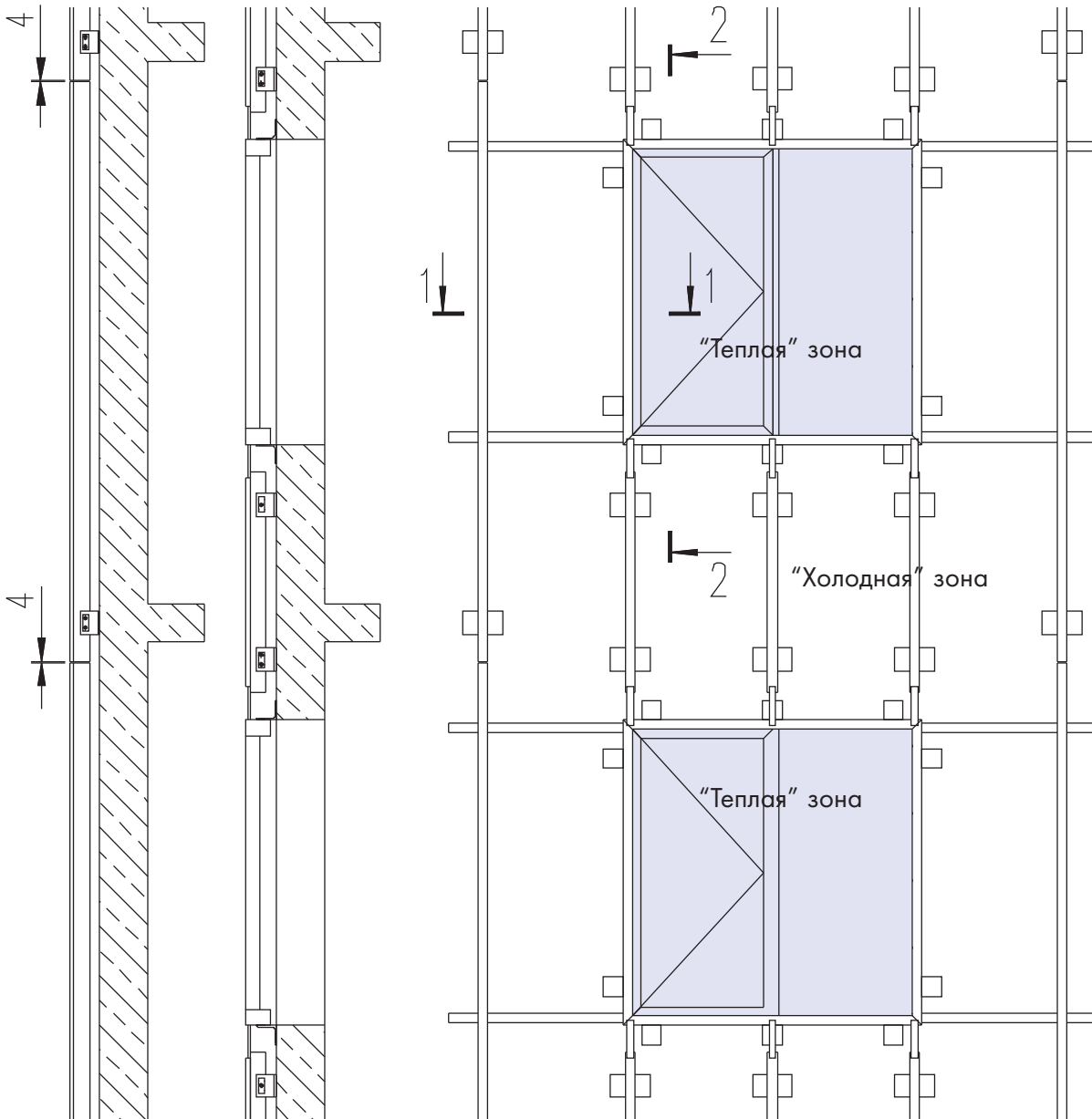
Фальшфасад, выполненный по принципу тепло-холодного фасада



система СИАЛ КП50К

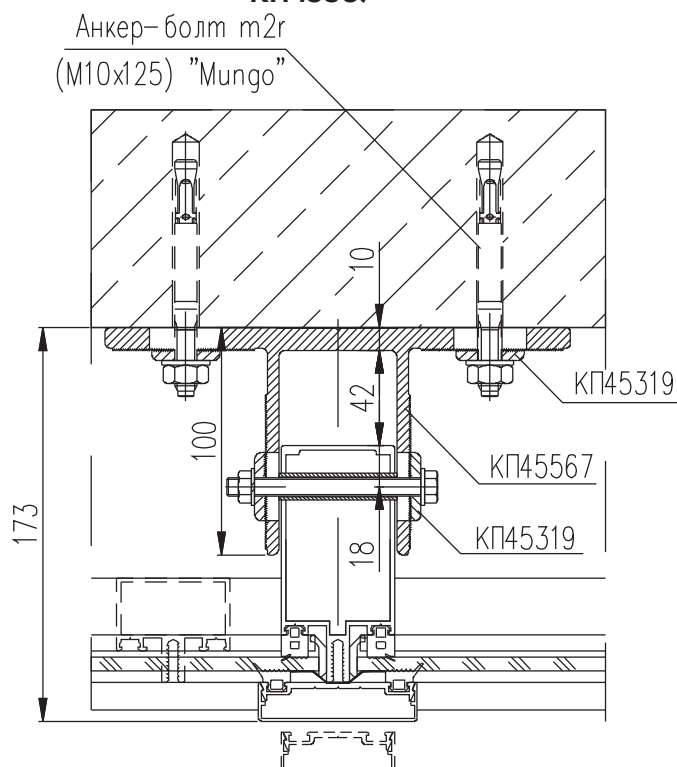
ПОДСИСТЕМЫ СИАЛ КП50К

Схема выполнения тепло-холодного фасада системы СИАЛ КП50К ТХ

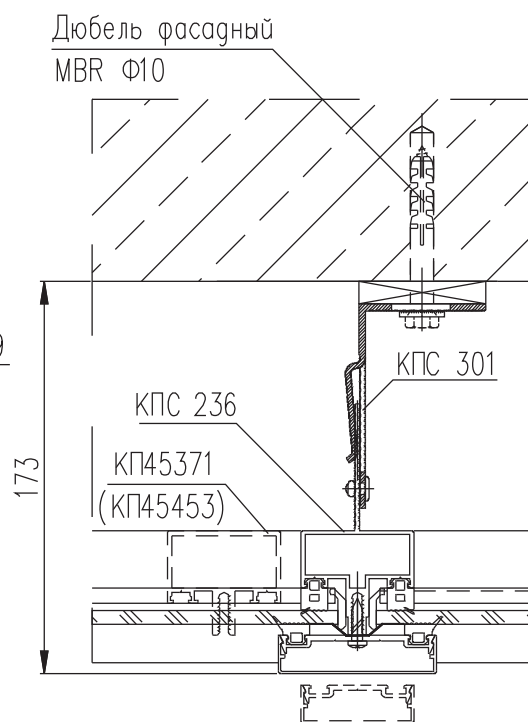


Варианты крепления стойки "холодной" зоны

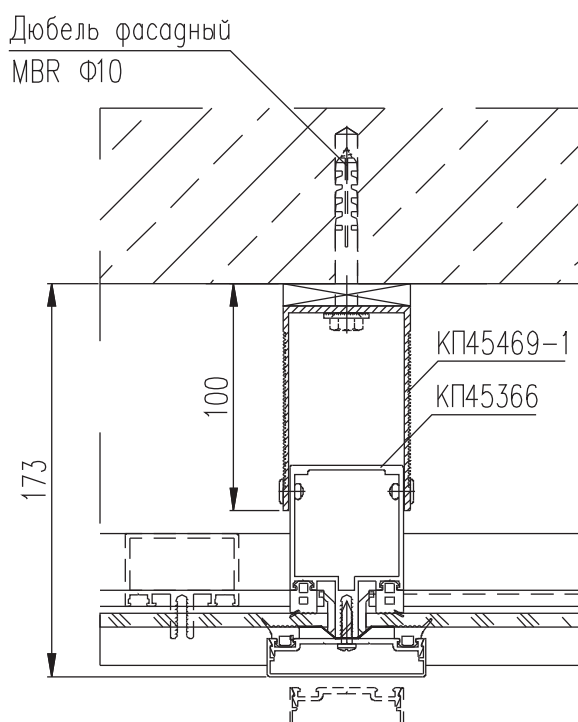
**Стандартные стойки системы КП50К
с помощью алюминиевого анкера
КП45567**



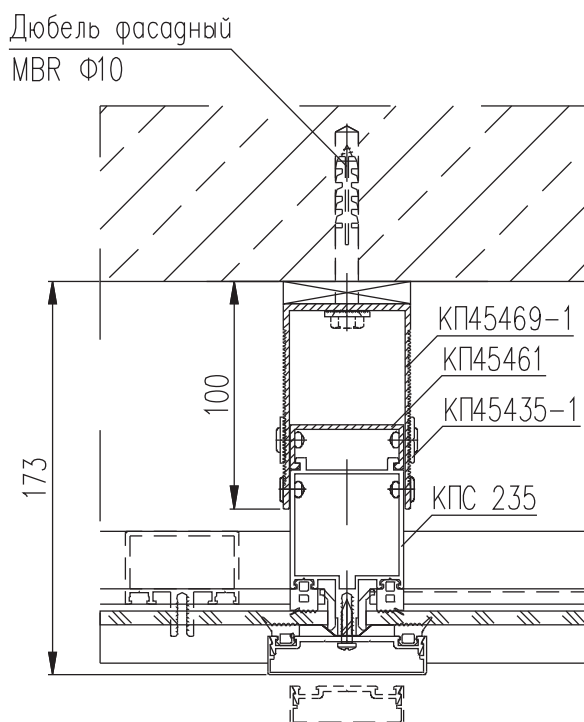
**Стойка КПС 236
с помощью Г-образного кронштейна**



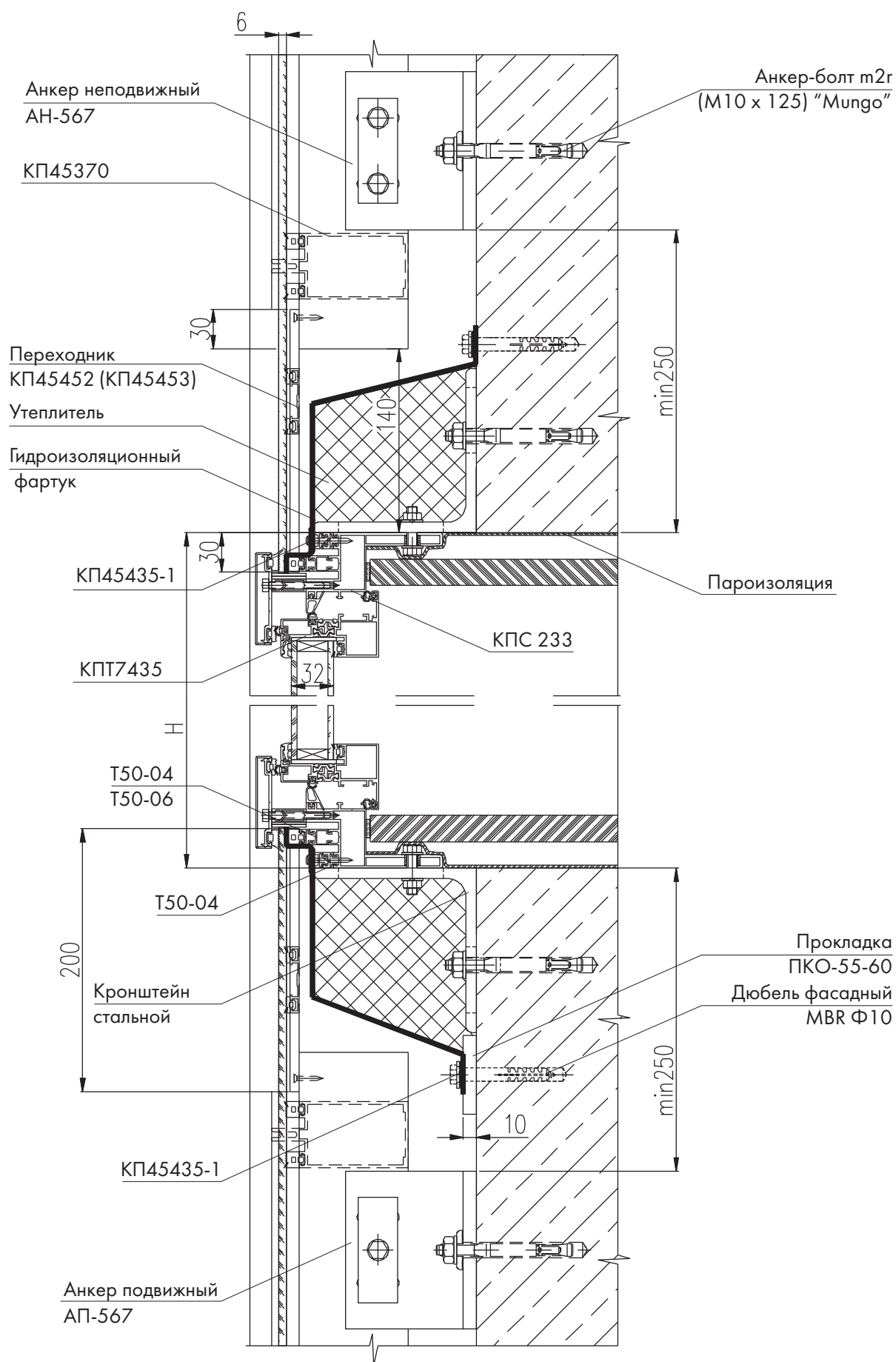
**Стандартные стойки системы КП50К
с помощью П-образного кронштейна**



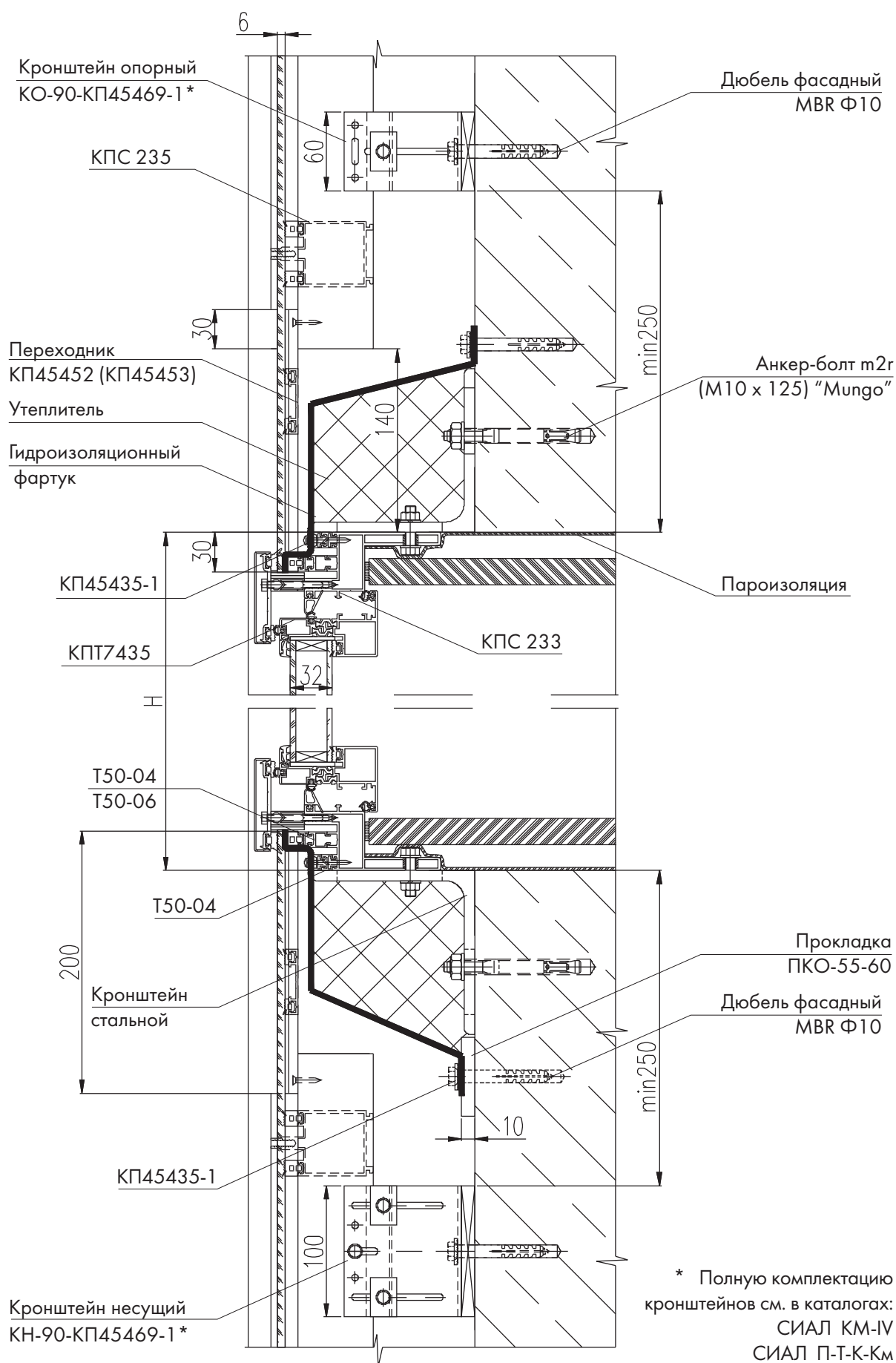
**Стойка КПС 235 с помощью П-образного
кронштейна и салазки КП45461**



2 - 2 Вариант с креплением стоек алюминиевыми анкерами КП45567



2 - 2 Вариант с креплением стоек по типу вентилируемых фасадов



Узел соединения "холодной" части с "теплой"

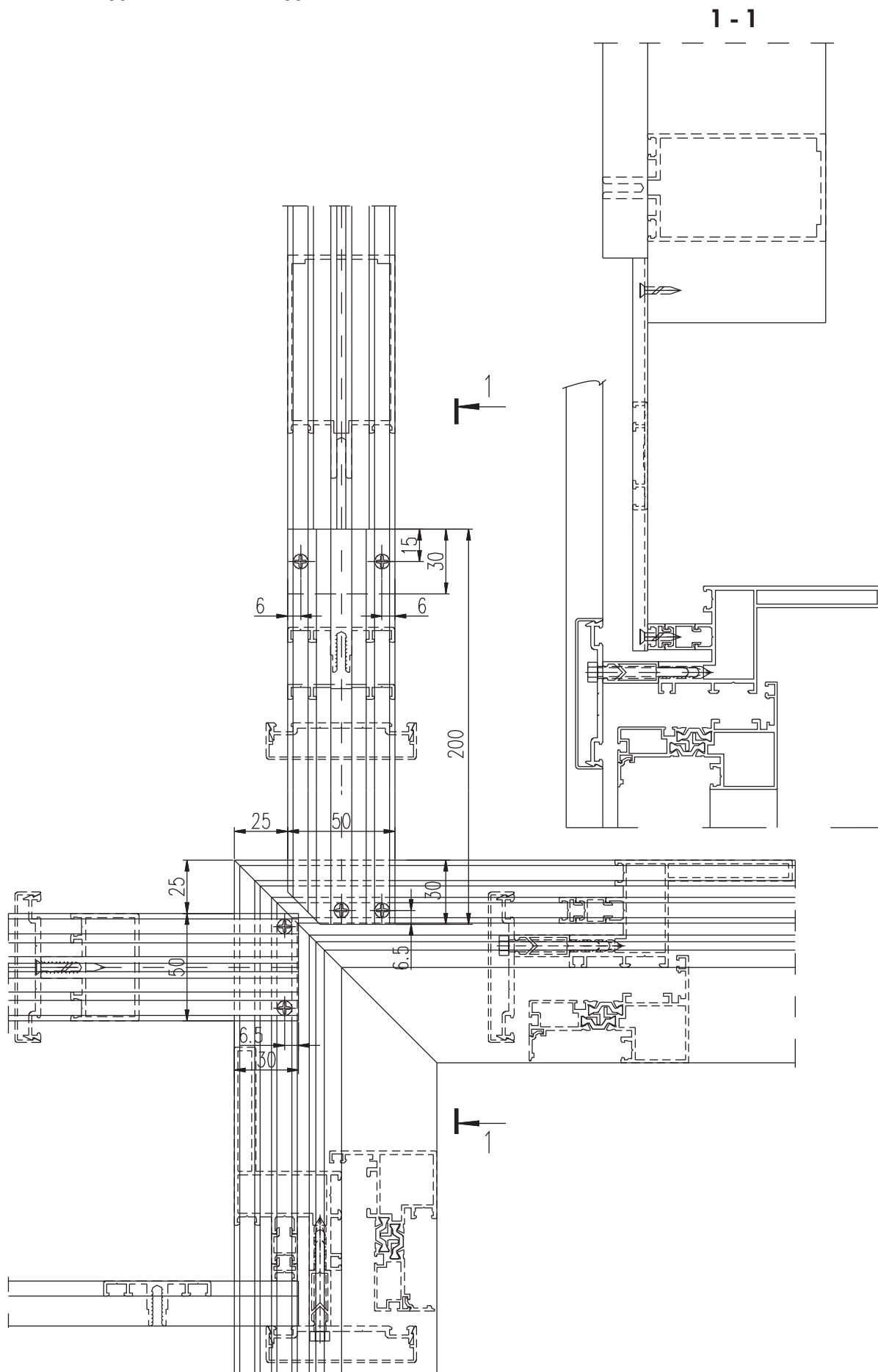
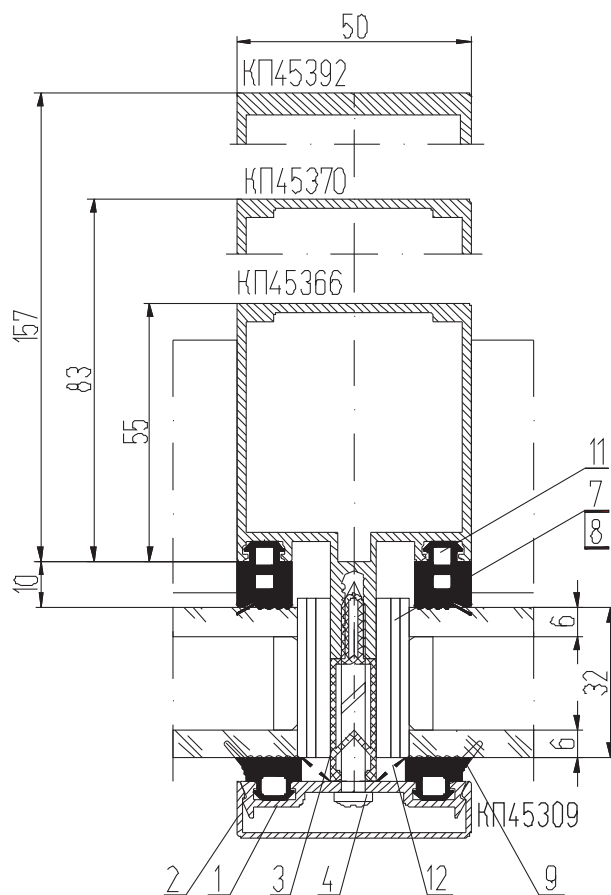
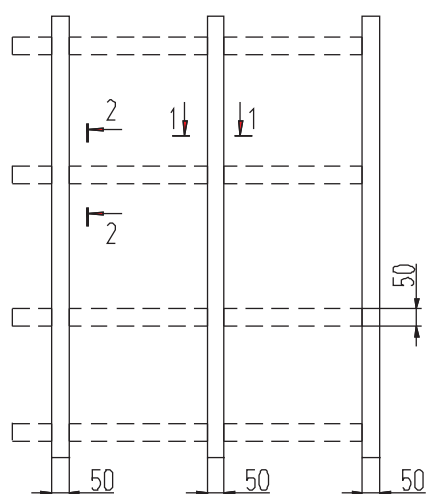
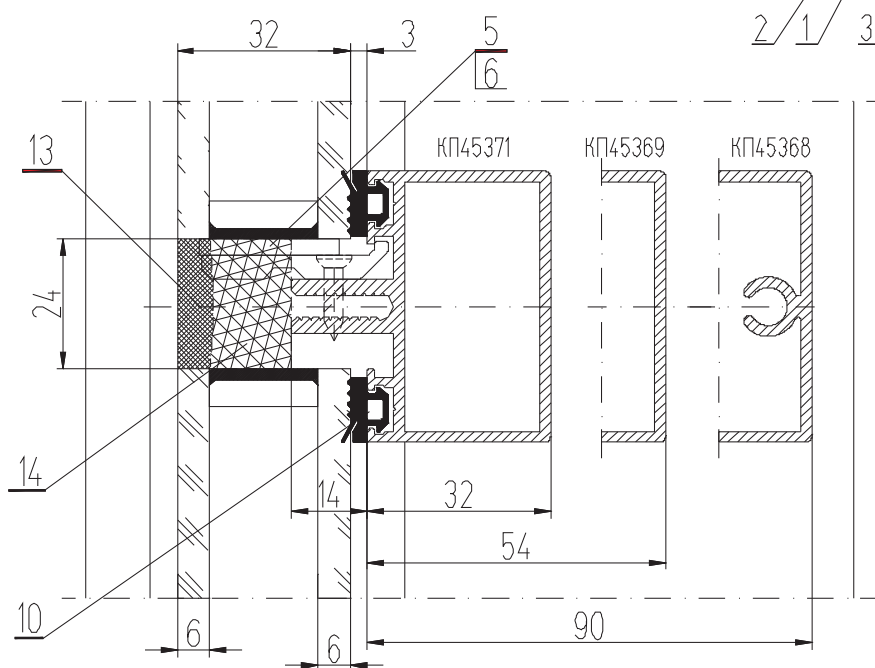


Схема выполнения полуструктурного остекления с видимыми стойками

1-1 (для заполнения 32 мм)



2-2



Комплектация:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Держатель KP45313-2 | 8. Подкладка ТПУ-017-06 |
| 2. Крышка | 9. Уплотнитель ТПУ-007ММ |
| 3. Термовставка T50-02 | 10. Уплотнитель ТПУ-6001 |
| 4. Винт D7981 ZN PZ 4,8x45 | 11. Уплотнитель ТПУ-6002 |
| 5. Подкладка KP45109 | 12. Герлен ЛТ 50 x1,5 |
| 6. Подкладка ТПУ-017-04 | 13. DOW CORNING 791 |
| 7. Подкладка ТПУ-017-05 | 14. Вилатерм |

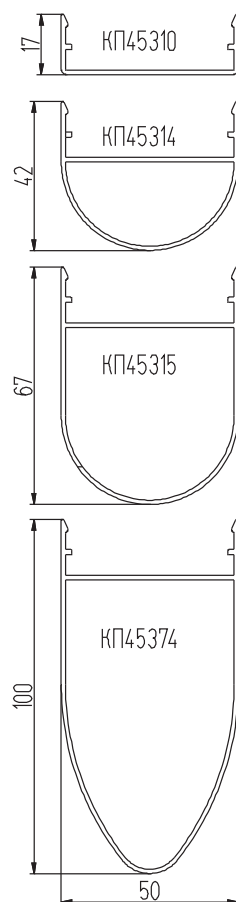
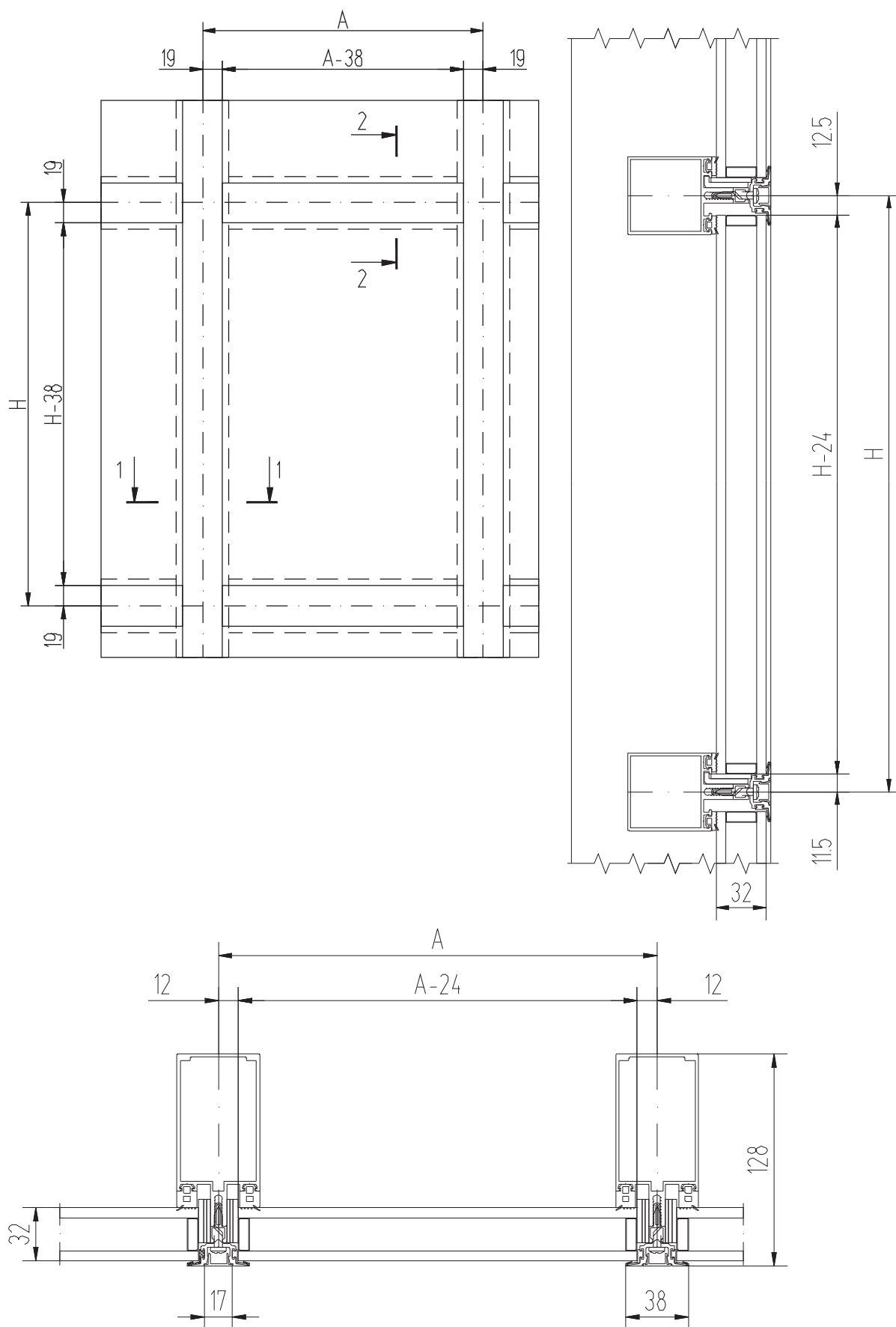
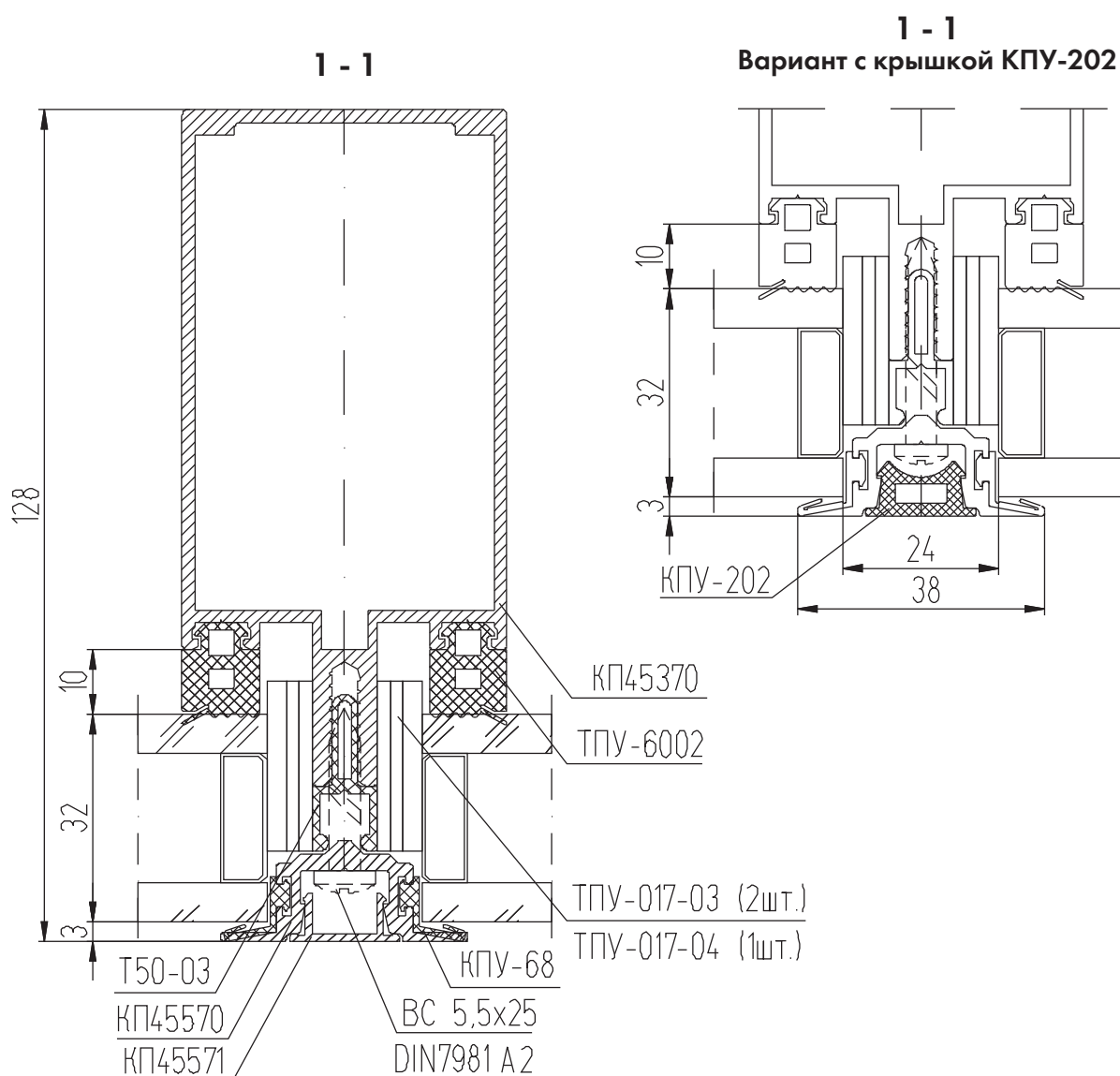
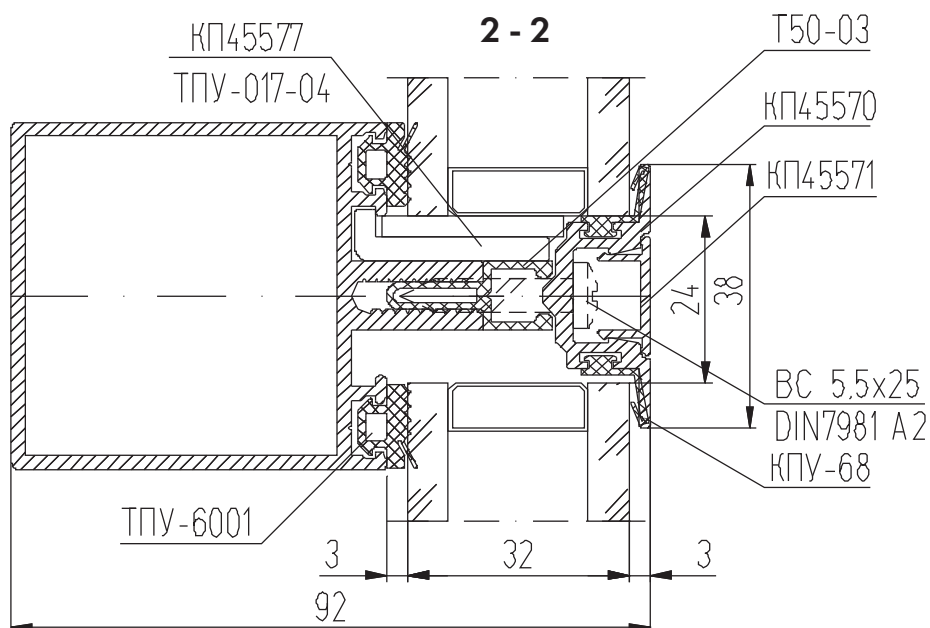


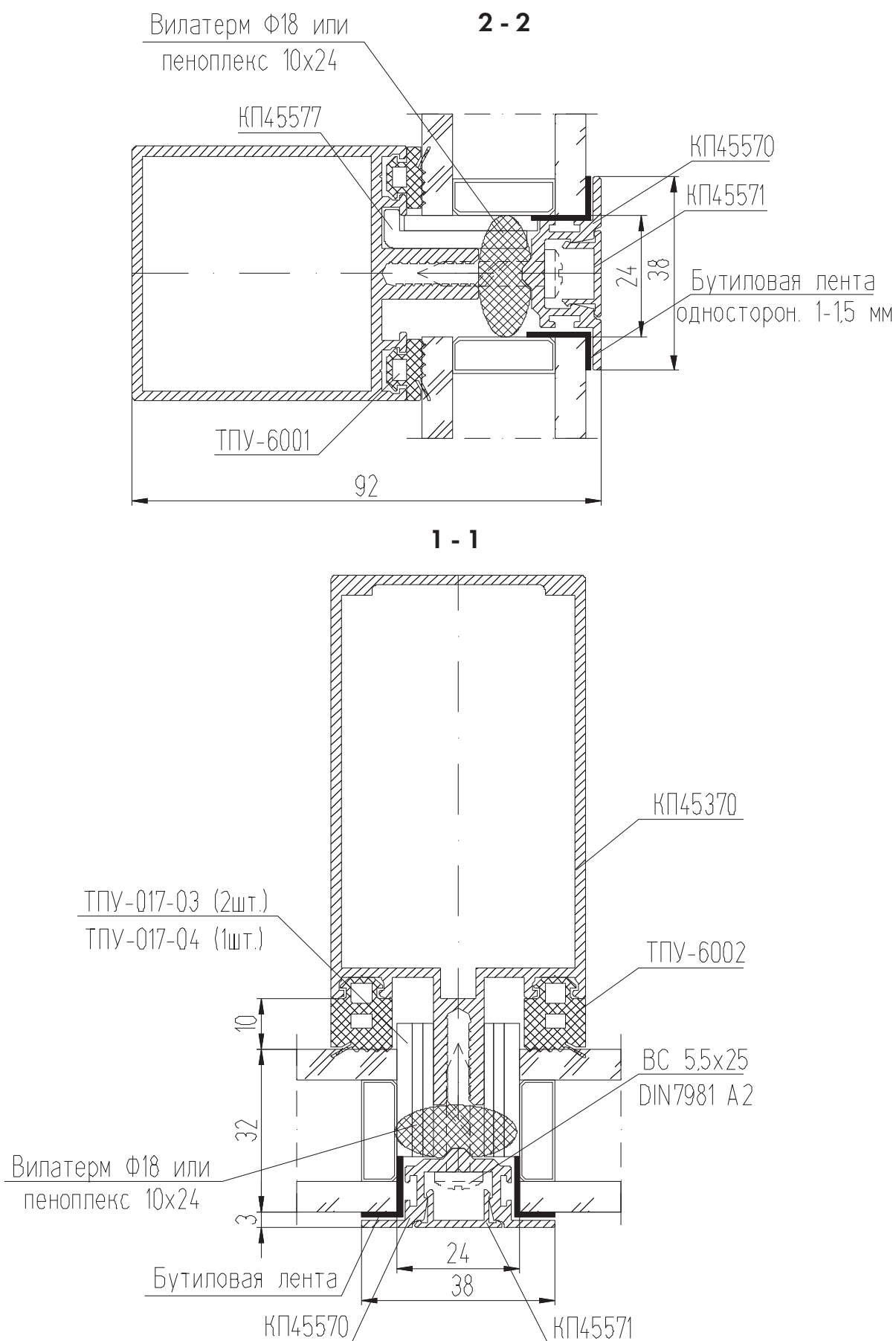
Схема выполнения имитации структурного остекления ("плоского" фасада)



Стандартные сечения витража



Вариант сечений с бутиловой лентой и вилатермом



Сечения крайних стойки и ригеля

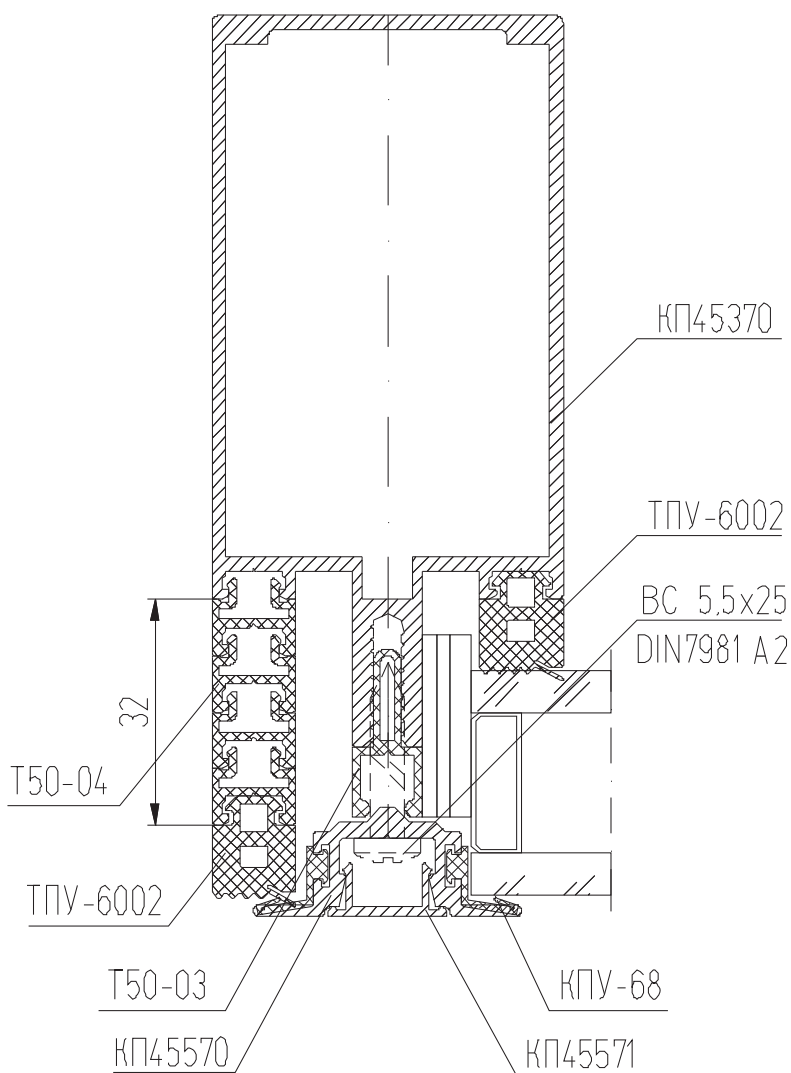
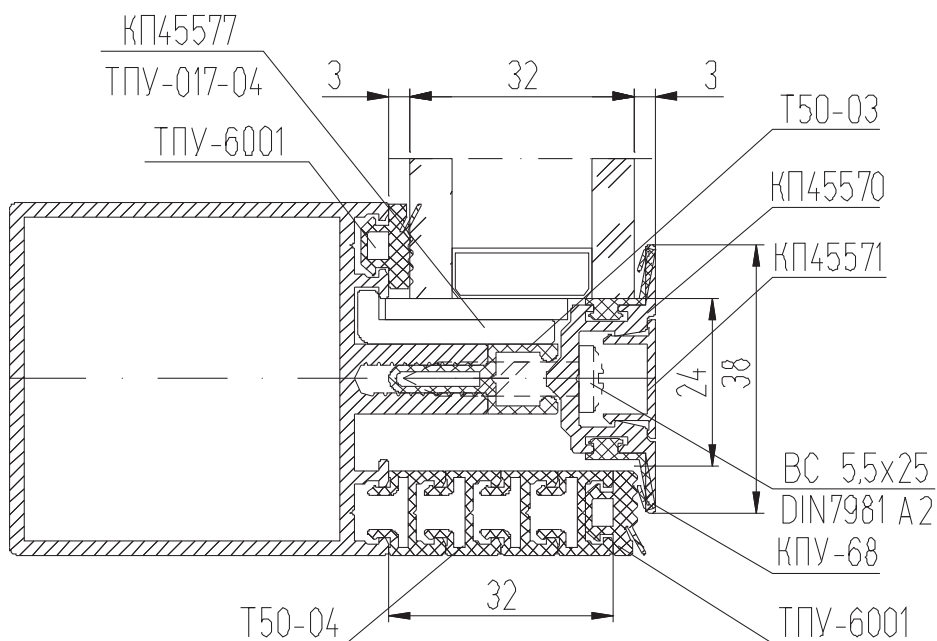
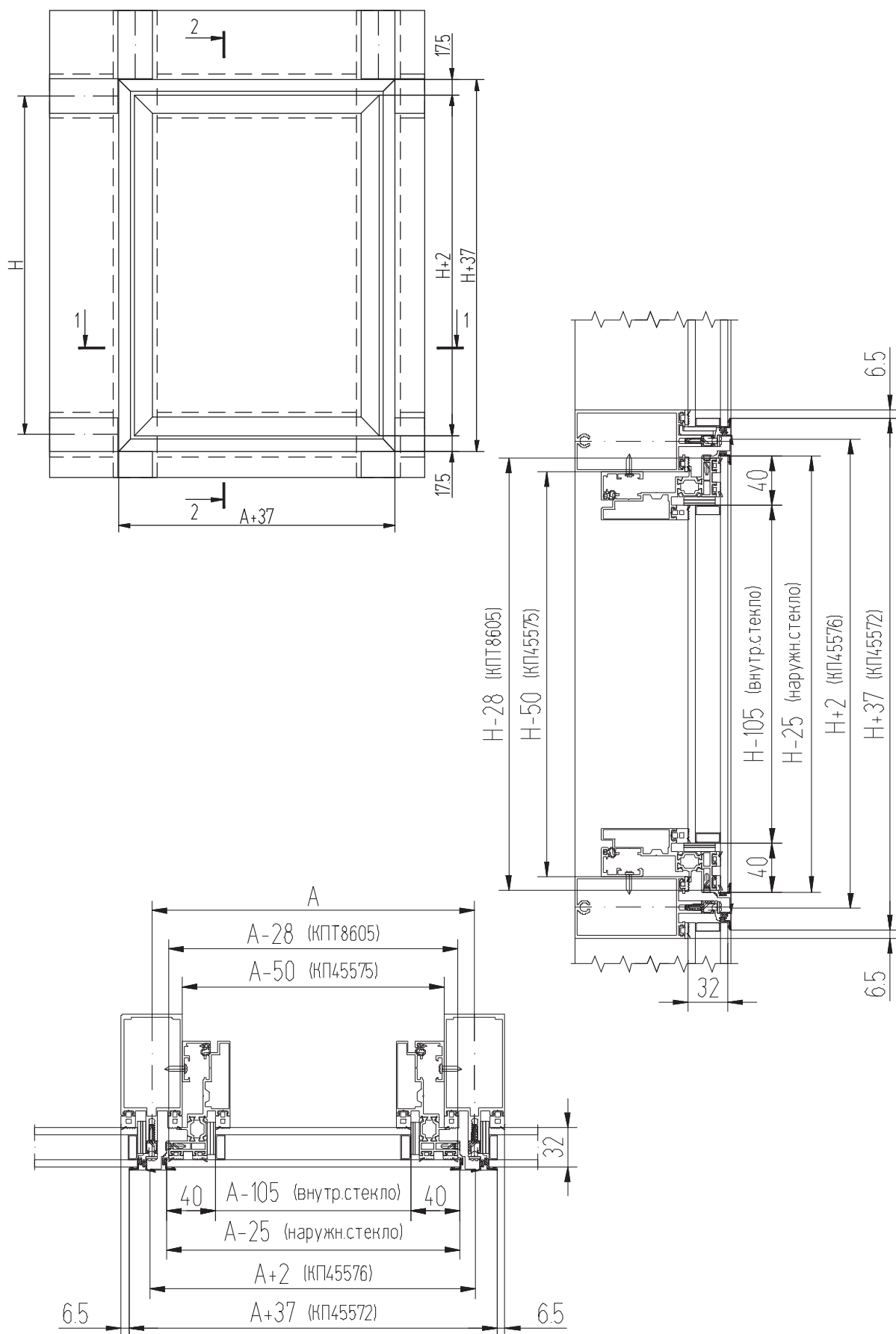
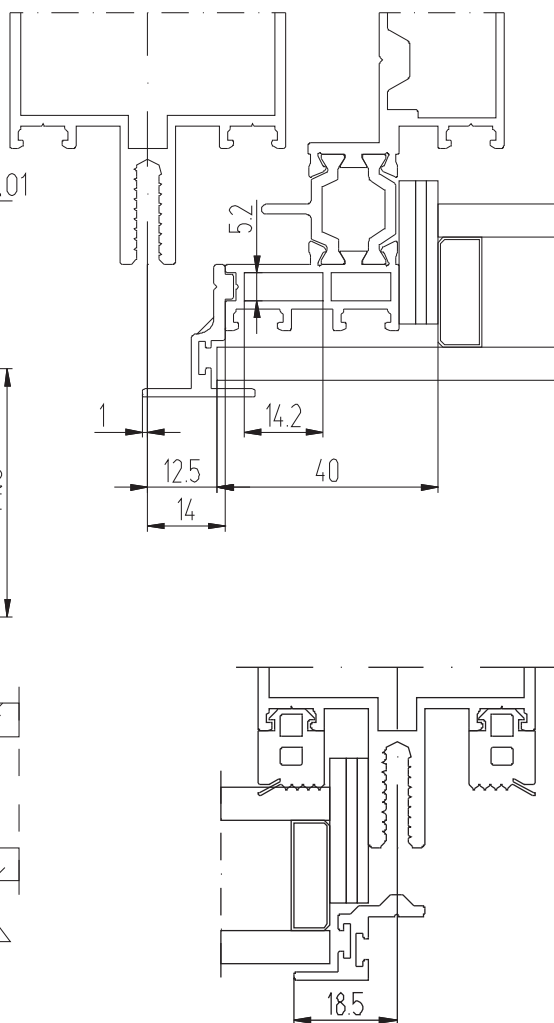
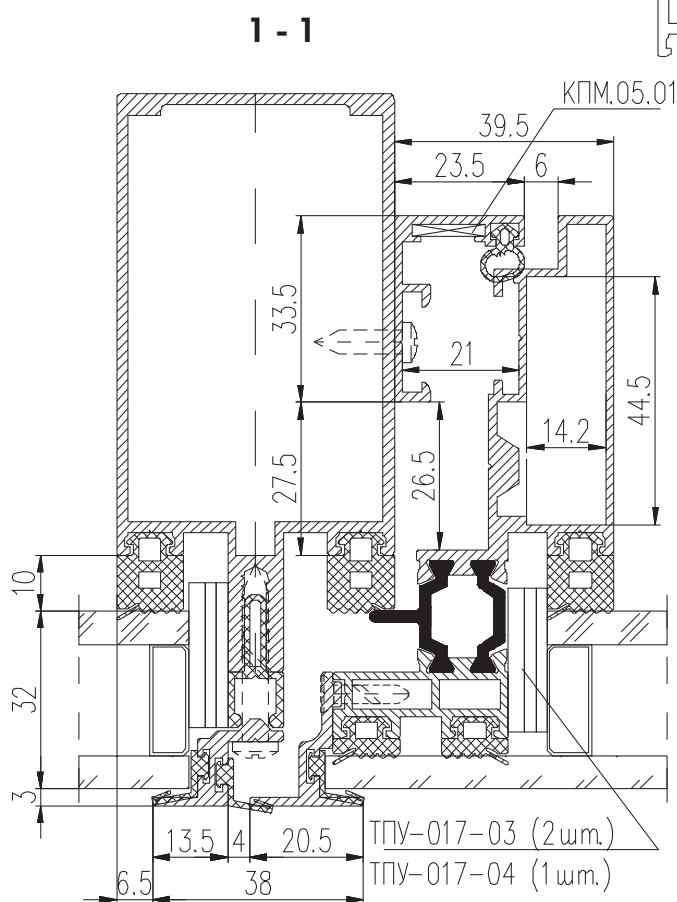
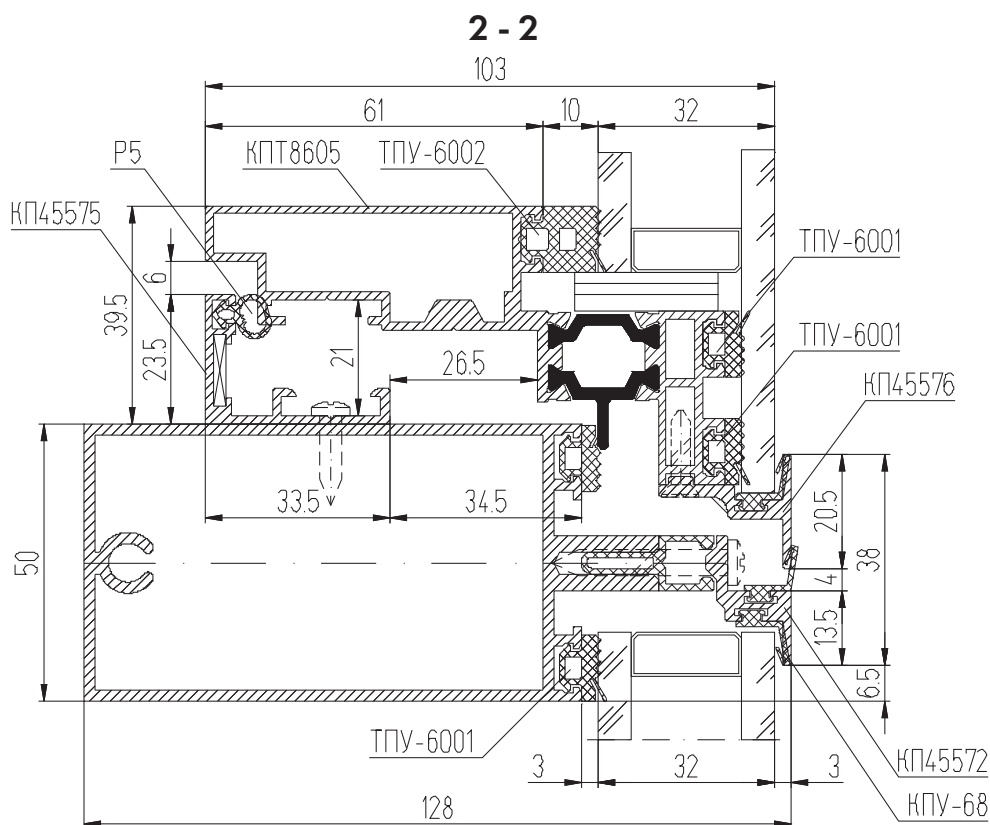


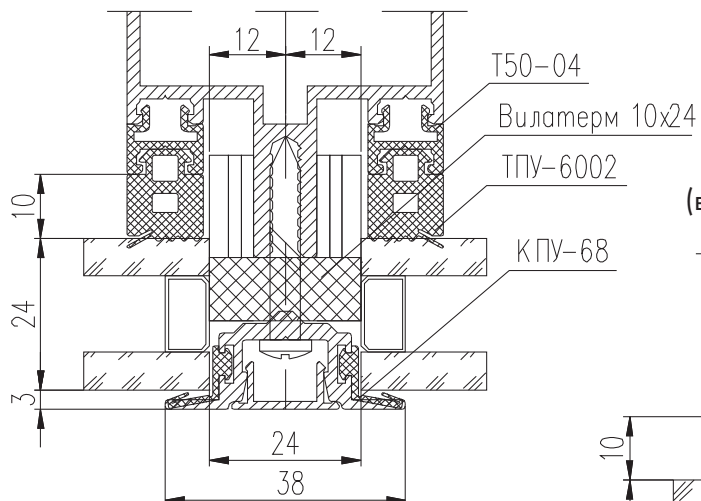
Схема выполнения имитации структурного остекления ("плоского" фасада) со створкой



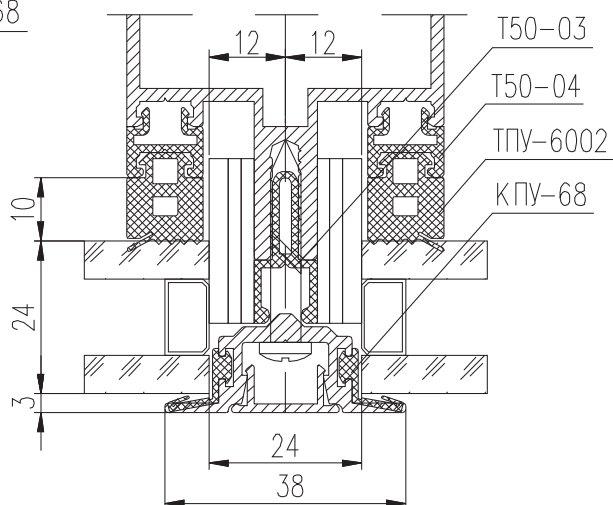


**Сечения имитации структурного остекления
("плоского" фасада) со стеклопакетом 24 мм
(вариант с термовставкой T50-04)**

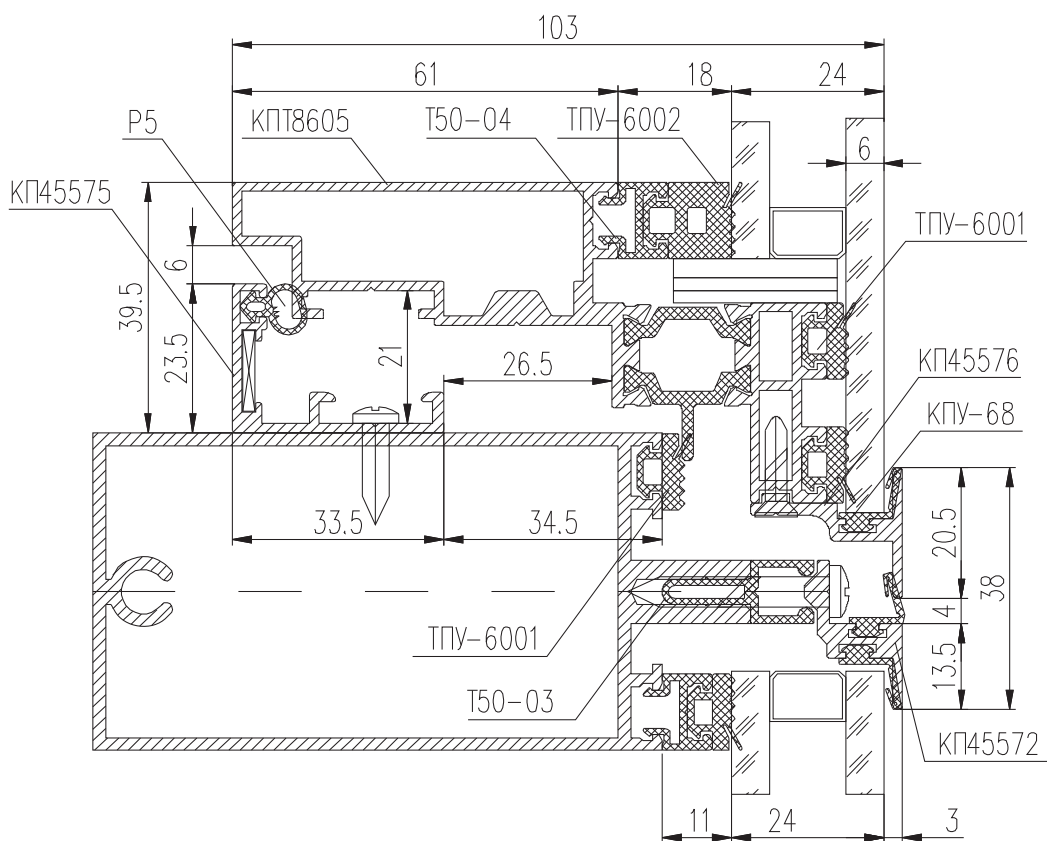
Сечение по стойке
(вариант с вилатермом)



Сечение по стойке
(вариант с термовставкой T50-03)

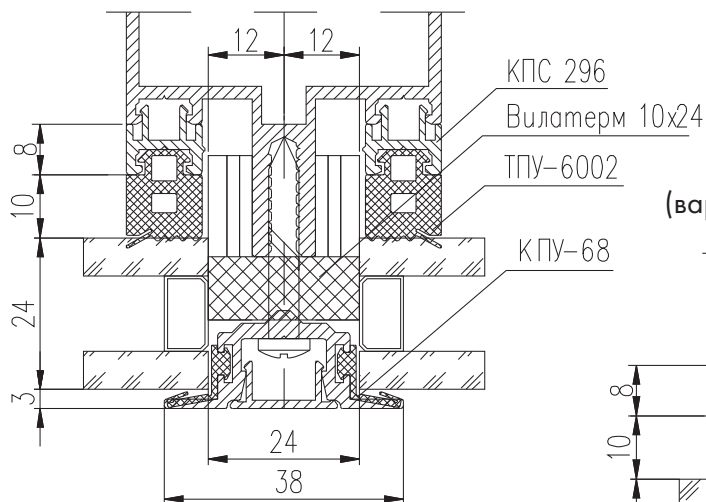


Сечение по ригелю

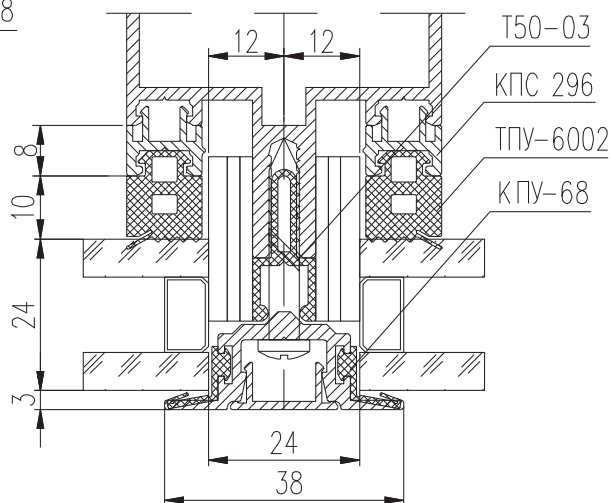


Сечения имитации структурного остекления ("плоского" фасада) со стеклопакетом 24 мм (вариант со штапиком КПС 296)

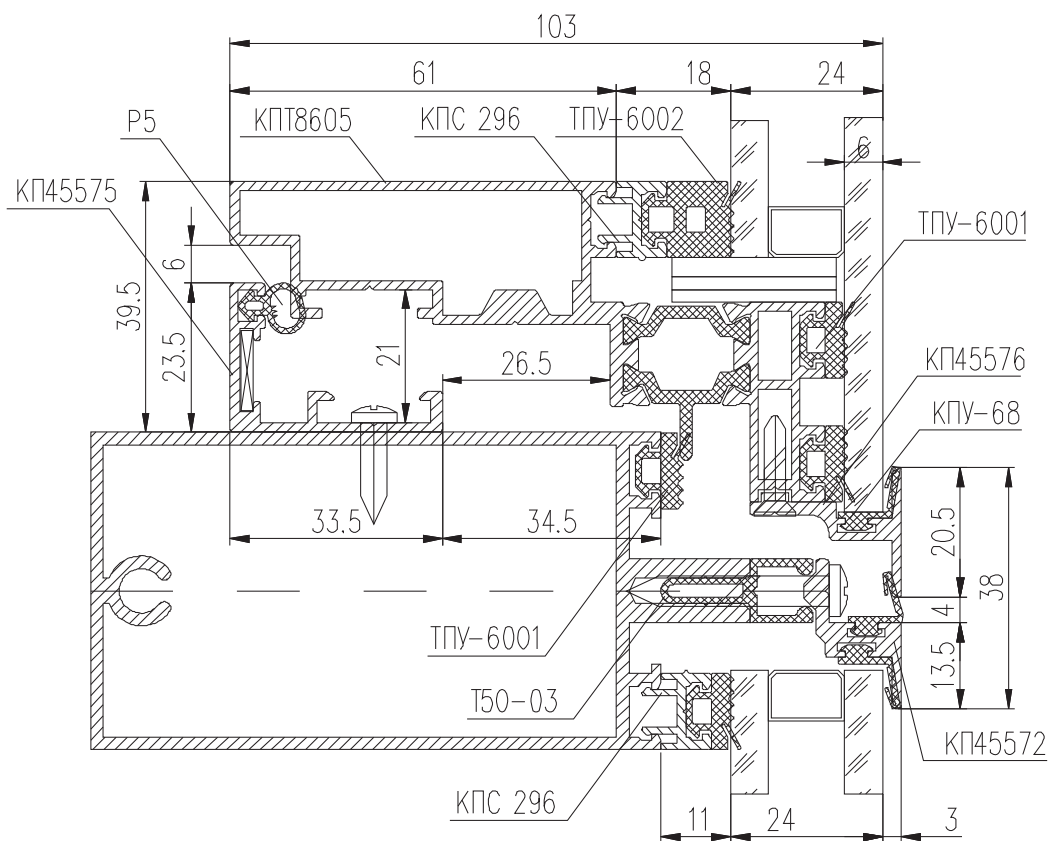
Сечение по стойке
(вариант с вилатермом)



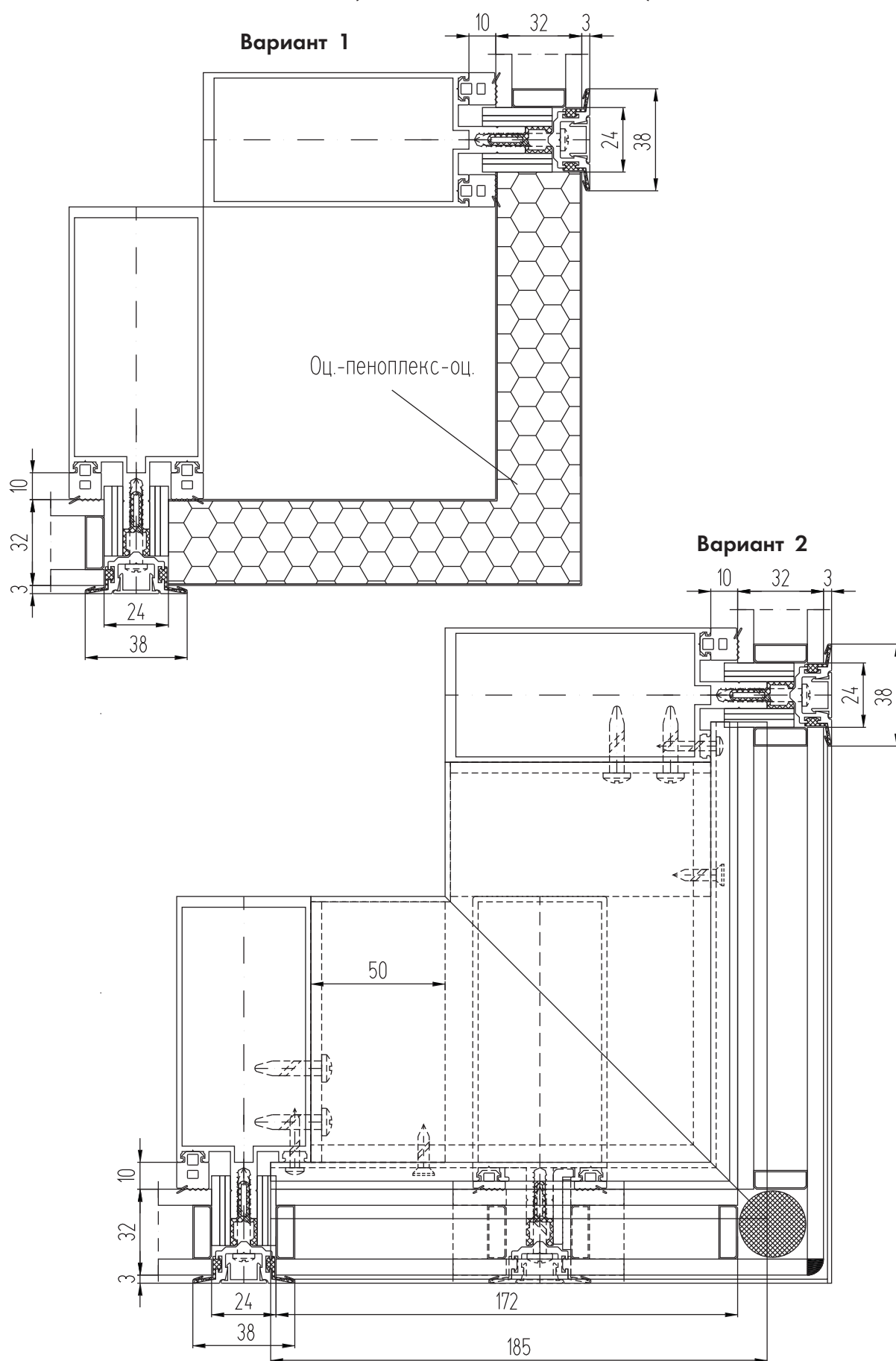
Сечение по стойке
(вариант с термовставкой Т50-03)



Сечение по ригелю

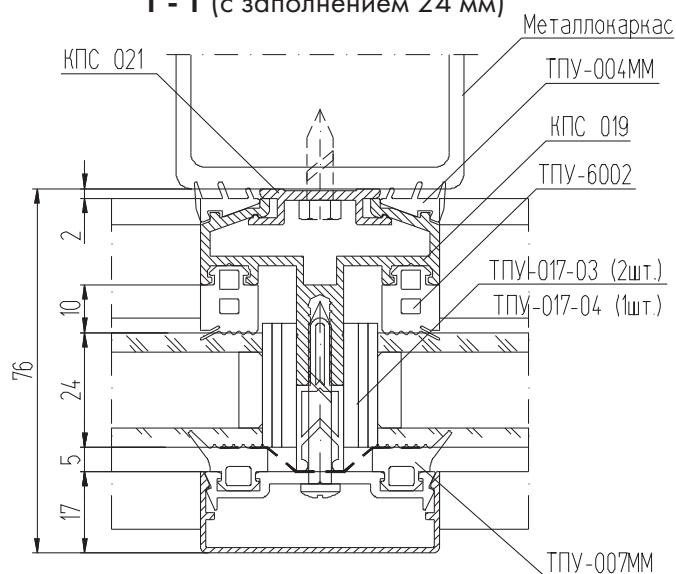
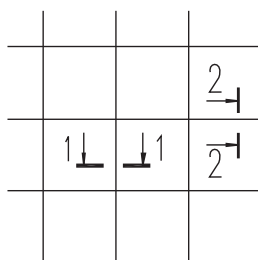


Поворот имитации структурного остекления ("плоского" фасада) на 90° (со стеклопакетом 32 мм)

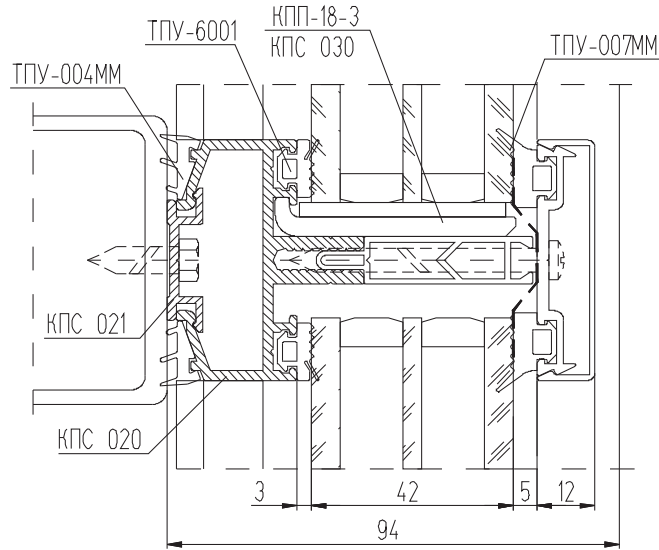
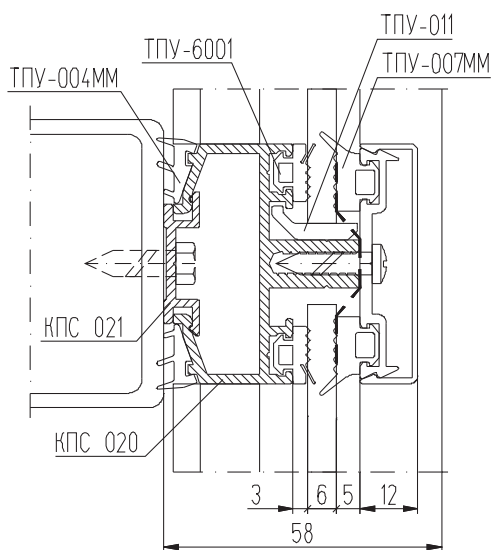
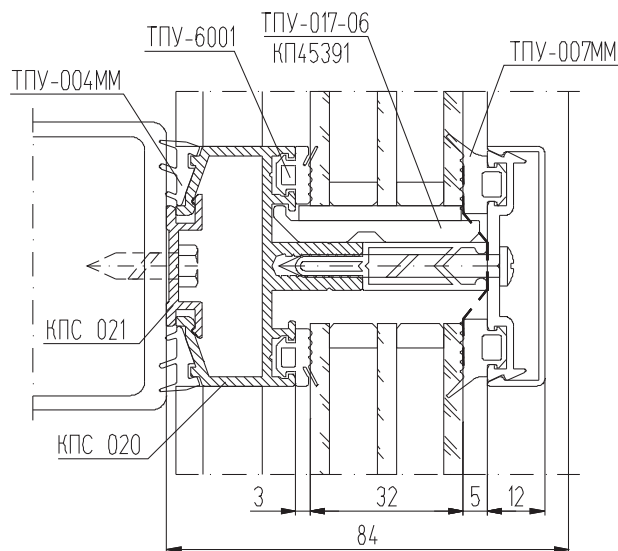
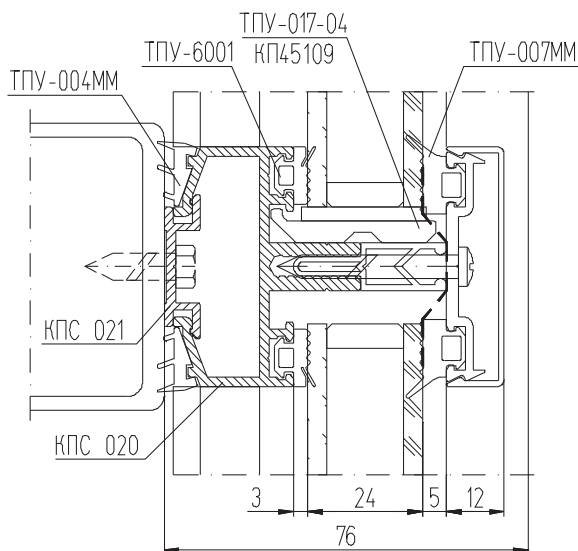


Крепление стоек и ригелей к металлокаркасу

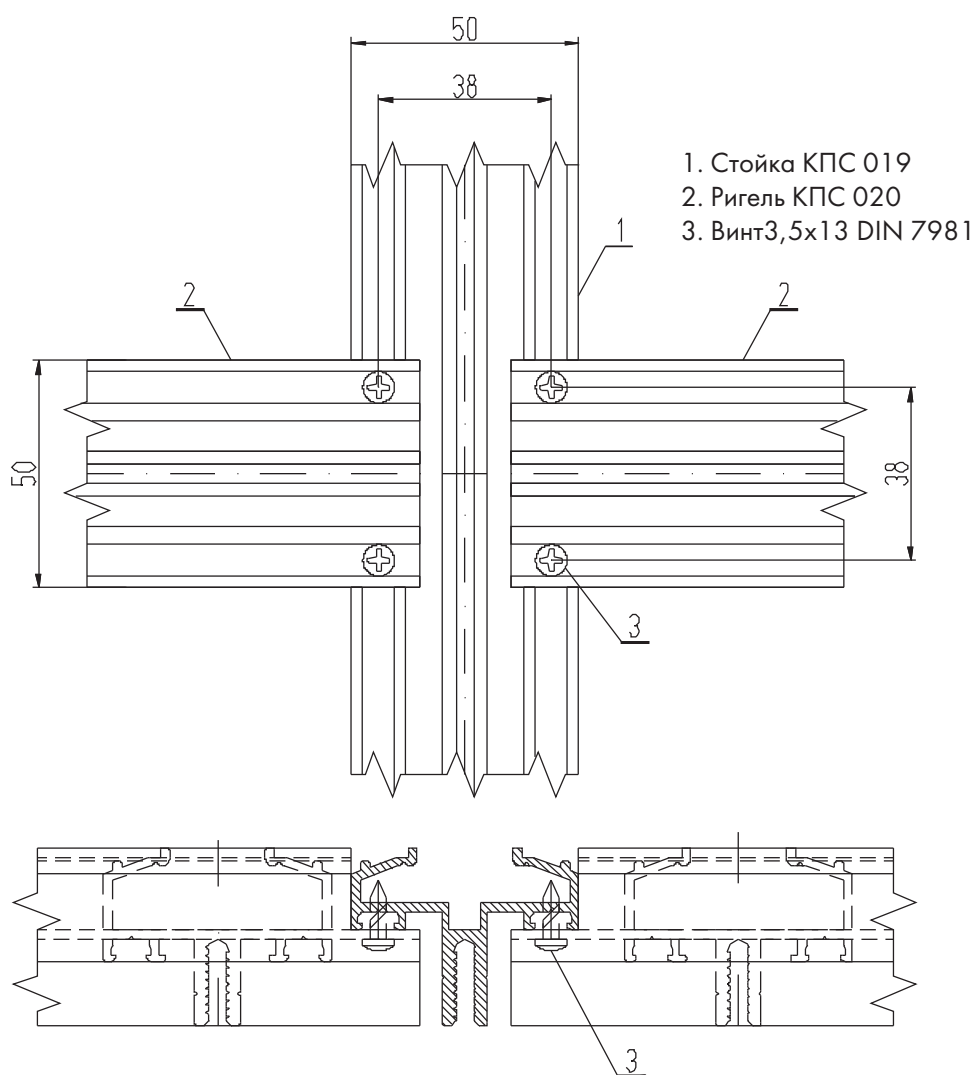
1 - 1 (с заполнением 24 мм)



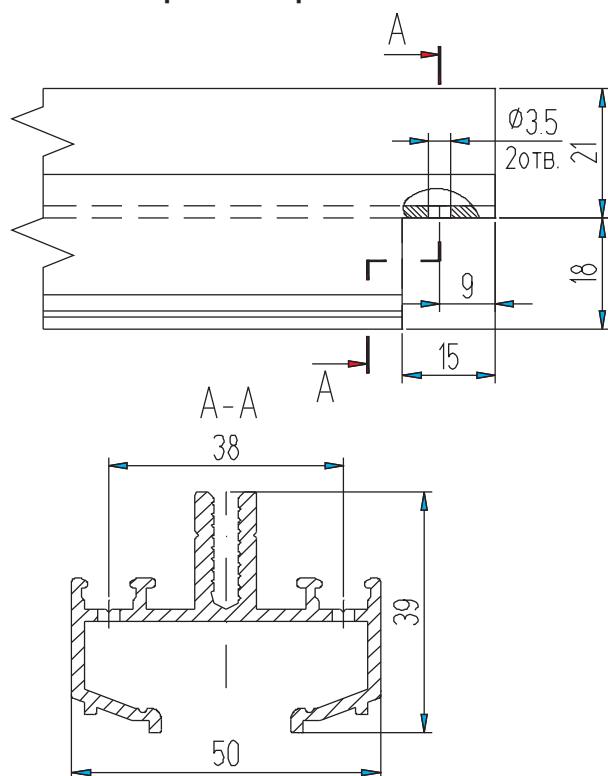
2 - 2 (с заполнениями 6, 24, 32 и 42 мм)



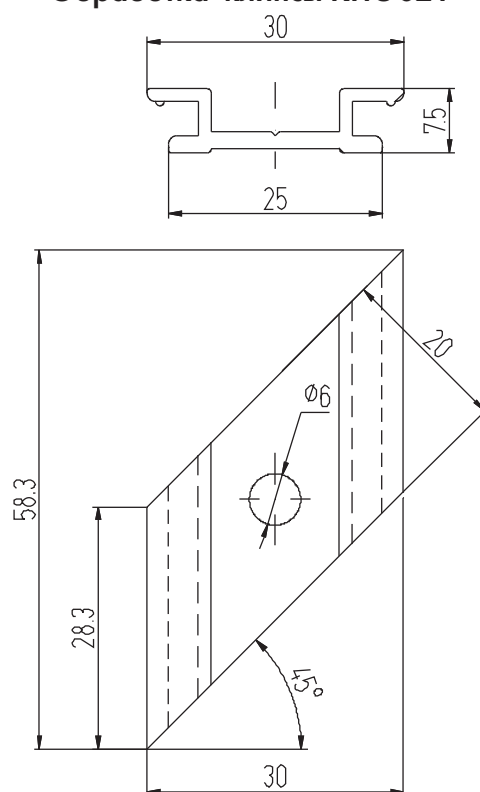
Примечание: термовставки, подкладки, держатели, крышки, герлен, винты комплектуются аналогично стандартным узлам в соответствии с выбранным заполнением.



Обработка ригеля КПС 020



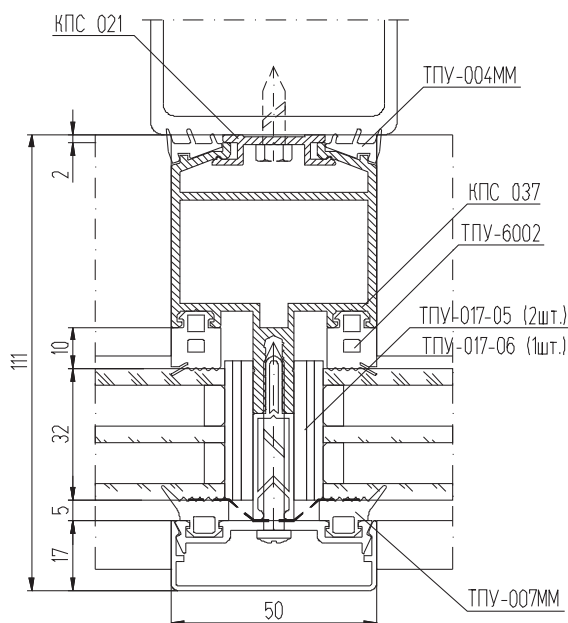
Обработка клипсы КПС 021



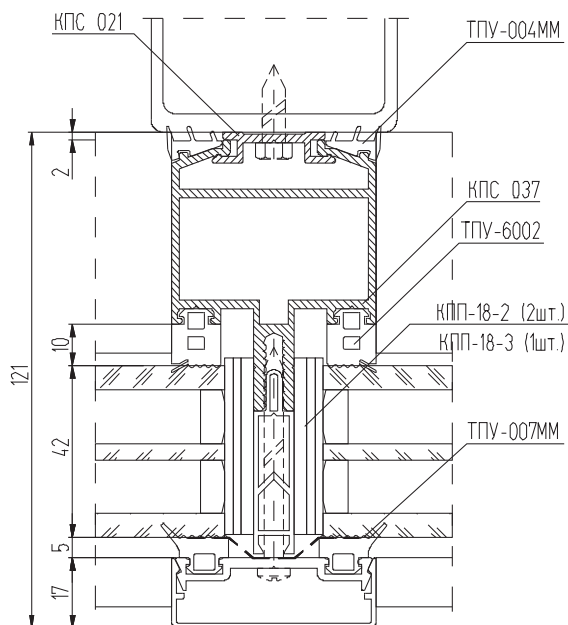
Крепление только стоек к металлокаркасу

			2
1	1		2

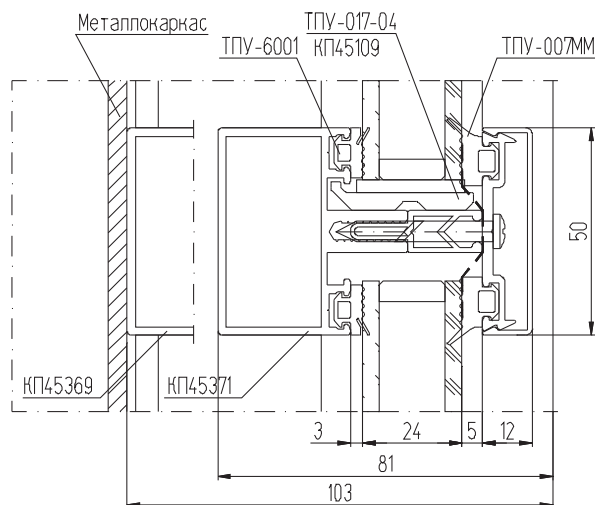
1 - 1 (с заполнением 32 мм)



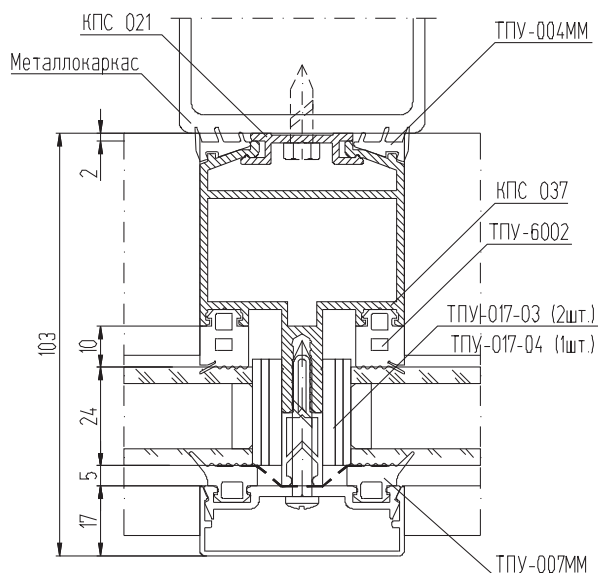
1 - 1 (с заполнением 42 мм)



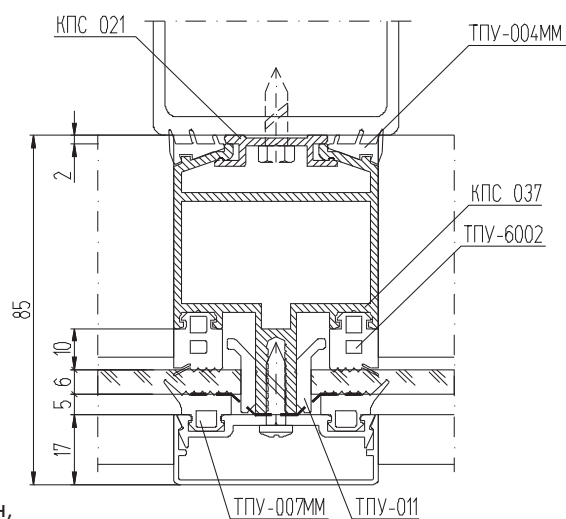
2 - 2 (с заполнением 24 мм)



1 - 1 (с заполнением 24 мм)

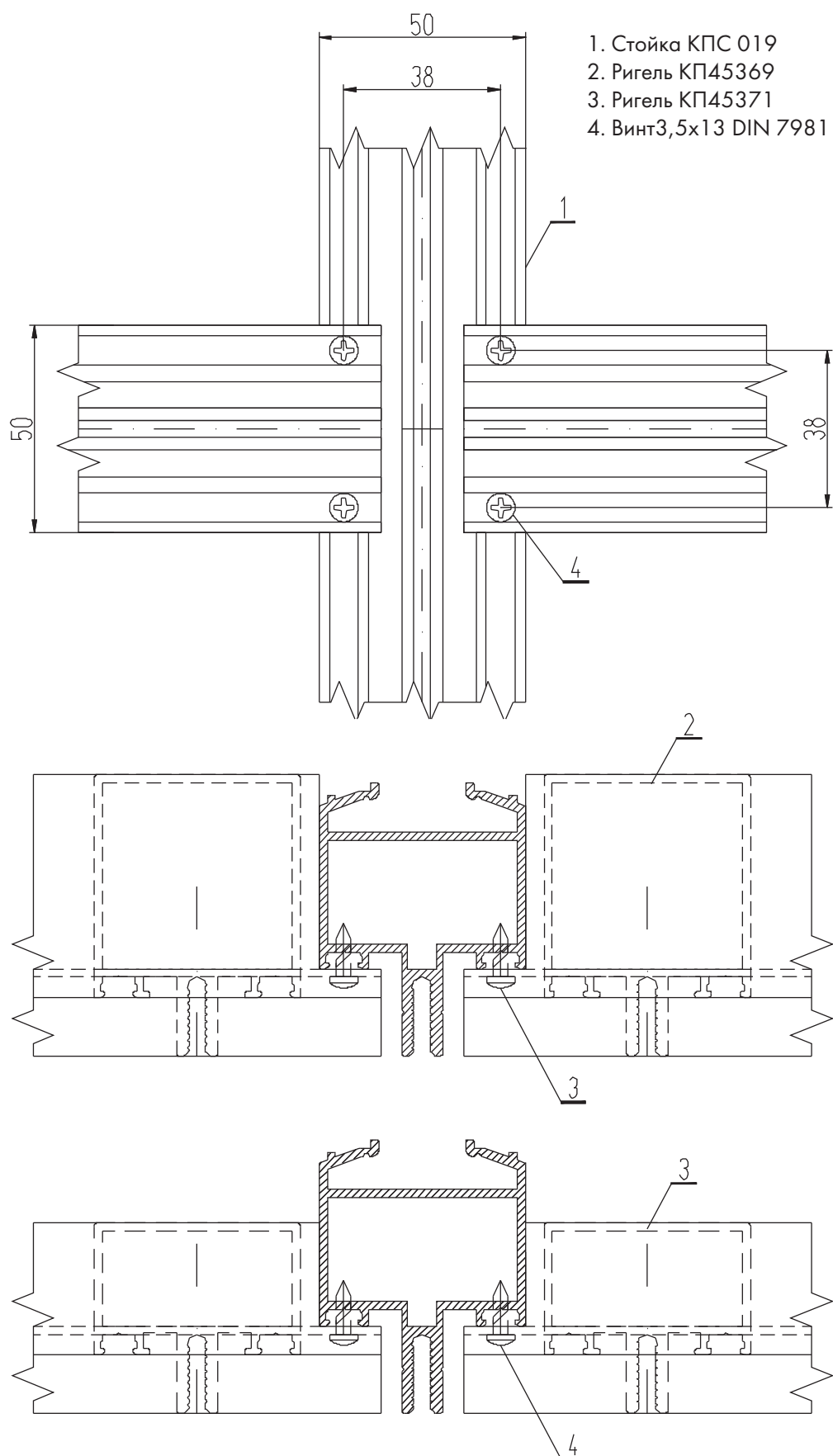


1 - 1 (с заполнением 6 мм)

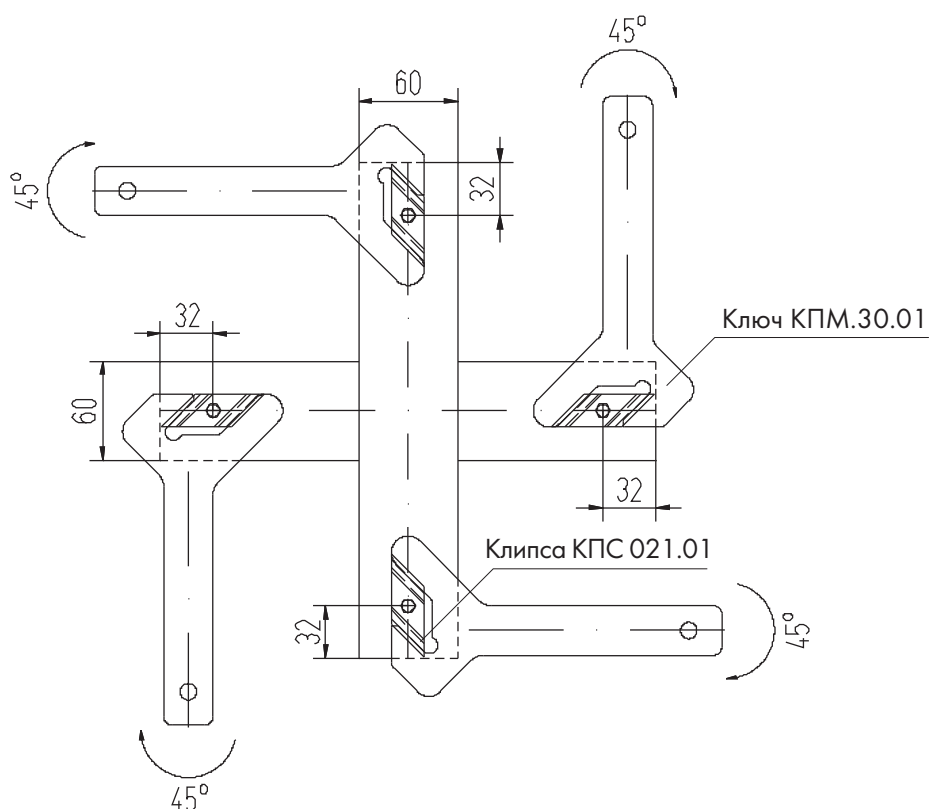


Примечание:

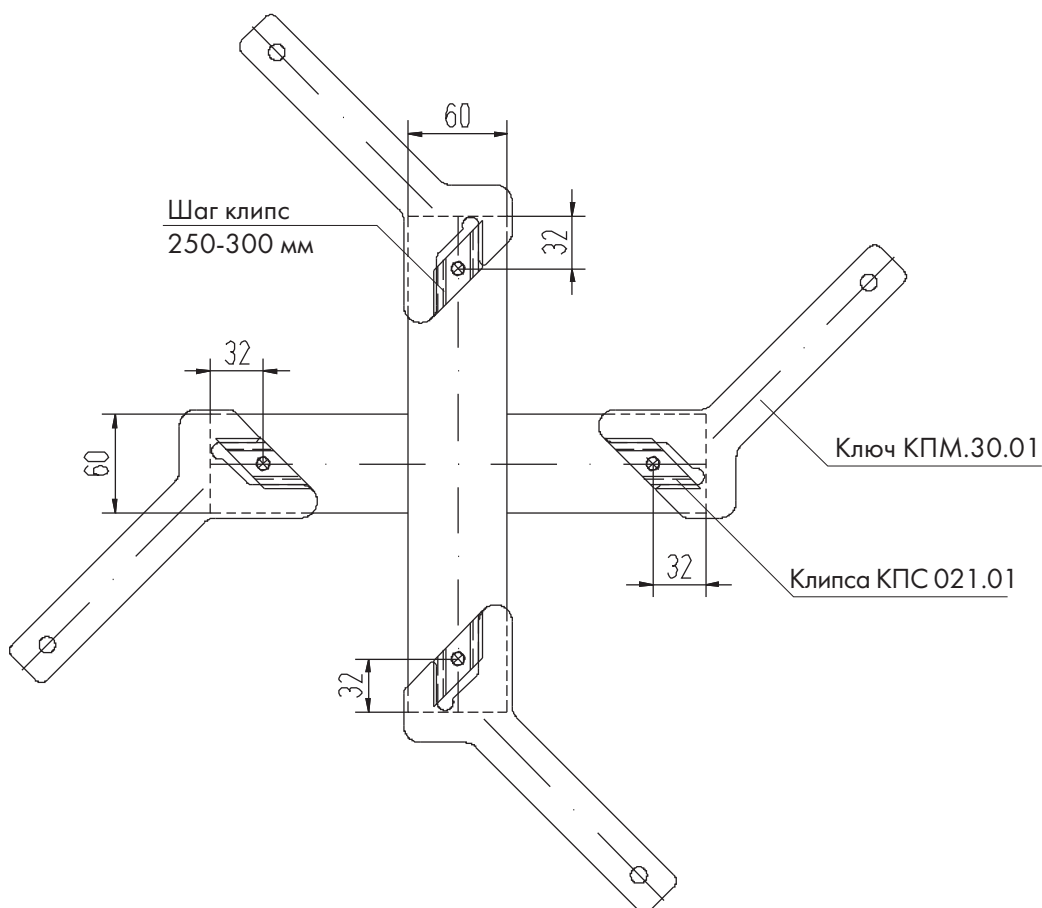
термовставки, подкладки, держатели, крышки, герлен, винты комплектуются аналогично стандартным узлам в соответствии с выбранным заполнением.



Первоначальная ориентация клипс до поворота



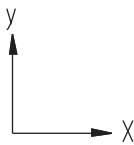
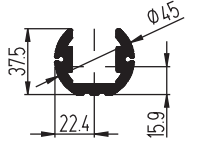
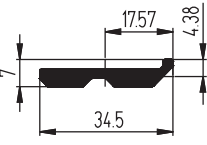
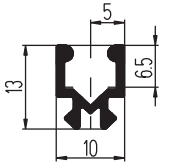
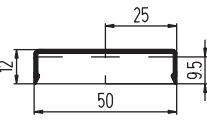
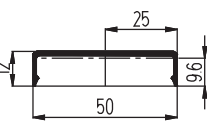
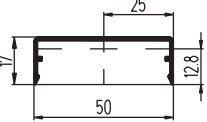
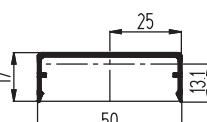
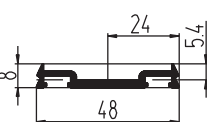
Ориентация клипс после поворота на 45°

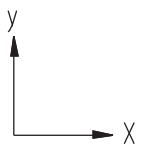
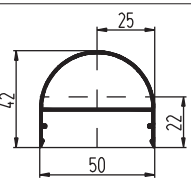
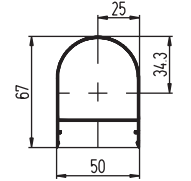
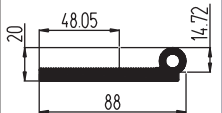
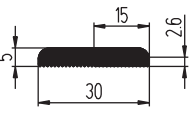
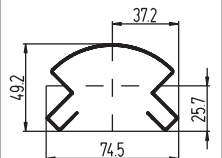
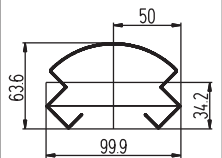
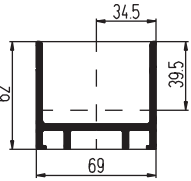
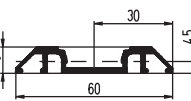


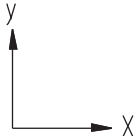
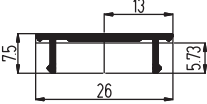
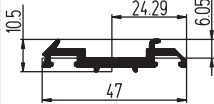
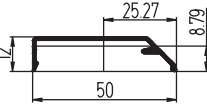
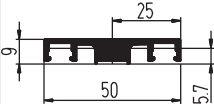
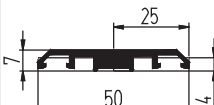
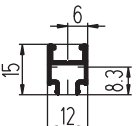
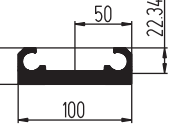
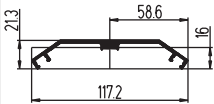


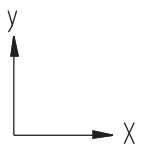
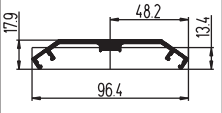
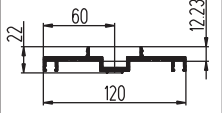
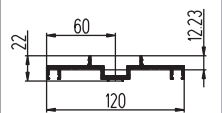
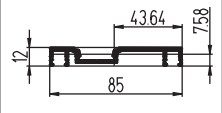
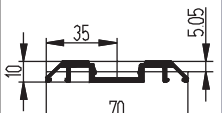
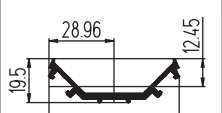
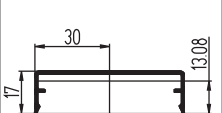
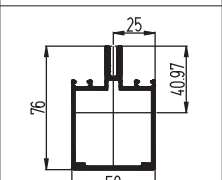
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

СИСТЕМА СИАЛ КП50К

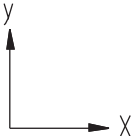
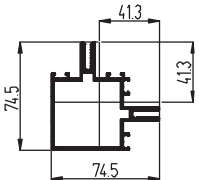
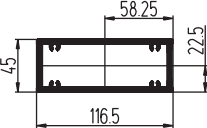
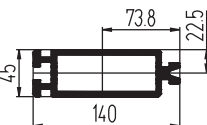
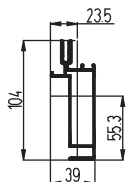
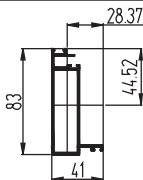
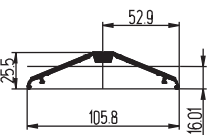
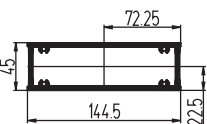
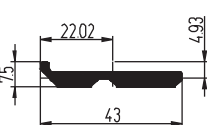
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса ¹ длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	КП45102		45	5,926	1,6	237	6,54	3,03	13,44	6,0
2	КП45109		34,8	1,347	0,364	79,3	0,03	0,06	1,32	0,75
3	КП45306		15	0,472	0,127	72,1	0,07	0,11	0,05	0,1
4	КП45309		51,1	0,863	0,233	143,8	0,09	0,09	2,81	1,12
5	КП45309-1		51,1	1,01	0,273	142,4	0,1	0,1	3,1	1,24
6	КП45310		52,3	1,037	0,288	170,3	0,26	0,20	3,81	1,52
7	КП45310-1		52,3	1,19	0,322	168,6	0,28	0,21	4,13	1,65
8	КП45313-2		48	1,31	0,355	141,6	0,05	0,09	2,75	1,14

№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	КП45314		56.7	1966	0.531	200.4	2.69	1.22	6.6	2.64
10	КП45315		76.1	2.566	0.693	250.4	10.98	3.2	10.17	4.07
11	КП45318		88.8	7.436	2.008	259.7	1.39	0.95	51.33	10.68
12	КП45319		30.1	1.387	0.374	89.7	0.03	0.12	0.99	0.66
13	КП45320		77	2.378	0.642	395.2	6.37	2.48	16.21	4.35
14	КП45321		101.3	3.524	0.951	502.2	15.87	4.64	43.79	8.77
15	КП45322		92.4	7.363	1.988	423.6	21.51	5.44	56.42	16.35
16	КП45324		60	1.72	0.466	201.6	0.19	0.35	4.98	1.66

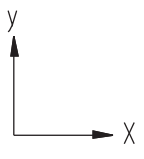
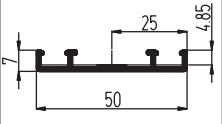
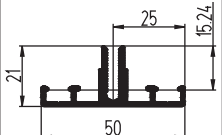
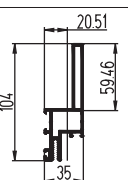
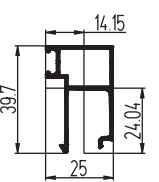
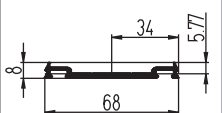
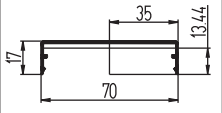
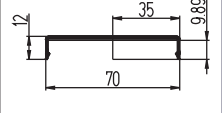
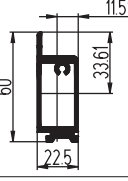
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса ^{1м} длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	КП45326-1		26.1	0.442	0.12	80.5	0.02	0.03	0.29	0.22
18	КП45329		47	1.585	0.428	148.6	0.08	0.13	2.73	1.12
19	КП45330		51	0.896	0.242	140.5	0.1	0.11	2.58	1.02
20	КП45331		50.5	2.186	0.59	171.6	0.13	0.23	3.66	1.46
21	КП45332		50	1.65	0.446	146.4	0.06	0.12	2.35	0.94
22	КП45339		17.6	0.524	0.141	94.3	0.09	0.11	0.11	0.18
23	КП45340		103.2	14.654	3.967	343.6	8.90	3.98	156.63	31.33
24	КП45349		117.2	3.44	0.929	319	1.06	0.66	40.29	6.88

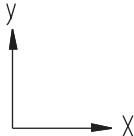
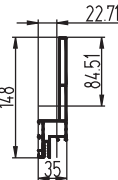
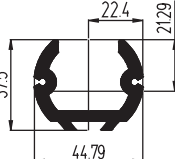
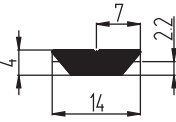
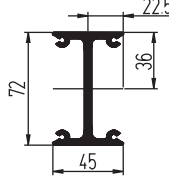
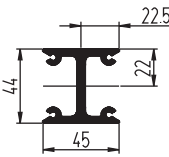
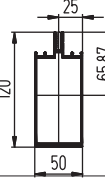
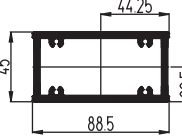
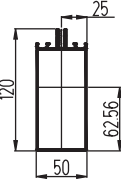
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	КП45350		96.4	2.98	0.805	273	0.58	0.43	23.01	4.78
26	КП45354		120.5	4.649	1.255	399.9	0.92	0.75	59.45	9.91
27	КП45355		110.55	3.719	1.007	335.9	0.45	0.56	45.71	8.31
28	КП45356		85.7	3.107	0.841	284.2	0.39	0.51	23.55	5.4
29	КП45357		70	2.1	0.569	223.9	0.24	0.48	8.11	2.32
30	КП45360		57.9	1.872	0.507	186.1	0.5	0.4	5.96	2.06
31	КП45363		61.9	1.17	0.317	194.3	0.28	0.21	5.97	1.99
32	КП45366		84	5.72	1.549	332.3	34.67	8.46	17.29	6.92

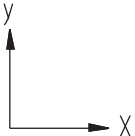
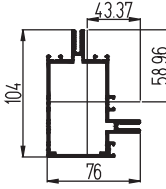
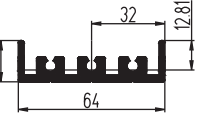
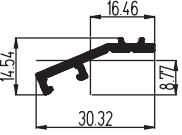
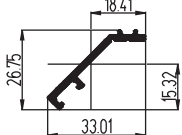
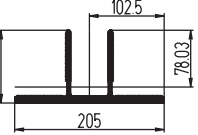
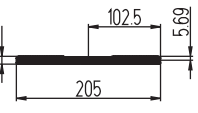
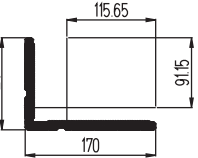
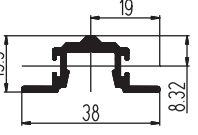
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса ¹ длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	КП45367		50	2.655	0.719	246	1.8	0.99	3.4	1.36
34	КП45368		109.8	7.286	1.973	401.9	92.74	17.38	24.55	9.82
35	КП45369		79.65	5.339	1.445	329.8	25.75	7.52	16.19	6.48
36	КП45370		109.8	6.84	1.852	388.3	82.09	15.27	23.75	9.50
37	КП45371		60.8	4.379	1.186	287.9	8.42	3.32	11.5	4.42
38	КП45372		152.1	8.51	2.304	486.4	205.3	27.28	33.47	13.39
39	КП45374		106.1	3.234	0.876	228	30.63	5.64	12.90	5.16
40	КП45375		77.4	5.627	1.524	394.7	26.35	7.66	14.30	5.72

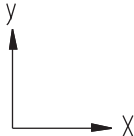
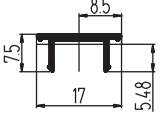
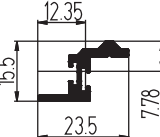
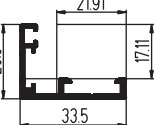
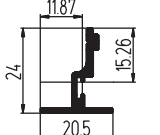
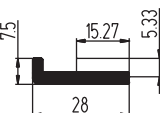
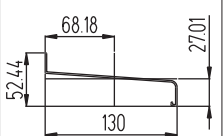
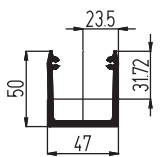
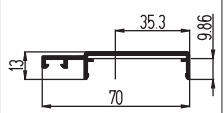
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41	КП45376		88.6	6.996	1.894	459.3	32.92	7.97	32.92	7.97
42	КП45377		124.3	13.452	3.642	323.6	45.68	20.30	217.06	37.26
43	КП45378		143.4	19.403	5.253	469.7	52.81	23.47	395.29	53.56
44	КП45380		108.2	5.618	1.521	402.7	58.99	10.49	6.48	2.76
45	КП45381		89.6	4.237	1.147	319.4	33.20	7.23	5.10	1.80
46	КП45382		105.7	3.362	0.91	277.2	1.39	0.87	28.45	5.38
47	КП45390		150.9	15.692	4.249	379.6	55.13	24.50	380.64	52.68
48	КП45391		43.4	1.733	0.469	97.3	0.04	0.08	2.67	1.21

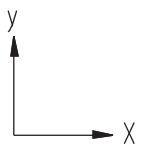
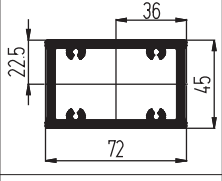
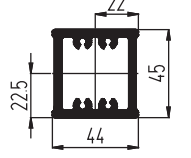
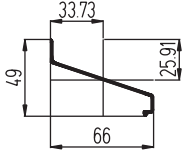
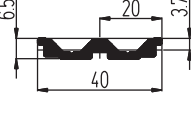
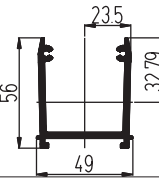
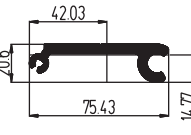
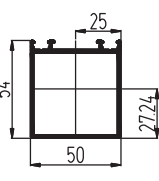
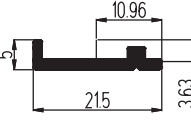
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса ¹ длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49	КП45392		181.4	12.1	3.276	536.3	44.61	17.84	469.37	50.7
50	КП45393		110	16.898	4.575	560.4	131.43	22.89	112.3	34.03
51	КП45394		116.5	7.865	2.129	402.3	109.36	17.59	24.43	9.77
52	КП45395		77	5.342	1.446	333.6	23.42	6.52	14.52	5.81
53	КП45396		13.8	0.409	0.111	71.3	0.02	0.04	0.07	0.12
54	КП45397		12.6	0.265	0.072	51.8	0.02	0.05	0.05	0.08
55	КП45398		200.2	23.62	6.395	547.1	10.91	4.48	737.21	73.72
56	КП45435-1		20.04	0.394	0.107	58.2	0.002	0.01	0.13	0.13

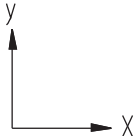
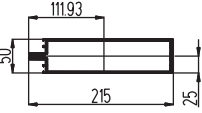
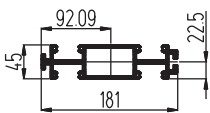
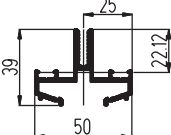
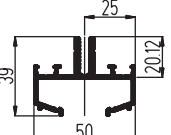
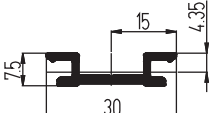
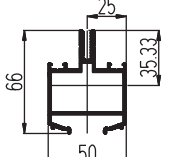
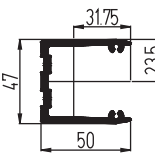
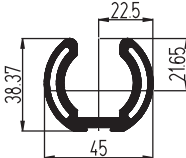
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57	КП45452		50.3	1.21	0.328	159	0.05	0.10	3.06	1.22
58	КП45453		50.3	2.174	0.59	240.8	0.68	0.45	3.17	1.27
59	КП45470		111.4	6.233	1.688	383.6	55.5	9.33	8.26	4.03
60	КП45474		44	1.627	0.441	190.6	2.27	0.94	1.15	0.81
61	КП45475		68	1.807	0.489	182.7	0.06	0.1	7.5	2.21
62	КП45476		71.7	1.277	0.346	210.3	0.29	0.22	8.53	2.44
63	КП45477		70.7	1.103	0.299	183.8	0.1	0.1	6.53	1.87
64	КП45478		63.6	4.125	1.117	173.9	13.32	3.96	2.65	2.3

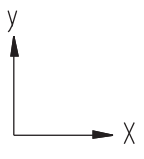
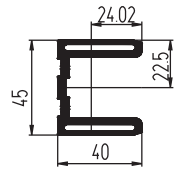
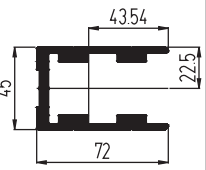
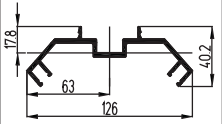
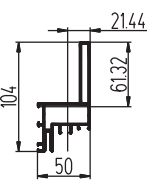
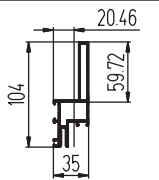
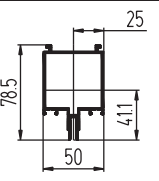
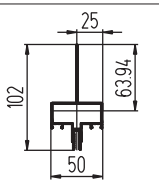
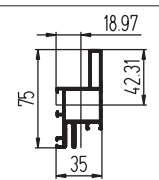
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса ¹ длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
65	КП45479		153.2	8.113	2.197	471.6	156.54	18.52	9.86	4.34
66	КП45489		45	5.147	1.394	239	5.51	2.59	12.22	5.46
67	КП45490		14	0.449	0.122	32	0.01	0.05	0.05	0.07
68	КП45491		84.5	7.594	2.056	373	58.71	16.31	7.4	3.29
69	КП45492		62.5	6.194	1.677	317	17.88	8.13	7.37	3.28
70	КП45548		126.1	8.15	2.207	421.1	140.01	21.26	28.08	11.23
71	КП45549		99.3	11.212	3.036	267.6	36.24	16.11	106.22	24
72	КП45550		126.1	7.414	2.007	434.6	120.73	19.3	28.18	11.27

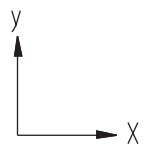
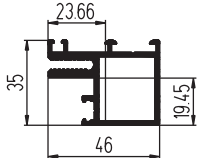
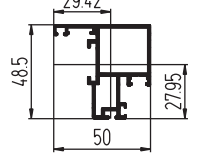
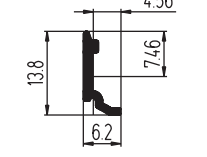
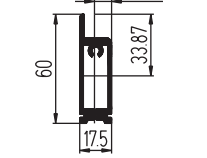
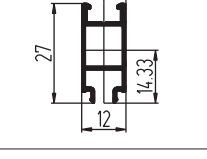
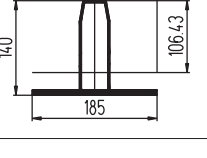
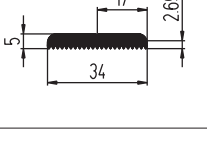
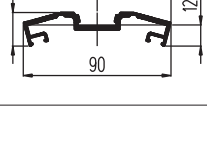
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
73	КП45563		111.5	8.575	2.322	526.2	92.94	15.76	43.63	10.06
74	КП45564		66	4.747	1.285	275.1	0.78	0.61	18.37	5.74
75	КП45565		31.3	0.811	0.22	90	0.1	0.11	0.62	0.38
76	КП45566		39.1	1.0	0.271	109.3	0.62	0.41	0.85	0.46
77	КП45567		205.3	29.78	8.063	987.7	236.78	30.34	774.75	75.59
78	КП45568		205.1	21.16	5.729	534.4	1.9	3.35	761.17	74.26
79	КП45569		205.8	29.17	7.898	763.7	364.53	39.99	870.02	75.23
80	КП45570		39.4	1.33	0.36	141.3	0.33	0.4	1.09	0.57

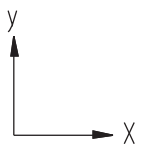
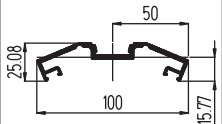
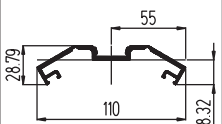
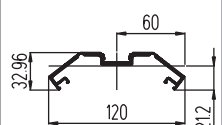
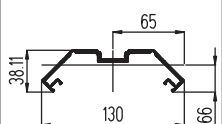
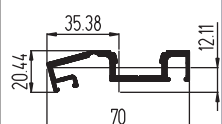
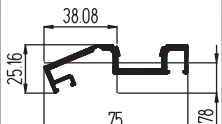
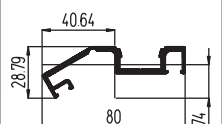
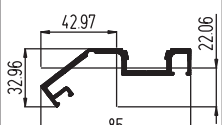
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса ¹ длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
81	КП45571		17.1	0.333	0.09	60.8	0.02	0.03	0.08	0.1
82	КП45572		26.7	0.87	0.235	91.5	0.24	0.3	0.23	0.19
83	КП45575		40.5	1.24	0.335	166.2	0.64	0.38	1.58	0.72
84	КП45576		28.7	0.92	0.248	102.7	0.56	0.36	0.14	0.12
85	КП45577		28.8	1.09	0.295	69.3	0.03	0.05	0.79	0.52
86	КП1225		140	2.646	0.717	355	2.56	0.95	55.19	8.1
87	КП1336		66,6	4,8	1,3	307,7	12,76	4,01	16,57	7,05
88	КП1425		71	1.6	0.434	216.5	0.16	0.16	8.22	2.33

№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
89	КП1510		84	9,885	2,679	238,4	30,60	13,61	61,92	17,2
90	КП1511		62,1	7,645	2,072	176,3	21,18	9,41	16,89	7,68
91	564097		85.6	1.46	0.396	199.2	2.05	0.79	8.35	2.48
92	КПС 001		40.1	1.348	0.365	102.7	0.04	0.11	1.82	0.91
93	КПС 002		71.5	4.852	1.314	346.1	14.27	4.35	18.06	7.37
94	КПС 008		76	5.12	1.387	225.4	1.47	1	27.03	6.43
95	КПС 009		73	4.216	1.142	247.2	16.88	6.2	16.04	6.42
96	КПС 013		22.1	0.49	0.133	56.1	0.01	0.02	0.22	0.2

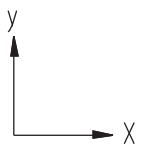
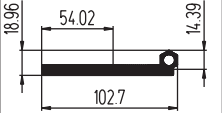
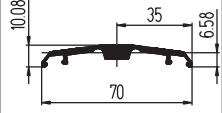
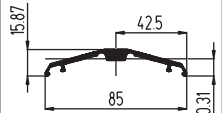
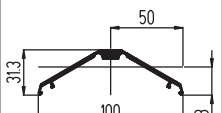
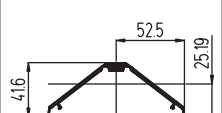
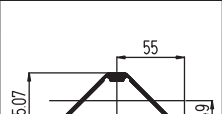
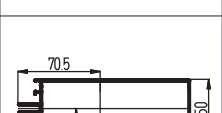
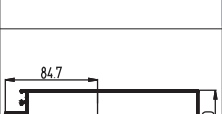
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
97	КПС 014		218	13.06	3.536	610.3	51.61	20.64	738.46	65.98
98	КПС 016		183.3	22.41	6.067	861.9	44.69	19.86	738.22	80.17
99	КПС 019		52.3	3.49	0.945	338.9	3.52	1.59	6.86	2.74
100	КПС 020		53.6	3.68	0.996	352.5	3.44	1.71	8.58	3.43
101	КПС 021		30	0.84	0.227	98.4	0.05	0.12	0.63	0.42
102	КПС 037		71.6	5.49	1.487	380.9	19.3	5.46	14.7	5.88
103	КПС 038		66.6	4.85	1.313	317.4	16.63	7.08	12.57	3.96
104	КПС 039		45	5.04	1.365	211.3	6.93	3.2	10.35	4.6

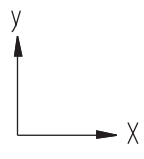
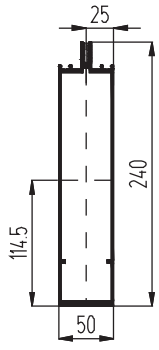
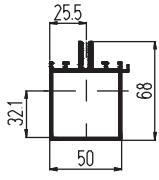
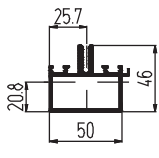
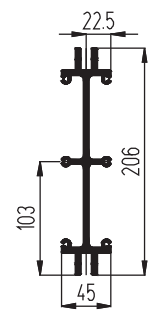
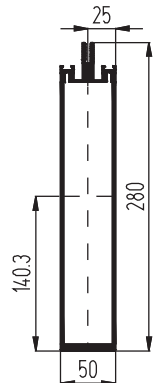
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
105	КПС 040		59.2	5.52	1.495	242.7	15.58	6.92	9.03	3.76
106	КПС 041		84.1	9.71	2.629	403.8	31.32	13.92	45.11	10.36
107	КПС 044		126	5.42	1.467	461.4	4.34	1.93	81.56	12.94
108	КПС 233		115	6.375	1.726	447.1	52.84	8.62	19.76	6.92
109	КПС 234		109.4	5.657	1.532	382.8	50.74	8.5	7.49	3.66
110	КПС 235		84.8	5.153	1.395	355.6	29.08	7.08	16.31	6.52
111	КПС 236		102.1	4.82	1.305	428.6	28.26	4.42	8.55	3.42
112	КПС 237		82.3	4.885	1.323	328.8	21.36	5.05	6.57	3.46

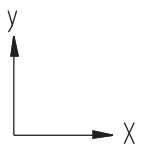
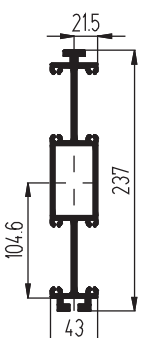
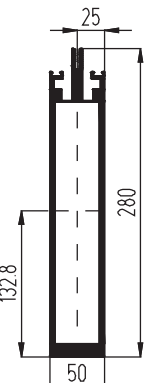
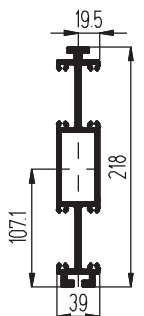
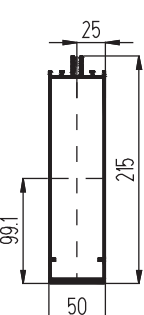
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса ¹ длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
113	КПС 238		57.3	3.728	1.009	271.3	4.55	2.34	7.61	3.21
114	КПС 242		62.9	3.434	0.93	301.6	8.89	3.18	5.49	1.86
115	КПС 243		14.9	0.258	0.07	38.9	0.04	0.06	0.01	0.01
116	КПС 244		62	3,781	1,024	164,4	12,06	3,56	1,48	1,57
117	КПС 263		28.4	0.863	0.234	118.2	0.55	0.38	0.19	0.32
118	КПС 267		201.4	22.72	6.151	744.7	464.97	43.69	429.41	46.42
119	КПС 268		34	1.491	0.404	101.1	0.03	0.1	1.38	0.81
120	КПС 286		90	3.546	0.96	330.5	0.88	0.68	29.35	6.52

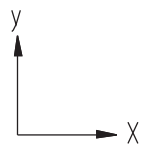
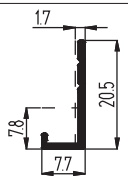
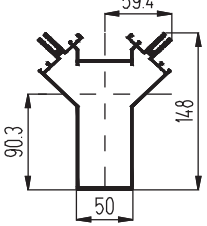
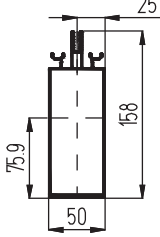
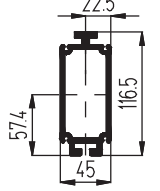
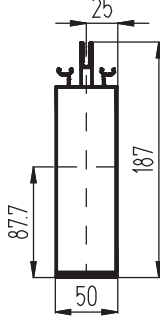
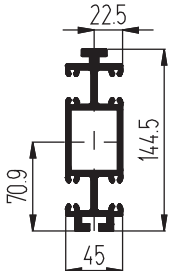
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
121	КПС 287		100	3.853	1.043	356.3	1.47	0.93	38.81	7.76
122	КПС 288		110	4.185	1.133	384.3	2.36	1.29	50.65	9.21
123	КПС 289		120	4.559	1.234	415.9	3.83	1.81	65.97	11
124	КПС 290		130	4.997	1.353	452.9	6.34	2.57	86.21	13.26
125	КПС 291		70.7	3.06	0.829	279.5	0.88	0.73	15.08	4.26
126	КПС 292		75.9	3.213	0.87	292.4	1.15	0.73	18.07	4.75
127	КПС 293		81.6	3.379	0.915	306.3	1.61	0.86	21.6	5.31
128	КПС 294		87.8	3.566	0.966	322.2	2.38	1.08	25.87	6.02

N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
129	КПС 295		95.1	3.785	1.025	340.6	3.73	1.43	31.1	6.9
130	КПС 296		14.5	0.491	0.133	76.6	0.03	0.05	0.09	0.13
131	КПС 297		19.3	0.617	0.167	101.5	0.13	0.14	0.13	0.2
132	КПС 298		119.3	8.601	2.329	479.4	124.87	20.42	25.83	10.33
133	КПС 299		134.7	9.241	2.502	511.4	178.24	26.01	29.51	11.81
134	КПС 303		169,5	5,88	1,592	506,6	12,51	2,66	151,64	14,55
135	КПС 307		102.7	11.79	3.192	317.1	4.88	2.73	125.97	24.7
136	КПС 308		220.2	23.03	6.235	639.1	6.23	3.23	885.64	80.51

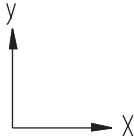
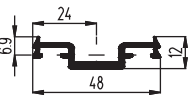
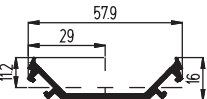
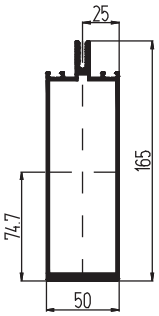
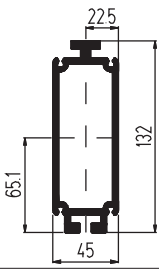
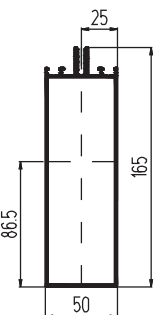
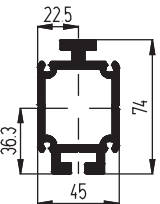
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
137	КПС 309		104	8.23	2.228	297.6	0.98	0.68	76.34	14.13
138	КПС 310		70	2,24	0,607	186,6	0,1	0,16	7,5	2,14
139	КПС 311		85	2.69	0.728	222.3	0.33	0.32	14.17	3.33
140	КПС 312		100	3.39	0.918	276.8	2.4	1.24	26.7	5.34
141	КПС 313		105	3.81	1.032	308.9	5.3	2.1	34.21	6.52
142	КПС 314		110.2	4.38	1.186	352.5	11.46	3.53	44.61	8.11
143	КПС 344		152.1	8.532	2.31	490.3	34.63	13.85	211.25	27.26
144	КПС 345		181.4	9.732	2.635	550.3	41.54	16.62	345.37	37.03

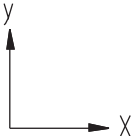
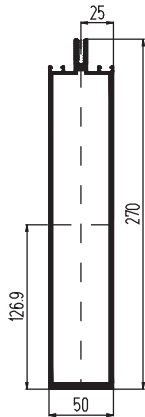
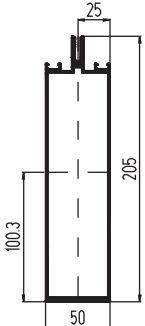
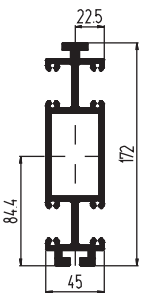
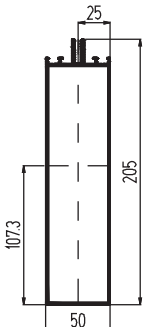
N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
145	КПС 370		242.5	14.29	3.869	660	994.18	79.22	58.42	23.37
146	КПС 371		77	5.44	1.473	347	25.98	7.63	17.02	5.78
147	КПС 372		62.2	4.48	1.213	305	8.46	3.36	11.87	4.05
148	КПС 427		206.8	19.65	5.32	866.9	878.57	85.3	18.14	8.06
149	КПС 437		282.1	22.77	6.165	776.8	1998.51	142.46	94.71	37.88

№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
150	КПС 438		238.2	24.89	6.739	961.9	1381.12	114.71	40.28	18.73
151	КПС 439		282.1	36.72	9.942	859.9	3030.75	205.87	142.46	56.98
152	КПС 440		219.3	23.07	6.246	884.7	1085.4	97.89	31.69	16.25
153	КПС 475		217.8	12.83	3.474	624.3	731.84	63.14	53.56	21.42

№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
154	КПС 481		21.7	0.32	0.087	60.6	0.14	0.11	0.02	0.03
155	КПС 491		169.9	13.18	3.569	755.4	324.07	35.88	158.47	26.66
156	КПС 492		161.8	10.26	2.778	566.2	298.62	36.39	35.85	14.34
157	КПС 493		118.9	13.75	3.723	443.1	204.99	34.68	36.39	16.17
158	КПС 494		190.2	11.88	3.217	624.2	499.71	50.34	43.35	17.34
159	КПС 495		146.5	19.78	5.355	771.6	412.55	56.02	38.55	17.13

№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
160	КПС 496		226.7	13.37	3.62	699.4	800.96	68.25	51.83	20.73
161	КПС 497		101.7	5.14	1.392	306.8	19.44	5.36	40.86	7.52
162	КПС 498		55	2.82	0.764	239.9	192	1.38	6.21	2.26
163	КПС 499		106.1	8.08	2.188	458.1	95.78	18.15	23.7	9.48
164	КПС 500		62.7	5.52	1.495	449.3	11.15	4.01	11.45	4.58
165	КПС 501		108.8	7.32	1.982	293.9	105.29	21.71	28.43	11.37
166	КПС 557		62.7	5.21	1.411	433.3	10.88	3.51	10.54	4.21

N	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
167	КПС 575		48	1.48	0.401	164.6	0.16	0.23	2.86	1.19
168	КПС 576		58	1.79	0.485	179.6	0.34	0.31	5.98	2.07
169	КПС 584		168.7	10.55	2.856	510	353.1	39.11	39.26	15.7
170	КПС 585		134.1	14.99	4.059	474.1	287.84	43.02	41.61	18.5
171	КПС 586		168.7	9.21	2.494	524.3	282.2	32.64	38.54	15.42
172	КПС 608		77.7	10.33	2.797	359.7	58.12	15.42	21.95	9.76

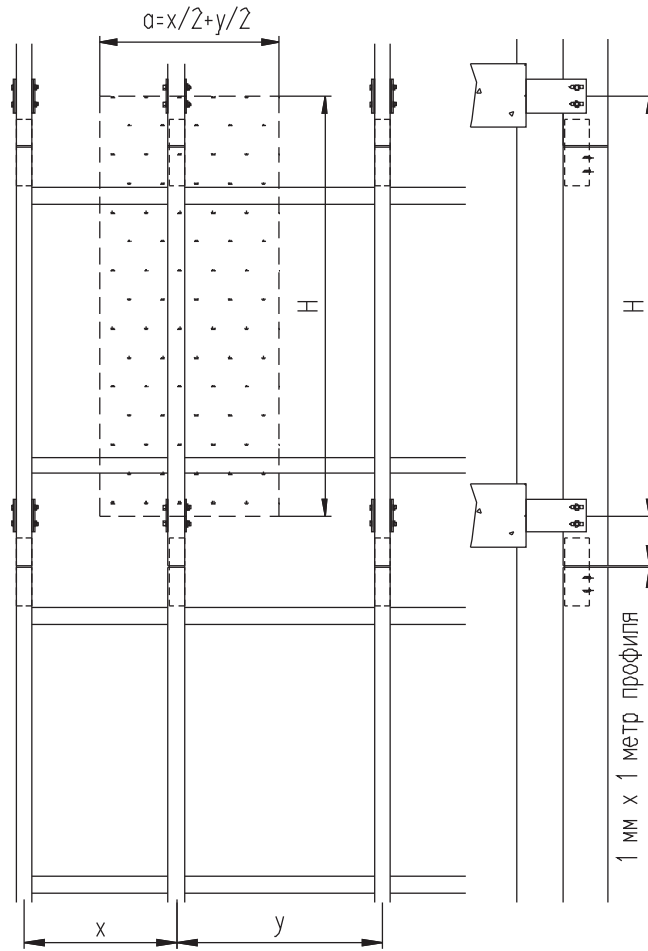
№	Шифр профиля	Вид профиля 	Диаметр описанной окружности, мм	Площадь ² сечения, см ²	Масса 1м длины, кг	Периметр, мм	J_x см ⁴	W_x см ³	J_y см ⁴	W_y см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
173	КПС 633		272.2	19.59	5.304	720.8	1501.57	104.91	87.55	35.02
174	КПС 634		207.9	12.01	3.252	594.8	600.07	57.34	48.32	19.33
175	КПС 635		173.7	21.61	5.851	826.1	648.49	74.06	43.78	19.46
176	КПС 636		207.9	10.81	2.927	604.3	503.3	46.9	47.77	19.11



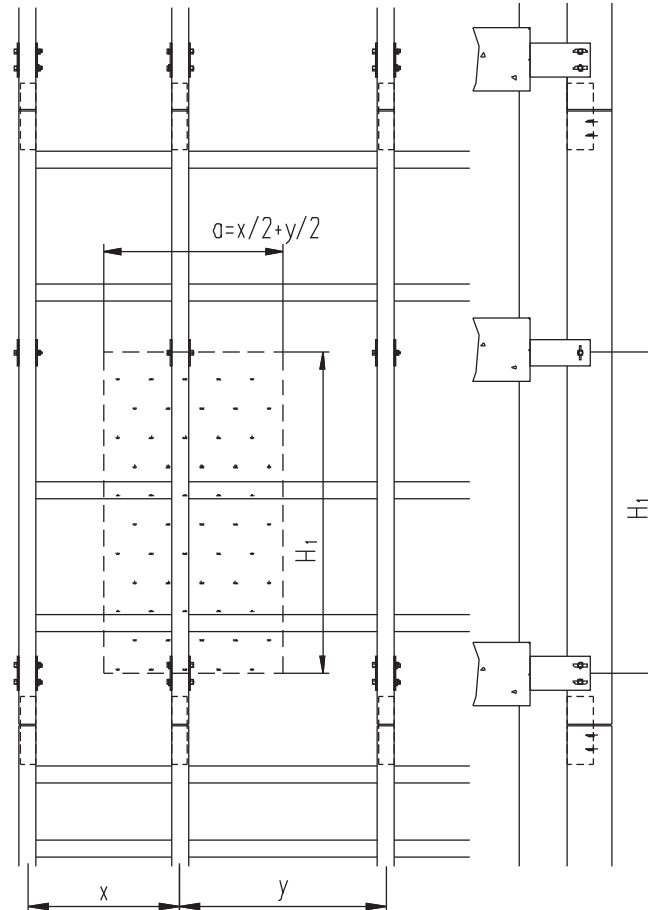
МЕТОДИКА ПОДБОРА СТОЕК И РИГЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАГРУЗОК

Расчеты производятся по условию жесткости
(СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Двухопорная схема крепления



Трехопорная схема крепления



СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ вертикальной стойки по двухопорной схеме

Вариант 1. Расчет рядовой стойки в рядовой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Конструкция на высоте, м:	30
Высота стойки (max из проекта), см:	310
Шаг стоек (max из проекта), м:	1,3
Аэродинамический коэффициент, с:	-1,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом

для рядовой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W ₀ , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W ₀ , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011"Нагрузки и воздействия")

Высота z _e , м	Коэффициент k для типов местности		
	А -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение k(z_e)= 0,975

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

высота стойки (максимальная из проекта)

$H = 310$ см

шаг стоек (максимальный из проекта)

$a = 1,3$ м

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,03$ см const

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$k(z_e) = 0,975$

Расчет ведем для рядовой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$c = -1,2$ const

$Y_{f1} = 1,4$ const

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$Y_{f2} = 1$ const

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2}$ где

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$\zeta(z_e) = 0,86$

A, м ²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

$V+(-)$ - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

$V+(-) = 0,933$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} = 77,183$ кг/м²

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле :

$q = W_p * a = 1,003$ кг/см

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.}) \quad \text{см}^4$$

J_x часть I = $5/384 = 0,01302$ I-ая часть формулы
 J_x часть II = $q_{расч.} * H^4 = 9266359640$ II-ая часть формулы
 J_x часть III = $E * f_{доп.} = 733666,67$ III-я часть формулы

$J_x = 164,46 \quad \text{см}^4$ минимально допустимый момент инерции стойки

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку: **КП45372**

$J_x = 205,3 \quad \text{см}^4$
 $W_x = 27,28 \quad \text{см}^3$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_r$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = (1/8) * Q * a * H^2 * \gamma_{f1} \quad 168,74 \text{ кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y \quad 13,50 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x \quad 618,56 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 2. Расчет рядовой стойки в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Конструкция на высоте, м:	30
Высота стойки (тах из проекта), см:	310
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1,3
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом

для угловой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м2	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м2

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	А - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м.
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

высота стойки (максимальная из проекта)

$$H = 310 \text{ см}$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1,3 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{доп} = H/300 = 1,03 \text{ см const}$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

$$Y_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} \text{ где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота Z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(Z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011
 $\zeta(Z_e) = 0,86$

A, м ²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка
V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

$V+(-) = 0,933$

Рассчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(Z_e)] \cdot C \cdot V+(-) \cdot Y_{f_2} = 141,5 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле :

$$q = W_p \cdot a = 1,840 \text{ кг/см}$$

$$J_x = (5/384) \cdot (q_{расч} \cdot H^4) / (E \cdot f_{доп.}) \text{ см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302 \text{ I-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть II} = q_{расч} \cdot H^4 = 16988326006 \text{ II-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{доп.} = 733666,67 \text{ III-ая часть формулы}$$

$$J_x = 301,50 \text{ см}^4 \text{ минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку: КПС 584

$$J_x = 351,1 \text{ см}^4$$

$$W_x = 39,11 \text{ см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a^2 \cdot H^2 \cdot Y_{f_1} = 309,36 \text{ кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 24,75 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 791,00 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кг/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 3. Расчет угловой стойки в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Конструкция на высоте, м:	30
Высота стойки (max из проекта), см:	310
Шаг стоек (max из проекта), м:	1,3
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Угловая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом

для угловой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W ₀ , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W ₀ , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011"Нагрузки и воздействия")

Высота z _е , м	Коэффициент k для типов местности		
	А -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение k(z_е)= 0,975

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

высота стойки (максимальная из проекта)

$H = 310$ см

шаг стоек (максимальный из проекта)

$a = 1,3$ м

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,03$ см const

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$k(z_e) = 0,975$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$c = -2,2$ const

$Y_{f1} = 1,4$ const

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$Y_{f2} = 1$ const

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(Z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2}$ где

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(Z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$\zeta(Z_e) = 0,86$

$A, \text{м}^2$	< 2	5	10	> 20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

$V+(-)$ - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

$V+(-) = 0,933$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(Z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} = 141,5 \text{ кг/м}^2$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле :

$q = W_p * a = 1,840 \text{ кг/см}$

$$J_x = ((5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.})) * \cos 45^\circ \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302$$

I-ая часть формулы

$$J_x \text{ часть II} = q_{расч.} * H^4 = 16988326006$$

II-ая часть формулы

$$J_x \text{ часть III} = E * f_{доп.} = 733666,67$$

III-ая часть формулы

$$J_x = 213,19 \quad \text{см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку: КПС 491

$$J_x = 324,07 \quad \text{см}^4$$

$$W_x = 35,88 \quad \text{см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний
с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = (1/8) * Q * a * H^2 * \gamma_{f1} = 309,36 \quad \text{кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 24,75 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 862,21 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ вертикальной стойки по трехпорной схем

Вариант 1. Расчет рядовой стойки в рядовой зоне

Расчет вертикальной стойки по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Конструкция на высоте, м:	30
Расстояние между креплениями (тах из проекта), см:	300
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1,3
Аэродинамический коэффициент, с:	-1,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом

для рядовой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011"Нагрузки и воздействия")

Высота z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	А -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e)= 0,975$

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = 0,00521 \cdot (q_{расч} \cdot H_t^4) / (E \cdot f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \quad \text{кгс/см}^2 \quad \text{const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

Расстояние между креплениями стойки (максимальная из проекта)

$$H_1 = 300 \text{ см}$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1,3 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H_1/300 = 1,00 \text{ см const}$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для рядовой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -1,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} \text{ где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$$\zeta(z_e) = 0,86$$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

$$V+(-) = 0,933$$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} = 77,1825 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле :

$$q = W_p * a = 1,003 \text{ кг/см}$$

$$J_x = 0,00521 \cdot (q_{расч} \cdot H_1^4) / (E \cdot f_{доп.}) \quad \text{см}^4$$

J_x часть I = 0,00521 = 0,00521 I-ая часть формулы
 J_x часть II = $q_{расч} \cdot H_1^4 = 8127320665$ II-ая часть формулы
 J_x часть III = $E \cdot f_{доп.} = 710000,00$ III-я часть формулы

$J_x = 59,64 \quad \text{см}^4$ минимально допустимый момент инерции стойки

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку: **КП45370**

$J_x = 82,09 \quad \text{см}^4$
 $W_x = 15,27 \quad \text{см}^3$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси

расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = 0,07 \cdot Q \cdot a \cdot H_1^2 \cdot \gamma_{f1} \quad 88,50 \text{ кг} \cdot \text{м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y \quad 7,08 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x \quad 579,55 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 2. Расчет рядовой стойки в угловой зоне

Расчет вертикальной стойки по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Конструкция на высоте, м:	30
Расстояние между креплениями (тах из проекта), см:	300
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1,3
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом

для угловой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота Z_e , м	Коэффициент k для типов местности
------------------	-------------------------------------

	А -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = 0,00521 \cdot (q_{расч} \cdot H_1^4) / (E \cdot f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

Расстояние между креплениями стойки (максимальная из проекта)

$$H_1 = 300 \text{ см}$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1,3 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{доп} = H_1/300 = 1,00 \text{ см const}$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot \gamma_{f2} \text{ где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_0 , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_0)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$\zeta(z_0) = 0,86$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

V+(-) = 0,933

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_0) \cdot [1 + \zeta(z_0)] \cdot C \cdot V+(-) \cdot Y_{f_2} = 141,501 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q = W_p \cdot a = 1,840 \text{ кг/см}$$

$$J_x = 0,00521 \cdot (q_{расч} \cdot H_1^4) / (E \cdot f_{доп.}) \text{ см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 0,00521 = 0,00521$$

I-ая часть формулы

$$J_x \text{ часть II} = q_{расч} \cdot H_1^4 = 14900087887$$

II-ая часть формулы

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{доп.} = 710000,00$$

III-я часть формулы

$$J_x = 109,34 \text{ см}^4 \text{ минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КП45548

$$J_x = 140,01 \text{ см}^4$$

$$W_x = 21,26 \text{ см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний

с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = 0,07 \cdot Q \cdot a \cdot H_1^2 \cdot Y_{f_1} = 162,25 \text{ кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 12,98 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 763,15 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 3. Расчет угловой стойки в угловой зоне

Расчет вертикальной стойки по условию жесткости
(СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	B
Конструкция на высоте, м:	30
Расстояние между креплениями (тах из проекта), см:	300
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1,3
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Угловая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом

для угловой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011"Нагрузки и воздействия")

Высота Z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности B. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e)= 0,975$

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = 0,00521 * (q_{расч} * H_1^4) / (E * f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

Расстояние между креплениями стойки (максимальная из проекта)

$$H_1 = 300 \text{ см}$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1,3 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H_1/300 = 1,00 \text{ см const}$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} \text{ где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$$\zeta(z_e) = 0,86$$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

$V+(-)$ - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8

$$V+(-) = 0,933$$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(z_e)] * C * V + (-) * Y_{f2} = 141,501 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q = W_p * a = 1,840 \text{ кг/см}$$

$$J_x = (0,00521 \cdot (q_{расч} \cdot H_1^4) / (E \cdot f_{доп.})) \cdot \cos 45^\circ \quad \text{см}^4$$

J_x часть I = 0,00521 = 0,00521 I-ая часть формулы
 J_x часть II = $q_{расч} \cdot H_1^4 = 14900087887$ II-ая часть формулы
 J_x часть III = $E \cdot f_{доп.} = 710000,00$ III-я часть формулы
 $J_x = 77,31 \quad \text{см}^4$ минимально допустимый момент инерции стойки

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку: КПС 491

$J_x = 324,07 \quad \text{см}^4$
 $W_x = 35,88 \quad \text{см}^3$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

- M - изгибающий момент;
- $W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;
- $r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;
- $\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);
- $R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = 0,07 \cdot Q \cdot a \cdot H_1^2 \cdot \gamma_{f1} = 162,25 \quad \text{кг} \cdot \text{м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

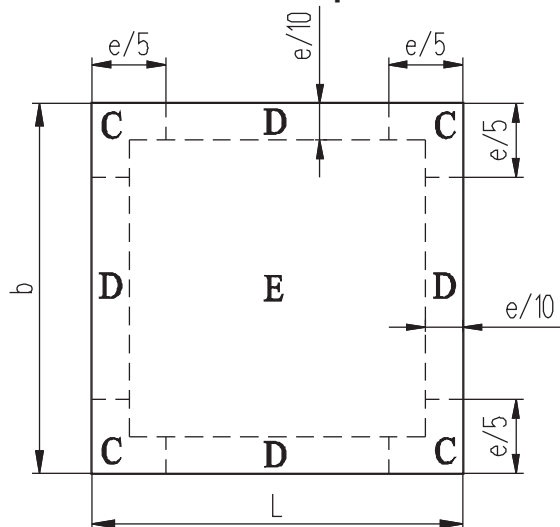
$$W_{n, \min} = M / R_y = 12,98 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 452,19 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

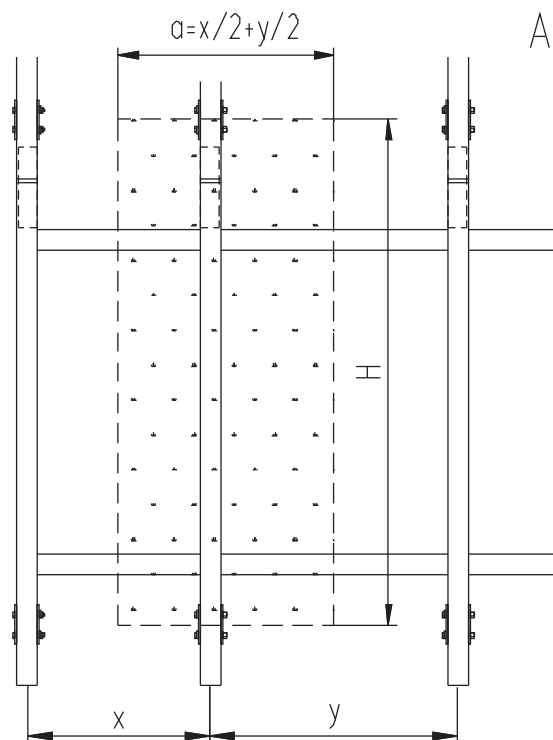
СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ наклонной стойки по двухопорной схеме

План кровли

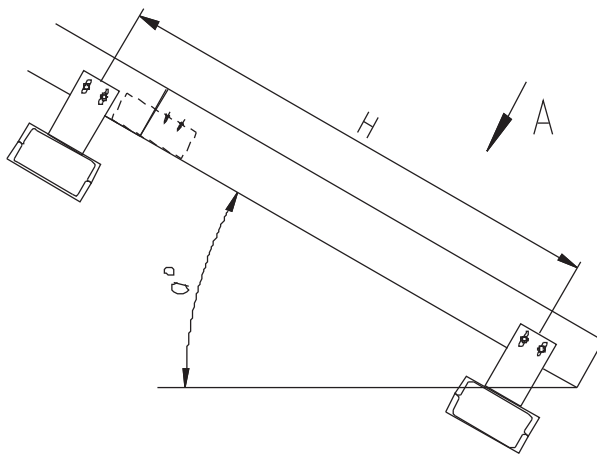
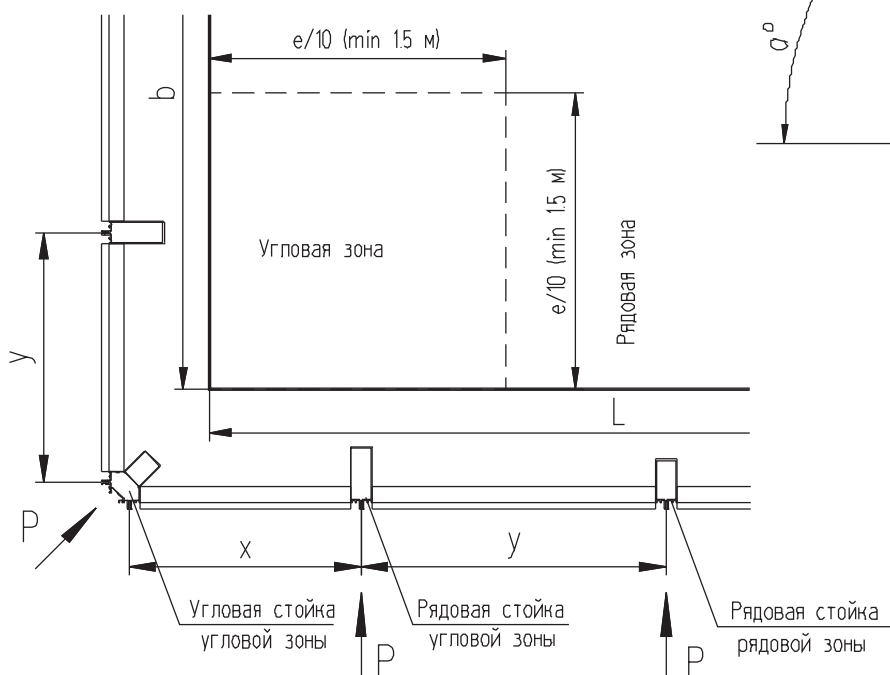


Величина **e** равна меньшему из **b** и **L**.

Двухопорная схема крепления



Величина **e** равна меньшему из **b** и **L**.



Вариант 1. Расчет рядовой стойки в рядовой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	B
Снеговой район:	2
Конструкция на высоте до, м:	30
Длина наклонной стойки (тах из проекта), см:	300
Угол наклона стойки к горизонтальной поверхности, градусы:	26
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1
Аэродинамический коэффициент, с:	-1,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4

для рядовой зоны

Пиковые значения аэродинамических коэффициентов для прямоугольных в плане зданий, с:

Зона	Положение	Значение
A	Рядовая зона	-1,2
B	Угловая зона	-2,2
C	Кровля зона C	-3,4
D	Кровля зона D	-2,4
E	Кровля зона E	-1,5

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W ₀ , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W ₀ , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота Zе, м	Коэффициент k для типов местности		
	A -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Выбор расчетного значения снеговой нагрузки принимается в зависимости от снегового района по карте 1 приложения Ж и таб. 10.1 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"

Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI	VII
S _g , кПа	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,8	5,6

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$. Выбираем согласно снегового района 2 расчетное значение снеговой нагрузки 120 кг/м^2

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{\text{расч}} * H^4) / (E * f_{\text{доп}})$$

, где:

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

длина наклонной стойки (максимальная из проекта)

$$H = 300 \text{ см}$$

суммарная расчетная нагрузка

$$q_{\text{расч}} = (Wp + S * \cos^2 \alpha) * \psi + g * \cos \alpha * \gamma_1$$

угол наклона стойки к горизонтальной поверхности

$$\alpha = 26 \text{ градусы}$$

косинус угла наклона

$$\cos \alpha = 0,899$$

квадрат косинуса угла наклона

$$\cos^2 \alpha = 0,808$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,00 \text{ см const}$$

Определение нагрузки от собственного веса остекления на единицу поверхности:

$$g = b * \gamma = 0,0035 \text{ кгс/см}^2 \text{ нагрузка от собственного веса остекления на единицу поверхности}$$

, где:

$$b = 1,4 \text{ см толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете)}$$

$$\gamma = 0,0025 \text{ кгс/см}^3 \text{ const удельный вес стекла}$$

Определение снеговой нагрузки на единицу поверхности:

$$S = S_g * \mu = 0,012 \text{ кг/см}^2 \text{ расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию}$$

, где:

$$S_g = 120 \text{ кг/м}^2 \text{ вес снегового покрова на 1 м}^2 \text{ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с таб 10.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

$$\mu = (60 - \alpha) / 30 = 1,0 \text{ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение принимается по таб. Г.1 приложения Г СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

μ	α , град
1	$\alpha \leq 30$
0	$\alpha \geq 60$

Определение ветровой нагрузки на единицу поверхности

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для рядовой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -1,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V_{+(-)} \cdot Y_{f_2} \quad \text{где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011
 $\zeta(z_e) = 0,86$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка
 $V_{+(-)}$ - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011
 $V_{+(-)} = 0,967$

Рассчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V_{+(-)} \cdot Y_{f_2} = 0,00799 \text{ кг/см}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{расч.}} = (W_p + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1 = 0,0194 \text{ кг/см}$$

где:

$\psi = 0,9$ const коэффициент сочетания нагрузок при расчете одновременного действия снеговых и ветровых нагрузок
 $\gamma_1 = 1,1$ const коэффициент надежности по нагрузкам светопропускающих элементов

$$J_x = (5/384) \cdot (q_{\text{расч.}} \cdot a^4) / (E \cdot f_{\text{доп.}}) \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302 \quad \text{I-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть II} = q_{\text{расч.}} \cdot a^4 = 15697347439 \quad \text{II-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{\text{доп.}} = 710000,00 \quad \text{III-я часть формулы}$$

$$J_x = 287,88 \text{ см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КПС 584

$$J_x = 351,1 \text{ см}^4$$

$$W_x = 39,11 \text{ см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний
с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = (W_p \cdot Y_{f1} + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1$ выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a^2 \cdot Y_{f1} = 250,39 \text{ кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 20,032 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 640,23 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 2. Расчет рядовой стойки в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Снеговой район:	2
Конструкция на высоте до, м:	30
Длина наклонной стойки (max из проекта), см:	300
Угол наклона стойки к горизонтальной поверхности, градусы:	26
Шаг стоек (max из проекта), м:	1
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4

для угловой зоны

Пиковые значения аэродинамических коэффициентов для прямоугольных в плане зданий, с:

Зона	Положение	Значение
A	Рядовая зона	-1,2
B	Угловая зона	-2,2
C	Кровля зона C	-3,4
D	Кровля зона D	-2,4
E	Кровля зона E	-1,5

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте (таб. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота Z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Выбор расчетного значения снеговой нагрузки принимается в зависимости от снегового района по карте 1 приложения Ж и таб. 10.1 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"

Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI	VII
S_g , кПа	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,8	5,6

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$. Выбираем согласно снегового района 2 расчетное значение снеговой нагрузки 120 кг/м^2

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{\text{расч}} * H^4) / (E * f_{\text{доп}})$$

, где:

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

длина наклонной стойки (максимальная из проекта)

$$H = 300 \text{ см}$$

суммарная расчетная нагрузка

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S * \cos^2 \alpha) * \psi + g * \cos \alpha * \gamma_1$$

угол наклона стойки к горизонтальной поверхности

$$\alpha = 26 \text{ градусы}$$

косинус угла наклона

$$\cos \alpha = 0,899$$

квадрат косинуса угла наклона

$$\cos^2 \alpha = 0,808$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,00 \text{ см const}$$

Определение нагрузки от собственного веса остекления на единицу поверхности:

$$g = b * y = 0,0035 \text{ кгс/см}^2 \text{ нагрузка от собственного веса остекления на единицу поверхности}$$

, где:

$$b = 1,4 \text{ см толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете)}$$

$$y = 0,0025 \text{ кгс/см}^3 \text{ const удельный вес стекла}$$

Определение снеговой нагрузки на единицу поверхности:

$$S = S_g * \mu = 0,012 \text{ кг/см}^2 \text{ расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию}$$

, где:

$$S_g = 120 \text{ кг/м}^2 \text{ вес снегового покрова на 1 м}^2 \text{ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с таб 10.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

$$\mu = (60 - \alpha) / 30 = 1,0 \text{ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение принимается по таб. Г.1 приложения Г СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

μ	α , град
1	$\alpha \leq 30$
0	$\alpha \geq 60$

Определение ветровой нагрузки на единицу поверхности

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \quad \text{const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(Z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} \quad \text{где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(Z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$$\zeta(Z_e) = 0,86$$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

$$V+(-) = 0,967$$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(Z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} = 0,01466 \quad \text{кг/см}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1 = 0,0254 \quad \text{кг/см}$$

, где:

$$\psi = 0,9 \quad \text{const} \quad \text{коэффициент сочетания нагрузок при расчете одновременного действия снеговых и ветровых нагрузок}$$

$$\gamma_1 = 1,1 \quad \text{const} \quad \text{коэффициент надежности по нагрузкам светопропускающих элементов}$$

$$J_x = (5/384) \cdot (q_{\text{расч}} \cdot a \cdot H^4) / (E \cdot f_{\text{доп.}}) \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302 \quad \text{I-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть II} = q_{\text{расч}} \cdot a \cdot H^4 = 20553643200 \quad \text{II-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{\text{доп.}} = 710000,00 \quad \text{III-ая часть формулы}$$

$$J_x = 376,94 \quad \text{см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КП45392

$$J_x = 469,37 \quad \text{см}^4$$

$$W_x = 50,7 \quad \text{см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний

с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = (W_p \cdot \gamma_H + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1$ выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a \cdot H^2 \cdot Y_{f1} = 344,82 \quad \text{кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 27,586 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 680,12 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 3. Расчет угловой стойки в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Снеговой район:	2
Конструкция на высоте до, м:	30
Длина наклонной стойки (max из проекта), см:	300
Угол наклона стойки к горизонтальной поверхности, градусы:	26
Шаг стоек (max из проекта), м:	1
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Угловая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4

для угловой зоны

Пиковые значения аэродинамических коэффициентов для прямоугольных в плане зданий, с:

Зона	Положение	Значение
A	Рядовая зона	-1,2
B	Угловая зона	-2,2
C	Кровля зона C	-3,4
D	Кровля зона D	-2,4
E	Кровля зона E	-1,5

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота Z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Выбор расчетного значения снеговой нагрузки принимается в зависимости от снегового района по карте 1 приложения Ж и таб. 10.1 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"

Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI	VII
S_g , кПа	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,8	5,6

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$. Выбираем согласно снегового района 2 расчетное значение снеговой нагрузки 120 кг/м^2

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{\text{расч}} * H^4) / (E * f_{\text{доп}})$$

, где:

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \quad \text{кгс/см}^2 \quad \text{const}$$

длина наклонной стойки (максимальная из проекта)

$$H = 300 \quad \text{см}$$

суммарная расчетная нагрузка

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S * \cos^2 \alpha) * \psi + g * \cos \alpha * \gamma_1$$

угол наклона стойки к горизонтальной поверхности

$$\alpha = 26 \quad \text{градусы}$$

косинус угла наклона

$$\cos \alpha = 0,899$$

квадрат косинуса угла наклона

$$\cos^2 \alpha = 0,808$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1 \quad \text{м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,00 \quad \text{см} \quad \text{const}$$

Определение нагрузки от собственного веса остекления на единицу поверхности:

$$g = b * y = 0,0035 \quad \text{кгс/см}^2 \quad \text{нагрузка от собственного веса остекления на единицу поверхности}$$

, где:

$$b = 1,4 \quad \text{см} \quad \text{толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете)}$$

$$y = 0,0025 \quad \text{кгс/см}^3 \quad \text{const} \quad \text{удельный вес стекла}$$

Определение снеговой нагрузки на единицу поверхности:

$$S = S_g * \mu = 0,012 \quad \text{кг/см}^2 \quad \text{расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию}$$

, где:

$$S_g = 120 \quad \text{кг/м}^2 \quad \text{вес снегового покрова на 1 м}^2 \text{ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с таб. 10.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

$$\mu = (60 - \alpha) / 30 = 1,0 \quad \text{коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение принимается по таб. Г.1 приложения Г СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

μ	α , град
1	$\alpha \leq 30$
0	$\alpha \geq 60$

Определение ветровой нагрузки на единицу поверхности

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \quad \text{кгс/м}^2$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \quad \text{const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \quad \text{const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \quad \text{const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} \quad \text{где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемый по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемый по табл. 11.4 СП 20.13330.2011
 $\zeta(z_e) = 0,86$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка
V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011
V+(-) = 0,967

Рассчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} = 0,01466 \quad \text{кг/см}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1 = 0,0254 \quad \text{кг/см}$$

где:

$\psi = 0,9 \quad \text{const}$ коэффициент сочетания нагрузок при расчете одновременного действия снеговых и ветровых нагрузок
 $\gamma_1 = 1,1 \quad \text{const}$ коэффициент надежности по нагрузкам светопропускающих элементов

$$J_x = ((5/384) \cdot (q_{\text{расч}} \cdot a \cdot H^4) / (E \cdot f_{\text{доп}})) \cdot \cos 45^\circ \quad \text{см}^4$$

J_x часть I = $5/384 = 0,01302$ I-ая часть формулы
 J_x часть II = $q_{\text{расч}} \cdot a \cdot H^4 = 20553643200$ II-ая часть формулы
 J_x часть III = $E \cdot f_{\text{доп}} = 710000,00$ III-я часть формулы

$$J_x = 266,54 \quad \text{см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КПС 584
 $J_x = 351,1 \quad \text{см}^4$
 $W_x = 39,11 \quad \text{см}^3$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:
M - изгибающий момент;
 $W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;
 $r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;
 $\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);
 $R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = (W_p \cdot Y_{f1} + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1$ выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a \cdot H^2 \cdot Y_{f1} = 344,82 \quad \text{кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

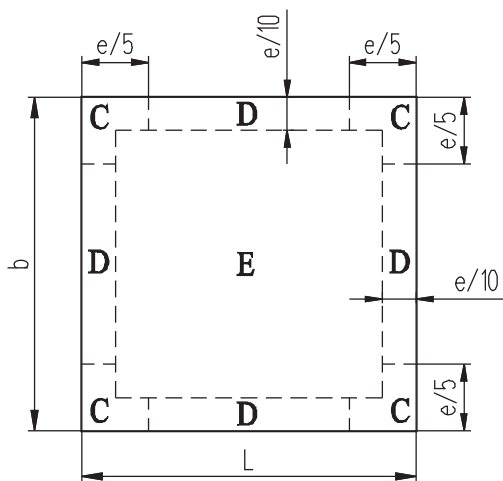
$$W_{n, \min} = M / R_y = 27,586 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 881,67 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

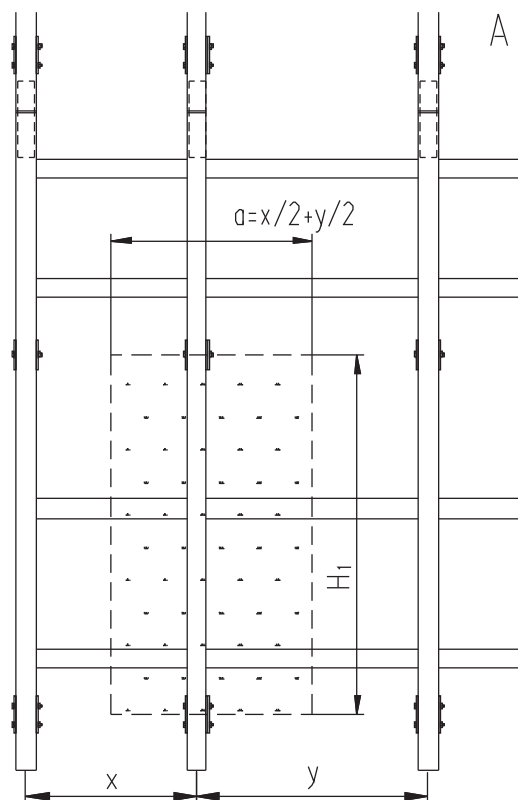
СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ наклонной стойки по трехопорной схеме

План кровли

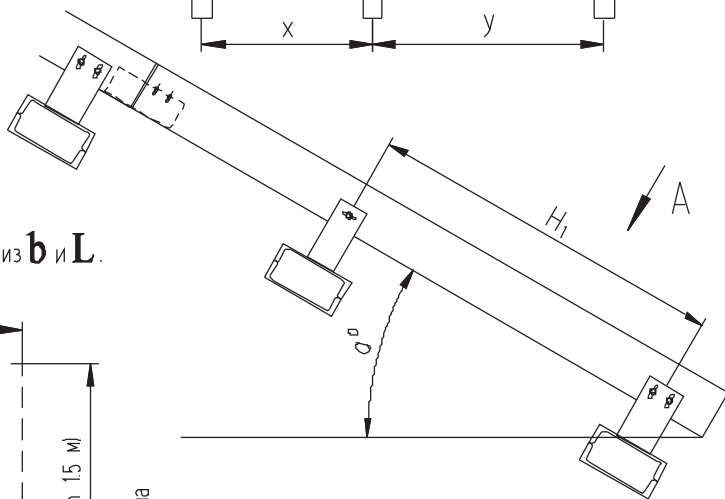
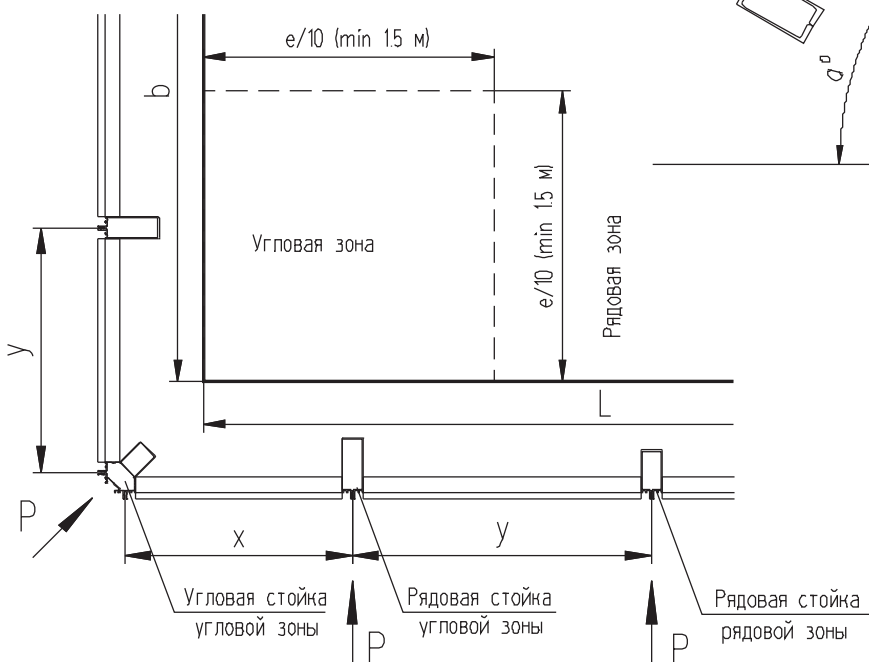


Величина e равна меньшему из b и L .

Трехопорная схема крепления



Величина e равна меньшему из b и L .



Вариант 1. Расчет рядовой стойки в рядовой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Снеговой район:	2
Конструкция на высоте до, м:	30
Длина наклонной стойки (тах из проекта), см:	300
Угол наклона стойки к горизонтальной поверхности, градусы:	26
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1
Аэродинамический коэффициент, с:	-1,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4

для рядовой зоны

Пиковые значения аэродинамических коэффициентов для прямоугольных в плане зданий, с:

Зона	Положение	Значение
A	Рядовая зона	-1,2
B	Угловая зона	-2,2
C	Кровля зона C	-3,4
D	Кровля зона D	-2,4
E	Кровля зона E	-1,5

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W ₀ , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W ₀ , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота Z _е , м	Коэффициент k для типов местности		
	А -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Выбор расчетного значения снеговой нагрузки принимается в зависимости от снегового района по карте 1 приложения Ж и таб. 10.1 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"

Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI	VII
S _g , кПа	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,8	5,6

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$. Выбираем согласно снегового района 2 расчетное значение снеговой нагрузки 120 кг/м^2

Рассчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{\text{расч}} * H^4) / (E * f_{\text{доп}})$$

, где:

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

длина наклонной стойки (максимальная из проекта)

$$H = 300 \text{ см}$$

суммарная расчетная нагрузка

$$q_{\text{расч}} = (Wp + S * \cos^2 \alpha) * \psi + g * \cos \alpha * \gamma_1$$

угол наклона стойки к горизонтальной поверхности

$$\alpha = 26 \text{ градусы}$$

косинус угла наклона

$$\cos \alpha = 0,899$$

квадрат косинуса угла наклона

$$\cos^2 \alpha = 0,808$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,00 \text{ см const}$$

Определение нагрузки от собственного веса остекления на единицу поверхности:

$$g = b * \gamma = 0,0035 \text{ кгс/см}^2 \text{ нагрузка от собственного веса остекления на единицу поверхности}$$

, где:

$$b = 1,4 \text{ см толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете)}$$

$$\gamma = 0,0025 \text{ кгс/см}^3 \text{ const удельный вес стекла}$$

Определение снеговой нагрузки на единицу поверхности:

$$S = S_g * \mu = 0,012 \text{ кг/см}^2 \text{ расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию}$$

, где:

$$S_g = 120 \text{ кг/м}^2 \text{ вес снегового покрова на 1 м}^2 \text{ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с таб 10.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

$$\mu = (60 - \alpha) / 30 = 1,0 \text{ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение принимается по таб. Г.1 приложения Г СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

μ	α , град
1	$\alpha \leq 30$
0	$\alpha \geq 60$

Определение ветровой нагрузки на единицу поверхности

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для рядовой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -1,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} \quad \text{где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011
 $\zeta(z_e) = 0,86$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка
 $V+(-)$ - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011
 $V+(-) = 0,967$

Рассчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} \quad 0,00799 \text{ кг/см}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{расч.}} = (W_p + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1 = 0,0194 \text{ кг/см}$$

, где:

$\psi = 0,9$ const коэффициент сочетания нагрузок при расчете одновременного действия снеговых и ветровых нагрузок
 $\gamma_1 = 1,1$ const коэффициент надежности по нагрузкам светопропускающих элементов

$$J_x = (5/384) \cdot (q_{\text{расч.}} \cdot a \cdot H^4) / (E \cdot f_{\text{доп.}}) \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302 \quad \text{I-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть II} = q_{\text{расч.}} \cdot a \cdot H^4 = 15697347439 \quad \text{II-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{\text{доп.}} = 710000,00 \quad \text{III-ая часть формулы}$$

$$J_x = 287,88 \text{ см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КПС 584

$$J_x = 351,1 \text{ см}^4$$

$$W_x = 39,11 \text{ см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ Мпа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = (W_p \cdot Y_{f1} + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1$ выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a \cdot H^2 \cdot Y_{f1} = 250,39 \text{ кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y \quad 20,032 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x \quad 640,23 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кг/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 2. Расчет рядовой стойки в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	B
Снеговой район:	2
Конструкция на высоте до, м:	30
Длина наклонной стойки (max из проекта), см:	300
Угол наклона стойки к горизонтальной поверхности, градусы:	26
Шаг стоек (max из проекта), м:	1
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Рядовая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4

для угловой зоны

Пиковые значения аэродинамических коэффициентов для прямоугольных в плане зданий, с:

Зона	Положение	Значение
A	Рядовая зона	-1,2
B	Угловая зона	-2,2
C	Кровля зона C	-3,4
D	Кровля зона D	-2,4
E	Кровля зона E	-1,5

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота Z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м.
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Выбор расчетного значения снеговой нагрузки принимается в зависимости от снегового района по карте 1 приложения Ж и таб. 10.1 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"

Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI	VII
S_g , кПа	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,8	5,6

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$. Выбираем согласно снегового района 2 расчетное значение снеговой нагрузки 120 кг/м^2

Расчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{\text{расч}} * H^4) / (E * f_{\text{доп}})$$

, где:

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

длина наклонной стойки (максимальная из проекта)

$$H = 300 \text{ см}$$

суммарная расчетная нагрузка

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S * \cos^2 \alpha) * \psi + g * \cos \alpha * \gamma_1$$

угол наклона стойки к горизонтальной поверхности

$$\alpha = 26 \text{ градусы}$$

косинус угла наклона

$$\cos \alpha = 0,899$$

квадрат косинуса угла наклона

$$\cos^2 \alpha = 0,808$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,00 \text{ см const}$$

Определение нагрузки от собственного веса остекления на единицу поверхности:

$$g = b * \gamma = 0,0035 \text{ кгс/см}^2 \text{ нагрузка от собственного веса остекления на единицу поверхности}$$

, где:

$$b = 1,4 \text{ см толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете)}$$

$$\gamma = 0,0025 \text{ кгс/см}^3 \text{ const удельный вес стекла}$$

Определение снеговой нагрузки на единицу поверхности:

$$S = S_g * \mu = 0,012 \text{ кг/см}^2 \text{ расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию}$$

, где:

$$S_g = 120 \text{ кг/м}^2 \text{ вес снегового покрова на 1 м}^2 \text{ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с таб. 10.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

$$\mu = (60 - \alpha) / 30 = 1,0 \text{ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение принимается по таб. Г.1 приложения Г СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

μ	α , град
1	$\alpha \leq 30$
0	$\alpha \geq 60$

Определение ветровой нагрузки на единицу поверхности

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \quad \text{const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V_{+(-)} \cdot Y_{f2} \quad \text{где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$$\zeta(z_e) = 0,86$$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011

$$V_{+(-)} = 0,967$$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V_{+(-)} \cdot Y_{f2} = 0,01466 \quad \text{кг/см}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{расч.}} = (W_p + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1 = 0,0254 \quad \text{кг/см}$$

, где:

$\psi = 0,9 \quad \text{const}$ коэффициент сочетания нагрузок при расчете одновременного действия снеговых и ветровых нагрузок

$\gamma_1 = 1,1 \quad \text{const}$ коэффициент надежности по нагрузкам светопропускающих элементов

$$J_x = (5/384) \cdot (q_{\text{расч.}} \cdot a \cdot H^4) / (E \cdot f_{\text{доп.}}) \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302 \quad \text{I-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть II} = q_{\text{расч.}} \cdot a \cdot H^4 = 20553643200 \quad \text{II-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{\text{доп.}} = 710000,00 \quad \text{III-ая часть формулы}$$

$$J_x = 376,94 \quad \text{см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КП45392

$$J_x = 469,37 \quad \text{см}^4$$

$$W_x = 50,7 \quad \text{см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний

с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле

п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = (W_p \cdot Y_{f1} + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1$ выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a \cdot H^2 \cdot Y_{f1} = 344,82 \quad \text{кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 27,586 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 680,12 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

Вариант 3. Расчет угловой стойки в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Снеговой район:	2
Конструкция на высоте до, м:	30
Длина наклонной стойки (тах из проекта), см:	300
Угол наклона стойки к горизонтальной поверхности, градусы:	26
Шаг стоек (тах из проекта), м:	1
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Рассматриваемая стойка:	Угловая стойка
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4

для угловой зоны

Пиковые значения аэродинамических коэффициентов для прямоугольных в плане зданий, с:

Зона	Положение	Значение
A	Рядовая зона	-1,2
B	Угловая зона	-2,2
C	Кровля зона C	-3,4
D	Кровля зона D	-2,4
E	Кровля зона E	-1,5

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011"Нагрузки и воздействия")

Высота Z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Выбор расчетного значения снеговой нагрузки принимается в зависимости от снегового района по карте 1 приложения Ж и таб. 10.1 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"

Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI	VII
S_g , кПа	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,8	5,6

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$. Выбираем согласно снегового района 2 расчетное значение снеговой нагрузки 120 кг/м^2

Рассчитаем минимально допустимый момент инерции стойки по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{\text{расч}} * H^4) / (E * f_{\text{доп}})$$

, где:

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

длина наклонной стойки (максимальная из проекта)

$$H = 300 \text{ см}$$

суммарная расчетная нагрузка

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S * \cos^2 \alpha) * \psi + g * \cos \alpha * \gamma_1$$

угол наклона стойки к горизонтальной поверхности

$$\alpha = 26 \text{ градусы}$$

косинус угла наклона

$$\cos \alpha = 0,899$$

квадрат косинуса угла наклона

$$\cos^2 \alpha = 0,808$$

шаг стоек (максимальный из проекта)

$$a = 1 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 1,00 \text{ см const}$$

Определение нагрузки от собственного веса остекления на единицу поверхности:

$$g = b * \gamma = 0,0035 \text{ кгс/см}^2 \text{ нагрузка от собственного веса остекления на единицу поверхности}$$

, где:

$$b = 1,4 \text{ см толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете)}$$

$$\gamma = 0,0025 \text{ кгс/см}^3 \text{ const удельный вес стекла}$$

Определение снеговой нагрузки на единицу поверхности:

$$S = S_g * \mu = 0,012 \text{ кг/см}^2 \text{ расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию}$$

, где:

$$S_g = 120 \text{ кг/м}^2 \text{ вес снегового покрова на 1 м}^2 \text{ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с таб 10.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

$$\mu = (60 - \alpha) / 30 = 1,0 \text{ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение принимается по таб. Г.1 приложения Г СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"}$$

μ	α , град
1	$\alpha \leq 30$
0	$\alpha \geq 60$

Определение ветровой нагрузки на единицу поверхности

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \quad \text{const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} \quad \text{где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011
 $\zeta(z_e) = 0,86$

A, м²	<2	5	10	>20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка
V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.8 СП 20.13330.2011
V+(-) = 0,967

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot Y_{f2} = 0,01466 \quad \text{кг/см}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{расч}} = (W_p + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1 = 0,0254 \quad \text{кг/см}$$

, где:

$\psi = 0,9 \quad \text{const}$ коэффициент сочетания нагрузок при расчете одновременного действия снеговых и ветровых нагрузок
 $\gamma_1 = 1,1 \quad \text{const}$ коэффициент надежности по нагрузкам светопропускающих элементов

$$J_x = ((5/384) \cdot (q_{\text{расч}} \cdot a^4) / (E \cdot f_{\text{доп}})) \cdot \cos 45^\circ \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302 \quad \text{I-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть II} = q_{\text{расч}} \cdot a^4 = 20553643200 \quad \text{II-ая часть формулы}$$

$$J_x \text{ часть III} = E \cdot f_{\text{доп}} = 710000,00 \quad \text{III-я часть формулы}$$

$$J_x = 266,54 \quad \text{см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции стойки}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем стойку:

КПС 584

$$J_x = 351,1 \quad \text{см}^4$$

$$W_x = 39,11 \quad \text{см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = (W_p \cdot \gamma_1 + S \cdot \cos^2 \alpha) \cdot \psi + g \cdot \cos \alpha \cdot \gamma_1$ выполняется по формуле:

$$M = (1/8) \cdot Q \cdot a^2 \cdot \gamma_1 = 344,82 \quad \text{кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

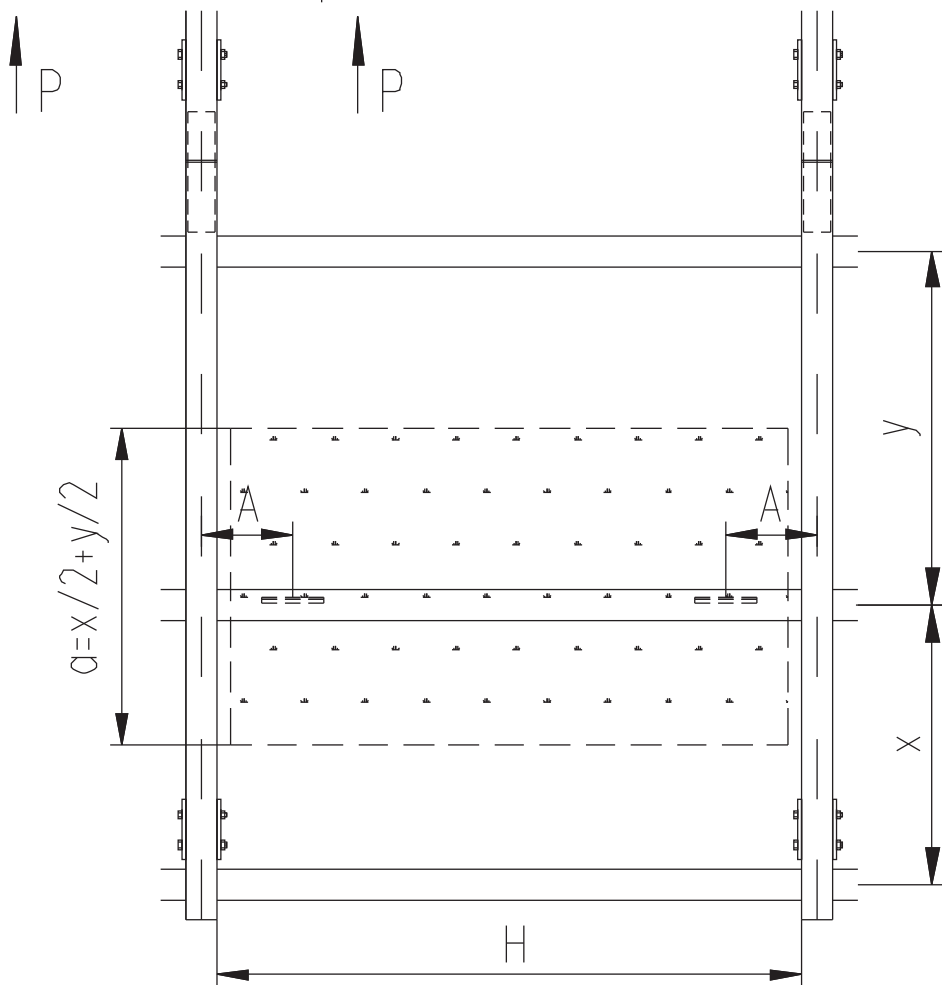
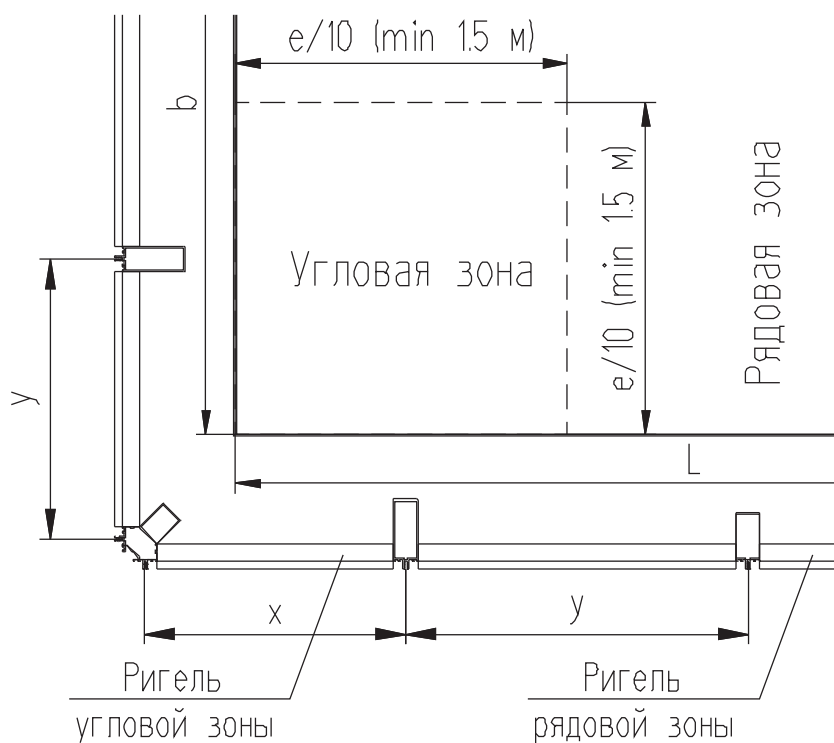
$$W_{n, \min} = M / R_y = 27,586 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 881,67 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба

СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ригелей на нагрузку от ветра и веса заполнения

Величина **e** равна меньшему из **b** и **L**.



Вариант 1. Расчет ригеля в рядовой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	B
Конструкция на высоте, м:	30
Длина ригеля (тах из проекта), см:	200
Шаг ригелей (тах из проекта), м:	2
Аэродинамический коэффициент, с:	-1,2
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4
Высота стекла (стеклопакета), м:	1,976
Ширина стекла (стеклопакета), м:	2,026
Расстояние до места установки подкладки, см:	10

для рядовой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011"Нагрузки и воздействия")

Высота z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	B - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	C -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности B. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e)= 0,975$

Расчитаем минимально допустимый момент инерции ригеля по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

длина ригеля (максимальная из проекта)

$$H = 200 \text{ см}$$

шаг ригелей (максимальный из проекта)

$$a = 2 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 0,67 \text{ см const}$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для рядовой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -1,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$Y_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(Ze)] * C * V + (-) * Y_{f2} \text{ где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(Ze)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$$\zeta(Ze) = 0,86$$

$A, \text{м}^2$	< 2	5	10	> 20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.4

$$V+(-) = 0,933$$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 * k(z_e) * [1 + \zeta(Ze)] * C * V + (-) * Y_{f2} = 77,183 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q = W_p * a = 1,544 \text{ кг/см}$$

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.}) \quad \text{см}^4$$

$$J_x \text{ часть I} = 5/384 = 0,01302$$

I-ая часть формулы

$$J_x \text{ часть II} = q_{расч.} * H^4 = 2469841038$$

II-ая часть формулы

$$J_x \text{ часть III} = E * f_{доп.} = 473333,33$$

III-ая часть формулы

$$J_x = 67,94 \quad \text{см}^4 \quad \text{минимально допустимый момент инерции ригеля}$$

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем ригель: КР45368

$$J_x = 92,74 \quad \text{см}^4$$

$$J_y = 24,55 \quad \text{см}^4$$

$$W_x = 17,38 \quad \text{см}^3$$

$$W_y = 9,82 \quad \text{см}^3$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;

$W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;

$r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной

плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = (1/8) * Q * a * H^2 * \gamma_{f1} = 108,06 \quad \text{кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 8,64 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 621,72 \quad \text{кг/см}^2 < R_y = 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба по ветровой нагрузке

Расчет ригеля на прогиб от действия веса заполнения витража.

Прогиб ригеля в вертикальной плоскости в случае действия веса заполнения рассчитывается по следующей формуле:

$$f = ((Q * A) / (48 * E * J_y)) * (3 * H_1^2 - 4 * A^2) = 0,21 \quad \text{см} < H / 300 = 0,67 \quad \text{см}$$

, где:

Q - сосредоточенная нагрузка рассчитывается по формуле:

$$Q = 2,5 * \sum \delta * B_1 * H_1 = 140 \quad \text{кг}$$

2,5 - 2,5 кг/м² - удельный вес стекла толщиной 1 мм

$\sum \delta$ - толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете), мм

$$\sum \delta = 14 \quad \text{мм}$$

B_1 - высота стекла (стклопакета), м

$$B_1 = 1,976 \quad \text{м}$$

H_1 - ширина стекла (стклопакета), м

$$H_1 = 2,026 \quad \text{м}$$

A - расстояние до места установки подкладки, см

$$A = 10 \quad \text{см}$$

Удовлетворяет условию прогиба от действия веса заполнения витража

Расчет на прочность выполняем по следующей формуле:

$$\sigma = M / W_y < 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

, где:

M - изгибающий момент, кгс*см

$$M = (Q * A) / 2 = 700 \quad \text{кгс*см}$$

W_y - момент сопротивления профиля, см³

$$W_y = 9,82 \quad \text{см}^3$$

$$\sigma = 71,3 < 1250 \quad \text{кгс/см}^2$$

Ригель расчет на прочность проходит

Вариант 2. Расчет ригеля в угловой зоне

по условию жесткости (СВОД ПРАВИЛ СП20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Объект: Жилой комплекс в г. Красноярске

Исходные данные для расчета:

Ветровой район:	3
Тип местности:	В
Конструкция на высоте, м:	30
Длина ригеля (тах из проекта), см:	200
Шаг ригелей (тах из проекта), м:	2
Аэродинамический коэффициент, с:	-2,2
Заполнение витража:	стеклопакетом
Толщина стекла (Общая толщина стекла в стеклопакете), см:	1,4
Высота стекла (стеклопакета), м:	1,976
Ширина стекла (стеклопакета), м:	2,026
Расстояние до места установки подкладки, см:	10

для угловой зоны

Ветровые нагрузки (принимаются по карте 2 приложения Ж к СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Ветровой район	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
W_0 , кПа	0,17	0,23	0,3	0,38	0,48	0,6	0,73	0,85
W_0 , кгс/м ²	17	23	30	38	48	60	73	85
город		Москва	Питер	Астрахань	Сочи	Пятигорск	Находка	Камчатск

Объект расположен в 3 ветровом районе. Выбираем из таблицы значение для данного района -38 кгс/м²

Выбор коэффициента, учитывающего изменение ветрового

давления по высоте (табл. 11.2 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

Высота z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	А -открытые побережья морей, озер и водохранилищ, степи.	В - городские территории, лесные массивы, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.	С -городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м .
до 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

Здание расположено в районе, соответствующему типу местности В. Учитывая тип местности и высоту на которой находится витраж- 30 м, выбираем значение $k(z_e) = 0,975$

Расчитаем минимально допустимый момент инерции ригеля по следующей формуле:

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.})$$

где;

модуль Юнга для алюминия (для стали 2100000) является величиной постоянной

$$E = 710000 \text{ кгс/см}^2 \text{ const}$$

нормативное значение ветрового давления выбирается исходя из ветрового района

$$W_0 = 38 \text{ кгс/м}^2$$

длина ригеля (максимальная из проекта)

$$H = 200 \text{ см}$$

шаг ригелей (максимальный из проекта)

$$a = 2 \text{ м}$$

фактический прогиб для средней однопролетной балки со стеклопакетом (табл.42 СНиП 2.03.06-85)

$$f_{\text{доп}} = H/300 = 0,67 \text{ см const}$$

коэф-т, учитывающий изменение ветрового давления по высоте выбираем исходя из типа местности и высоты здания

$$k(z_e) = 0,975$$

Расчет ведем для угловой зоны

аэродинамический коэффициент - величина постоянная

$$c = -2,2 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 1-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f1} = 1,4 \text{ const}$$

коэффициент надежности по ветровой нагрузке при расчете по предельным состояниям 2-й группы (СП 20.13330.2011)

$$\gamma_{f2} = 1 \text{ const}$$

Нормативное значение пиковой ветровой нагрузки рассчитываем по формуле:

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot \gamma_{f2} \text{ где}$$

$k(z_e)$ - коэффициент изменения давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.2 СП 20.13330.2011

Высота z_e , м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра на уровне z , принимаемой по табл. 11.4 СП 20.13330.2011

$$\zeta(z_e) = 0,86$$

A, м ²	≤ 2	5	10	> 20
V+	1	0,9	0,8	0,75
V-	1	0,85	0,75	0,65

A - площадь ограждения, с которой собирается нагрузка

V+(-) - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-), принимаемым по табл. 11.4

$$V+(-) = 0,933$$

Расчитываем нормативное значение пиковой ветровой нагрузки

$$W_p = W_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot C \cdot V + (-) \cdot \gamma_{f2} = 141,5 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная линейная равномерная нагрузка на единицу поверхности рассчитывается по формуле:

$$q = W_p \cdot a = 2,830 \text{ кг/см}$$

$$J_x = (5/384) * (q_{расч} * H^4) / (E * f_{доп.}) \quad \text{см}^4$$

J_x часть I = $5/384 = 0,01302$ I-ая часть формулы
 J_x часть II = $q_{расч.} * H^4 = 4528041903$ II-ая часть формулы
 J_x часть III = $E * f_{доп.} = 473333,33$ III-ая часть формулы

$J_x = 124,56 \quad \text{см}^4$ минимально допустимый момент инерции ригеля

Согласно найденному минимально допустимому моменту инерции выбираем ригель: **КПС 344**

$$\begin{aligned}
 J_x &= 211,25 \text{ см}^4 \\
 J_y &= 34,63 \text{ см}^4 \\
 W_x &= 27,26 \text{ см}^3 \\
 W_y &= 13,85 \text{ см}^3
 \end{aligned}$$

Проверочный расчет по 1-й группе предельных состояний с коэффициентом надежности по ветровой нагрузке 1,4 (СП 20.13330.2011)

Расчет на прочность элементов, изгибаемых в одной из главных плоскостей, следует выполнять по формуле п.4.11 СНиП 2.03.06-85

$$\sigma = M / W_{n, \min} < R_y$$

где:

M - изгибающий момент;
 $W_{n, \min} = J / r_{\max}$ - минимальный момент сопротивления сечения элемента;
 $r_{\max}$ - наибольшее расстояние от центра тяжести до края сечения профиля по оси расчетной

плоскости;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы (таб. 15, СНиП 2.03.06-85);

$R_y = 125 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление для сплава АД31Т1 ГОСТ 22233-2001 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

Расчет изгибающего момента равномерно распределенной нагрузки $Q = W_p$ (в частности ветровой) выполняется по формуле:

$$M = (1/8) * Q * a * H^2 * \gamma_{f1} = 198,10 \text{ кг*м}$$

Требуемый минимальный момент сопротивления:

$$W_{n, \min} = M / R_y = 15,85 \text{ см}^3$$

$$\sigma = M / W_x = 726,71 \text{ кг/см}^2 < R_y = 1250 \text{ кгс/см}^2$$

Удовлетворяет условию прогиба по ветровой нагрузке

Расчет ригеля на прогиб от действия веса заполнения витража.

Прогиб ригеля в вертикальной плоскости в случае действия веса заполнения рассчитывается по следующей формуле:

$$f = ((Q * A) / (48 * E * J_y)) * (3 * H_1^2 - 4 * A^2) = 0,15 \text{ см} < H / 300 = 0,67 \text{ см}$$

, где:

Q - сосредоточенная нагрузка рассчитывается по формуле:

$$Q = 2,5 * \sum \delta * B_1 * H_1 = 140 \text{ кг}$$

2,5 - 2,5 кг/м² - удельный вес стекла толщиной 1 мм

$\sum \delta$ - толщина стекла (общая толщина стекла в стеклопакете), мм

$$\sum \delta = 14 \text{ мм}$$

B_1 - высота стекла (стеклопакета), м

$$B_1 = 1,976 \text{ м}$$

H_1 - ширина стекла (стеклопакета), м

$$H_1 = 2,026 \text{ м}$$

A - расстояние до места установки подкладки, см

$$A = 10 \text{ см}$$

Удовлетворяет условию прогиба от действия веса заполнения витража

Расчет на прочность выполняем по следующей формуле:

$$\sigma = M / W_y < 1250 \text{ кгс*см}^2$$

, где:

M - изгибающий момент, кгс*см

$$M = (Q * A) / 2 = 700 \text{ кгс*см}$$

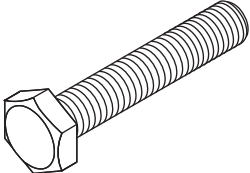
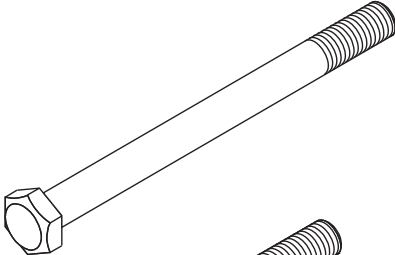
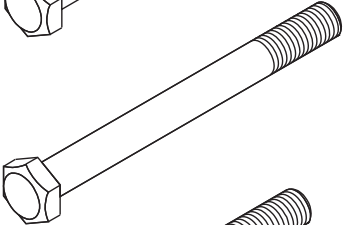
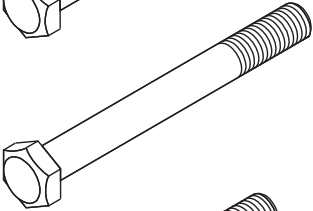
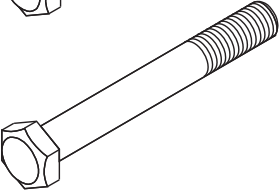
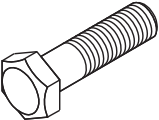
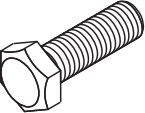
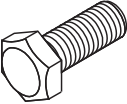
W_y - момент сопротивления профиля, см³

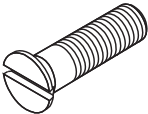
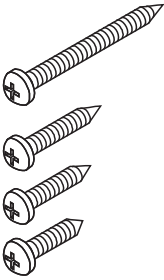
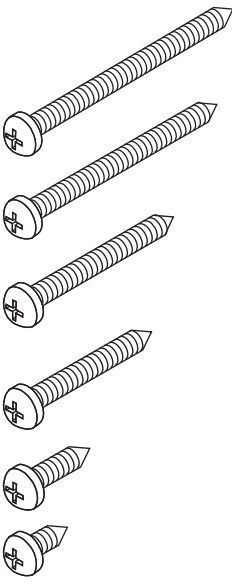
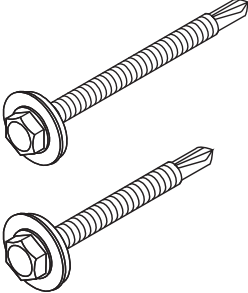
$$W_y = 13,85 \text{ см}^3$$

$$\sigma = 50,5 < 1250 \text{ кгс*см}^2$$

Ригель расчет на прочность проходит

МЕТИЗЫ

ОБЩИЙ ВИД	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ
	Болт М10х60	DIN 933 A2/ISO 4017/ГОСТ 7798
	Болт М8х100	DIN 931 A2/ISO 4014/ГОСТ 7798 - 70
	Болт М8х85	
	Болт М8х75	
	Болт М8х65	
	Болт М8х30	
	Болт М8х25	
	Болт М8х20	
	Гайка М8	DIN 934 A2/ISO 4032/ГОСТ 5915 - 70
	Шайба 8, 10	DIN 125 A2/ISO 7089/ГОСТ 11371 - 78
	Шайба 8	DIN 127 A2/ГОСТ 6402 - 73

ОБЩИЙ ВИД	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ
	Винт М8х30	DIN 965 A2/ISO 7046/ГОСТ 17475
Винты самонарезающие		
	BC 3,5x38	DIN 7981 A2 PZ/ISO 7049
	BC 3,5x22	
	BC 3,5x19	
	BC 3,5x16	
	BC 4,2x19	DIN 7981 A2 PZ/ISO 7049
	BC 5,5x65	DIN 7981 A2 PZ/ISO 7049
	BC 5,5x60	
	BC 5,5x45	
	BC 5,5x38	
	BC 5,5x19	
	BC 5,5x13	
	BC 4,2x19	DIN 7982 A2 PZ/ISO 7050
	BC 3,5x16	
	BC 5,5x63	DIN 7504K A2 PZ
	BC 5,5x50	



ООО "СИАЛМЕТ"

660111, Россия, г. Красноярск, ул. Пограничников, 103, стр. 4, пом. 7
т/ф (391) 274-90-30, 274-90-31, 274-90-32
e-mail: sialmet@sial-group.ru, www.sial-group.ru

ООО "Литейно-Прессовый Завод "Сегал"

660111, Россия, г. Красноярск, ул. Пограничников, 42, стр. 15
т/ф (391) 274-90-30, 274-90-31, 274-90-32
e-mail: segal@sial-group.ru, www.sial-group.ru

ООО "ДАК"

660111, Россия, г. Красноярск, ул. Пограничников, 15а, стр. 1
т/ф (391) 274-90-70, 274-90-71
e-mail: dak@sial-group.ru, www.sial-group.ru