

2021



Alumark

Каталог алюминиевых профилей
для оконно-дверных конструкций
СЕРИЯ S50. АРХИТЕКТУРНЫЙ



www.tbm.ru

Компания ТБМ много лет работает на рынке комплектующих для алюминиевых конструкций и является эксклюзивным поставщиком строительной алюминиевой системы GUTMANN. На основании анализа потребности Клиентов специалисты Компании ТБМ совместно с немецкими конструкторами создали новый качественный и современный продукт специально для Российского рынка – алюминиевую систему ALUMARK.

Работа по созданию ALUMARK велась совместно с немецкими экспертами, имеющими большой опыт в разработке строительных систем. Основная задача, стоявшая перед разработчиками, состояла в том, чтобы соединить все инновационные решения в области остекления фасадов с предпочтениями российских потребителей и при этом учесть климатические особенности нашей страны и требования нормативных документов РФ.

В результате совместной работы удалось создать систему ALUMARK, которая обладает следующими преимуществами:

- технологичность;
- отличные технические характеристики, в первую очередь теплотехнические;
- европейское качество;
- надежность, высокая герметичность;
- низкая металлоемкость, при сохранении высоких статических показателей.

По данным опросов, российские производители светопрозрачных конструкций при выборе систем и комплектующих большое внимание уделяют оптимальному соотношению между ценой и качеством. Следуя этим требованиям рынка, алюминиевый профиль производится на ведущих заводах России, а комплектующие поставляются из Европы. Данный подход позволяет добиться высокого качества готовых конструкций, сопоставимого с лучшими мировыми разработками.

Система прошла все необходимые лабораторные испытания в аккредитованных российских и зарубежных испытательных центрах, их результаты подтвердили полное соответствие, как отечественным ГОСТам, так и европейским стандартам DIN. Получены протоколы испытаний, разработаны и утверждены Технические Условия, что позволит производителю без сложностей сдать службе Заказчика готовые конструкции любого типа, изготовленные из алюминиевой системы ALUMARK.

Выбирая ALUMARK, российские производители получают европейскую, качественную, надежную строительную алюминиевую систему по приемлемой цене.

Вместе с системой ALUMARK компания ТБМ оказывает Клиентам полный пакет сервисных услуг:

- в минимальные сроки;
- приобретение товаров в системе электронной торговли;
- окраску профиля в цвета RAL, (в том числе цветное анодирование и декорирование);
- доставку продукции Клиентам,
- предварительные статические и коммерческие расчеты конструкций, а также техническое сопровождение на всех этапах проекта.

Помимо архитектурной системы Alumark, компания ТБМ предлагает своим Клиентам необходимый перечень качественных монтажных и крепежных материалов, что позволит значительно сократить временные и транспортные издержки.

Для получения информации об алюминиевой системе Alumark, каталогов, чертежей в формате dwg и т.д., можно обратиться на наш сайт www.tbm.ru, раздел Alumark или к менеджеру ТБМ в Вашем регионе.

ALUMARK — в стиле европейских традиций	1
1. Общие данные	
1.1. Техническая характеристика системы	4
1.2. Состав конструкции окна	6
1.3. Состав конструкции двери	7
2. Номенклатура материалов	
2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей	8
2.2. Сечения основных профилей.	14
2.3. Уплотнители, детали из ПВХ	21
2.4. Детали для соединения	22
2.5. Крепежные элементы	23
2.6. Клеи и герметики	23
2.7. Технологическая оснастка	23
3. Рекомендуемые размеры конструкции	24
4. Таблицы выбора штапиков и уплотнителей для заполнения	
4.1. Выбор штапиков и уплотнителей для рамы оконной, створки дверной	25
4.2. Выбор штапиков и уплотнителей для створки оконной	26
4.3. Выбор опор и рихтовочных пластин под заполнение	27
5. Типовые сечения окон	
5.1. Типы сечений	28
5.2. Створка поворотного открывания	29
5.3. Створка поворотного открывания со скрытыми петлями	30
5.4. Створка поворотно-откидного открывания	31
5.5. Створка откидного открывания	32
5.6. Створка фрамужного открывания с механическим приводом	33
5.7. Створка фрамужного открывания с электроприводом	34
5.8. Верхнеподвесная створка наружного открывания с ручкой	35
5.9. Верхнеподвесная створка наружного открывания с электроприводом.	36
5.10. Стык витража в одной плоскости	37
5.11. Витраж с несущей стойкой	37
5.12. Стык витража с переменным углом 150–180°	38
5.13. Стык витража с переменным углом 90–270°	38
5.14. Стык витража под углом 90° и 135°	39
5.15. Глухое окно с заполнением снаружи	40
5.16. Окно внутреннего открывания, встроенное в фасад	41
5.17. Окно наружного открывания, встроенное в фасад	42
6. Типовые сечения дверей	
6.1. Типы сечений	43
6.2. Дверь поворотная внутреннего открывания	44
6.3. Дверь поворотная наружного открывания	45
6.4. Дверь поворотная внутреннего открывания, тендерная серия.	46
6.5. Дверь поворотная наружного открывания, тендерная серия	47
6.6. Дверь поворотная внутреннего открывания в раме ALM250303	48
6.7. Дверь поворотная наружного открывания в раме ALM250303	48
6.8. Глухое окно над дверью внутреннего открывания	49
6.9. Глухое окно над дверью наружного открывания.	50
6.10. Входная группа с двупольной дверью наружного открывания	51
6.11. Применение цоколя из ALM252104	52
6.12. Применение цоколя из створочных профилей	53
6.13. Применение цоколя с притвором ALM462809.	53
6.14. Дверь маятникового открывания, двупольная	54
6.15. Дверь маятникового открывания, вертикальный разрез	55
6.16. Дверь поворотная внутреннего открывания в фасаде со стеклом.	56
6.17. Дверь поворотная наружного открывания в фасаде со стеклопакетом.	57
6.18. Дверь поворотная наружного открывания в фасаде со стеклом	58
6.19. Дверь поворотная наружного открывания в фасаде со стеклопакетом	59
6.20. Дверь маятникового открывания в фасаде со стеклом	60
6.21. Дверь маятникового открывания в фасаде со стеклопакетом	61

7. Статические расчеты конструкций	
7.1. Критерии расчета	62
7.2. Расчет вертикальной стойки на прочность от ветровой нагрузки	63
7.3. Расчет вертикальной стойки на деформацию от ветровой нагрузки	63
7.4. Расчет вертикальной стойки по условию гибкости	66
7.5. Расчет вертикальной стойки на деформацию от сосредоточенной нагрузки	68
7.6. Расчет горизонтального ригеля на прочность от ветровой нагрузки	69
7.7. Расчет горизонтального ригеля на прочность от нагрузки стеклом	69
7.8. Расчет горизонтального ригеля на деформацию от ветровой нагрузки	70
7.9. Расчет горизонтального ригеля на деформацию от нагрузки стеклом	72
7.10. Расчет горизонтального ригеля на деформацию от сосредоточенной нагрузки	73
8. Приложения	
8.1. Перечень нормативных документов и литературы	74
8.2. Реализованные объекты	75

1.1. Техническая характеристика системы

Назначение системы

«S50 ALUMARK» — система алюминиевых профилей без термоизолятора, предназначена для изготовления витражей, внутренних перегородок, окон и дверей, не требующих теплоизоляции.

Информация по системе представлена в 2-х каталогах:

«Каталог алюминиевых профилей для оконно-дверных конструкций серии S50 ALUMARK. Архитектурный» — для архитекторов, руководителей проектов, конструкторов и т.д.

«Каталог по изготовлению и монтажу оконно-дверных конструкций серии S50 ALUMARK. Технологический» — для конструкторов, технологов, сборщиков конструкций и т.д., содержание см. п.8.5.

Типы конструкций

Система позволяет изготавливать следующие типы алюминиевых конструкций:

- Витражи плоские и сложных конфигураций;
- Окна со створками различных способов открывания:
 - поворотные, поворотные со скрытыми петлями,
 - поворотно-откидные, откидные,
 - фрамужные с механическим приводом, с электроприводом,
 - верхнеподвесные наружного открывания с ручкой;
 - верхнеподвесные наружного открывания с электроприводом;
- Двери однопольные и двухпольные:
 - поворотные с наружным и внутренним открыванием,
 - маятниковые,
 - раздвижные.

Строительные габариты профилей

Монтажная глубина рамных и импостных профилей составляет 50 мм; импостных усиленных профилей — 105 мм; створочных оконных профилей — 60 мм; створочных дверных профилей — 50 мм. Данные размеры обеспечивают необходимую жесткость и функциональность изготавливаемых конструкций.

Моменты инерции несущих профилей находятся в пределах $I_x = 11,2-73,3 \text{ см}^4$, что позволяет использовать их для изготовления внутренних перегородок высотой до 4 метров.

Конструктивные особенности

- технические решения удовлетворяют запросам европейских и отечественных архитекторов в полной мере;
- при разработке алюминиевой системы S50 учитывалась возможность ее использования как крупными компаниями, обладающими сложным оборудованием, так и небольшими фирмами, у которых ограниченное количество оборудования, поэтому система универсальна и, вне зависимости от оснащенности компании, изготавливаемой конструкции, качество изготовления будет на высоком уровне;
- достоинством системы является то, что большое количество вспомогательных профилей и комплектующих S50 совместимо с теплоизолированной системой S70,
- что позволяет изготовителю эффективно использовать материал и инструменты;
- в маркировке профилей указана принадлежность к конструктивной группе, а в маркировке штапиков, уплотнителей, саморезов и др. указан их габаритный размер, что позволяет быстро ориентироваться в артикулах системы;
- вставка притвора, устанавливаемая на рамный оконный профиль, позволяет использовать его в качестве рамного дверного, что удобно при изготовлении смешанных типов конструкций, например: дверь с наружным открыванием, встроенная в витраж, или дверь с «глухим» окном;
- дверные блоки изготавливаются с двумя типами порогов, один из которых позволяет его замену в течение эксплуатации, без демонтажа дверной рамы из строительного проема;
- в торцевые части створок дверных блоков для улучшения эстетики можно установить декоративный уплотнитель;
- для отвода конденсата и вентиляции пробиваются или фрезеруются отверстия, которые затем закрываются с наружной стороны пластиковыми заглушками;
- сверлильные шаблоны, штампы и вспомогательный инструмент, которыми оснащается система, помогут быстро и качественно обработать и собрать большие объемы алюминиевых конструкций, даже на небольшом производстве;
- для облегчения монтажа оконных блоков в строительный проем предлагаются специальные монтажные скобы.

Элементы соединения

- угловые сухари для сборки конструкций применяются как с обжимом, так и на штифтах, — обработка отверстий с помощью системных шаблонов;
- поставка угловых сухарей осуществляется как деталями, так и в погонаже для собственного изготовления деталей;
- для угловых соединений профилей применяются выравнивающие уголки из алюминиевого сплава, которые придают соединению дополнительную прочность и притягивают профили друг к другу, что позволяет выполнить качественное соединение;
- в Т-образном соединении рама/импост применяется крепление на саморезах или на сухаре, оба варианта не требуют сложной фрезерной оснастки для обработки импостного профиля;

1.1. Техническая характеристика системы

- винты, крепящие импостный сухарь, при своей установке прорезают стенку рамного профиля, тем самым препятствуя смещению сухаря при нагрузке;
- метизы, применяемые для соединения и крепежа, изготавливаются из нержавеющей стали А2-70 (класс прочности 70) согласно DIN 912 и EN ISO 3506-1.

Используемая фурнитура

Наличие в профилях «европаза» (паз — V.02; размер — 10 мм) дает возможность потребителю выбрать любую оконную фурнитуру, в том числе и противозломную.

Рекомендуемая оконная фурнитура:

- ROTO;
- GIESSE
- ELEMENTIS.

Рекомендуемая дверная фурнитура:

- GIESSE;
- ELEMENTIS;
- WALA;
- SAVIO;

На дверные створки устанавливаются шпингалеты 2-х типов: накладные — без обработки профиля и врезные — с обработкой профиля. Замки с U-образным штульпом 6 мм, дорммасс замка — 35 мм.

Применяемые уплотнители

- уплотнители, применяемые в системе S50, изготавливаются из устойчивого к атмосферным воздействиям и старению искусственного каучука (EPDM) или термоэластопласта (ТЭП), имеют следующие особенности:
- наружный, внутренний и створочный уплотнители объемные, что обеспечивает гарантированный контакт и прижим заполнения;
- среднее уплотнение окна имеет сложную геометрию, которая предотвращает проникновение конденсата внутрь конструкции; верхняя часть, сопрягающаяся со створкой, имеет дополнительный подъем, предотвращающий попадание воды из дренажного отверстия створки во внутренний контур рамы;
- для цокольного притвора поворотных дверей, а также для створок маятниковых дверей разработаны специальные щеточные уплотнители.

Заполнение

Оптимальный типоразмерный ряд штапиков с шагом 5 мм и внутренних уплотнителей позволяют устанавливать стекло, стеклопакеты или глухие панели толщиной от 4 до 36 мм.

Заполнение устанавливается на специальные опоры и универсальные подкладки.

Фиксированное крепление штапика в раму или створку с последующей установкой уплотнителя значительно упрощает монтаж заполнения в конструкцию.

Обработка штапика производится под углом 90°.

Технические характеристики

По термической изоляции согласно нормам DIN 4108-4 профили относятся к группе материалов рамы 3.0 (коэффициент теплоизоляции $k > 4,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).

Класс акустической изоляции 5 по нормам DIN 4109 (коэффициент звукоизоляции в пределах $R_w = 29...32 \text{ дБ}$).

Коэффициент пропускания воздуха равен $a = 0,05 \text{ м}^3 / \text{hm} (\text{кг/м}^2)^{2/3}$, что соответствует группе нагрузки «С» согласно стандарту DIN 18055.

Применяемые сплавы

Профили изготавливаются из сплава АД 31 по ГОСТ 4784-97 (или из сплава EN AW 6060 согласно европейскому стандарту EN 573-3.1994), предельные отклонения размеров при изготовлении по ГОСТ 22233-2001 (или по DIN 17615).

Обработка поверхности

Профили могут быть покрыты порошковой краской в электростатическом поле согласно шкале RAL с соблюдением требований GSB.

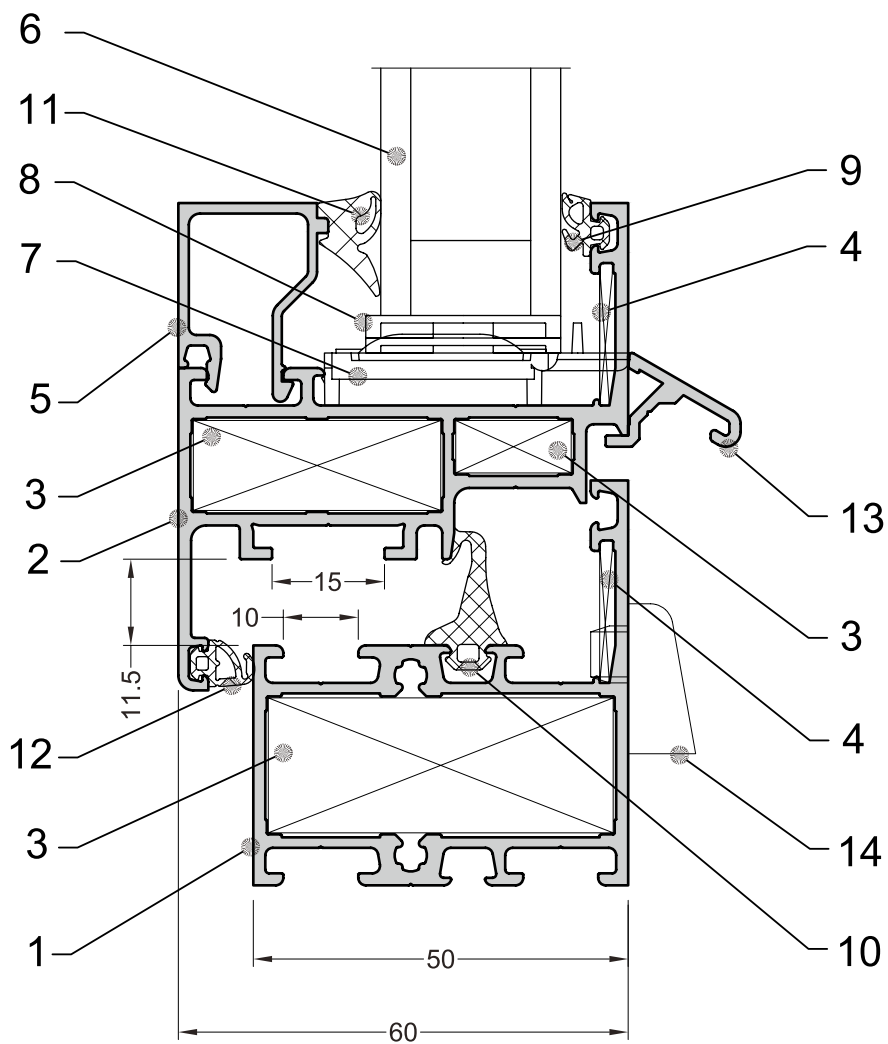
Профили с нанесенным порошковым красителем выдерживаются в сушильной камере при температуре 180–200 °С в течение 20 мин.

Толщина покрытия зависит от марки красителя и находится в диапазоне 60–120 мкм.

Контроль толщины слоя осуществляется в соответствии с нормами ГОСТ 9.302-88 или DIN 50946.

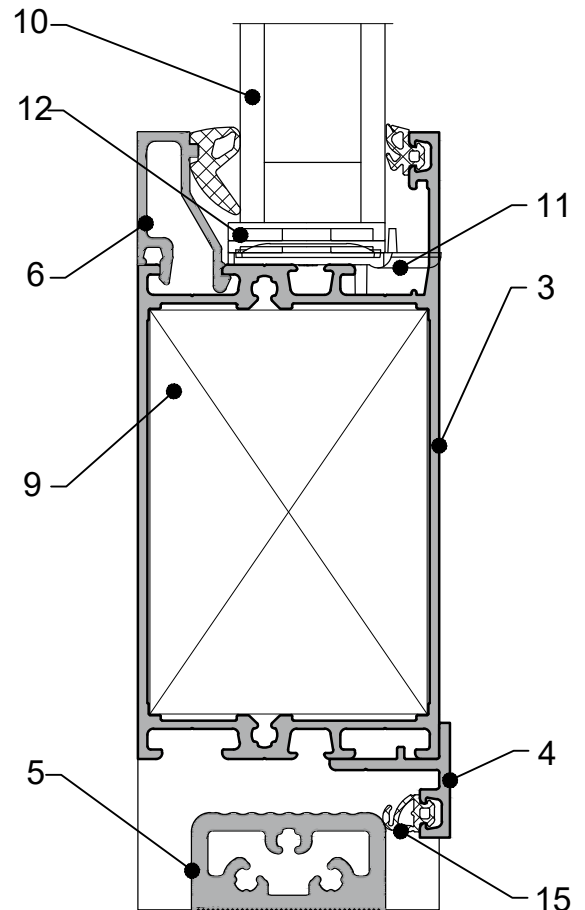
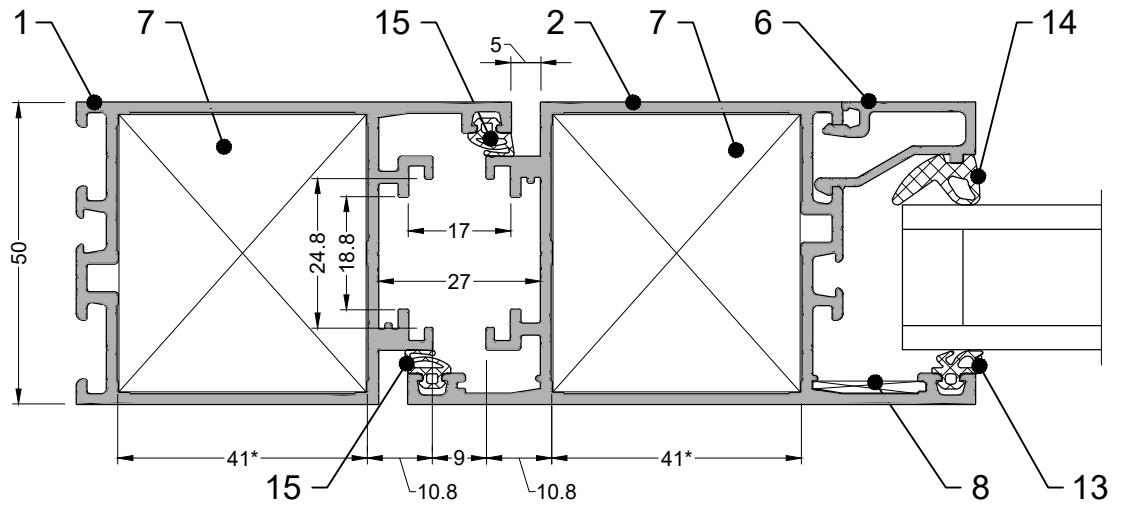
* Указанные в настоящей публикации периметры профилей, их геометрические характеристики являются теоретическими и могут изменяться в зависимости от допусков на размеры алюминиевых профилей.

1.2. Состав конструкции окна



- 1 — рама;
- 2 — створка;
- 3 — угловой соединитель (сухарь);
- 4 — выравнивающий уголок;
- 5 — штапик;
- 6 — заполнение (стекло, стеклопакет, сэндвич)
- 7 — опора на заполнение;
- 8 — рихтовочная подкладка;
- 9 — наружный уплотнитель;
- 10 — средний уплотнитель;
- 11 — внутренний уплотнитель;
- 12 — створочный уплотнитель;
- 13 — отлив;
- 14 — заглушка дренажного отверстия

1.3. Состав конструкции двери



- 1 — рама;
- 2 — створка;
- 3 — цоколь;
- 4 — притвор цоколя;
- 5 — порог;
- 6 — штапик;
- 7 — угловой соединитель (сухарь);
- 8 — выравнивающий уголок;
- 9 — импостный соединитель (сухарь);
- 10 — заполнение (стекло, стеклопакет, сэндвич);
- 11 — опора под заполнение;
- 12 — рихтовочная подкладка;
- 13 — наружный уплотнитель;
- 14 — внутренний уплотнитель;
- 15 — створочный уплотнитель (притвора)

2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей

Артикул	Наименование профиля	Изображение 	Периметр внешний, мм	Периметр лицевой поверхности, мм	Момент инерции I _x , см ⁴	Момент инерции I _y , см ⁴	Вес профиля кг./ м.п.
ALM252100	Рама оконная 46/24 мм		299	71	11,12	4,92	1,008
ALM252101	Рама оконная 54/32 мм		319	91	12,64	8,40	1,074
ALM252102	Рама оконная 64/42 мм		339	111	14,54	14,58	1,161
ALM252104	Рама 104/82 мм		419	191	22,10	62,78	1,536
ALM252112	Рама 42/42 мм		281	84	12,06	9,36	1,028
ALM252200	Створка оконная 31/43 мм		345	77	18,73	6,83	1,111
ALM252201	Створка оконная 43/55 мм		369	101	22,66	13,41	1,235
ALM252270	Створка оконная 81/34 мм		377	131	19,99	16,00	1,242
ALM252300	Импост 68/24 мм		360	102	12,71	8,56	1,134

2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей

Артикул	Наименование профиля	Изображение 	Периметр внешний, мм	Периметр лицевой поверхности, мм	Момент инерции I_x , см ⁴	Момент инерции I_y , см ⁴	Вес профиля кг./ м.п.
ALM252301	Импост 76/32 мм		377	118	14,56	13,20	1,208
ALM252302	Импост 86/42 мм		397	138	16,51	21,07	1,294
ALM252304	Импост 126/82 мм		477	218	23,85	77,41	1,670
ALM252305	Импост 136/92 мм		497	238	26,60	99,87	1,726
ALM252180	Рама дверная 72/50 мм		367	122	16,41	23,42	1,253
ALM252280	Створка дверная 72/72 мм		428	144	19,57	32,66	1,378
ALM252281	Створка дверная 94/50 мм		428	144	18,54	32,66	1,378
ALM251180	Створка дверная 94/50 мм		304	145	14	16,75	0,919
ALM251280	Створка дверная 94/50 мм		413	172	18,38	28,35	1,204
ALM251281	Створка дверная 94/50 мм		413	172	17,43	28,38	1,204
ALM252050	Труба квадратная 50/50 мм		249	249	14,77	14,77	1,046
ALM252150	Труба круглая Ø50 мм		157	157	8,7	8,7	0,817

2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей

Артикул	Наименование профиля	Изображение	Периметр внешний, мм	Периметр лицевой поверхности, мм	Момент инерции I_x , см ⁴	Момент инерции I_y , см ⁴	Вес профиля кг./ м.п.
ALM250303	Импост усиленный 105/50/50 мм		508	248	73,22	27,57	1,862
ALM200005	Штапик 5 мм		106	27			0,204
ALM200010	Штапик 10 мм		136	31			0,254
ALM200015	Штапик 15 мм		142	36			0,264
ALM200020	Штапик 20 мм		157	41			0,293
ALM200025	Штапик 25 мм		183	46			0,346
ALM200030	Штапик 30 мм		193	51			0,364
ALM200035	Штапик 35 мм		203	56			0,383
ALM200040	Штапик 40 мм		213	61			0,402

2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей

Артикул	Наименование профиля	Изображение	Периметр внешний, мм	Периметр лицевой поверхности, мм	Момент инерции I_x , см ⁴	Момент инерции I_y , см ⁴	Вес профиля кг./ м.п.
ALM252290	Профиль переменного угла 30,5/17,5 мм		212	34			0,464
ALM252291	Профиль переменного угла 30,3/18,9 мм		213	32			0,417
ALM252294	Адаптер поворотный R 25/50 мм		210	30			0,352
ALM252296	Профиль стыка рам 16 мм		171	37			0,318
ALM252382	Профиль притвора наружного открывания		328	50			0,756
ALM252391	Порог 32/16 мм		104	64			0,759
ALM252392	Порог плоский 42/3 мм		100	42			0,306
334059RU	Тяга оконная 19,5 мм						0,103
ALM460035	Отлив 15/12,5 мм		72	16			0,151

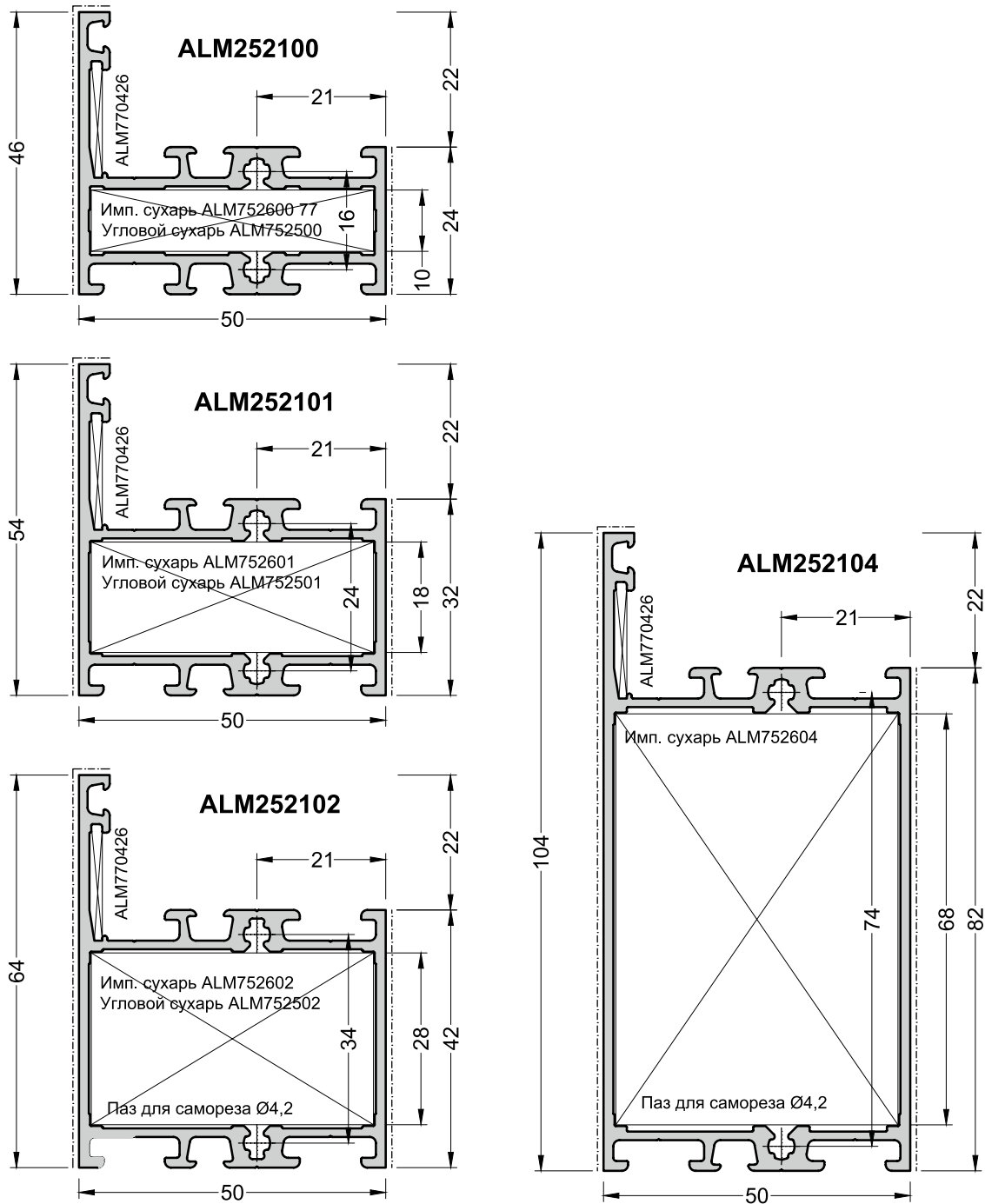
2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей

Артикул	Наименование профиля	Изображение 	Периметр внешний, мм	Периметр лицевой поверхности, мм	Момент инерции I_x , см ⁴	Момент инерции I_y , см ⁴	Страница каталог
ALM462006	Адаптер крепления рамы в фасад 6 мм		102	18			0,229
ALM462021	Профиль фальца 22 мм		102	27			0,234
ALM460803	Профиль притвора цоколя 19 мм		95	24			0,214
ALM462805	Профиль притвора внутреннего открывания		134	13			0,275
ALM462806	Профиль притвора цоколя 22 мм		207	35			0,442
ALM462809	Профиль притвора цоколя 22 мм с пазом для уплотнителя		213	22			0,485
ALM462810	Адаптер цоколя для щеточного уплотнителя		72				0,156
ALM462811	Адаптер створки маятникового открывания		276	42			0,618
ALM244810	Профиль стыка рам 9 мм		52				0,082

2.1. Геометрические характеристики алюминиевых профилей

Артикул	Изображение	Применение	Артикул	Изображение	Применение
ALM420002 Профиль углового соединителя 10 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752500 для профиля ALM252100 ALM252300	ALM420014 Профиль углового соединителя 24 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752507 для профиля ALM252201
ALM420010 Профиль углового соединителя 7 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752706 для профиля ALM252200	ALM420015 Профиль углового соединителя 28 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752502 ALM752708 для профиля ALM252102 ALM252112 ALM252302 ALM252270
ALM420011 Профиль углового соединителя 12 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752506 для профиля ALM252200	ALM420018 Профиль углового соединителя 41 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752508 для профиля ALM252180 ALM252280 ALM252281
ALM420013 Профиль углового соединителя 18 мм Длина штанги — 3000 мм		Изготовление углового соединителя ALM752501 ALM752707 для профиля ALM252101 ALM252301	ALM430001 Вставной профиль Длина штанги — 3000 мм		Изготовление вертикального соединителя для профиля ALM250303

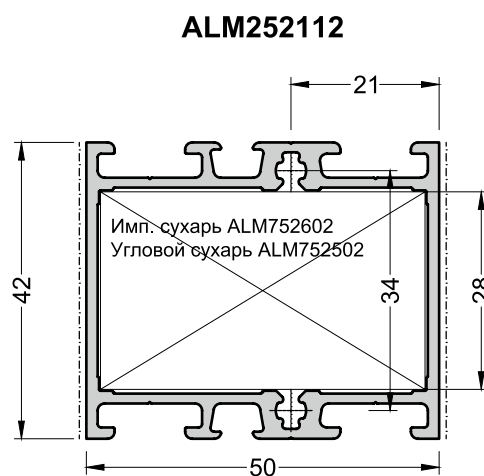
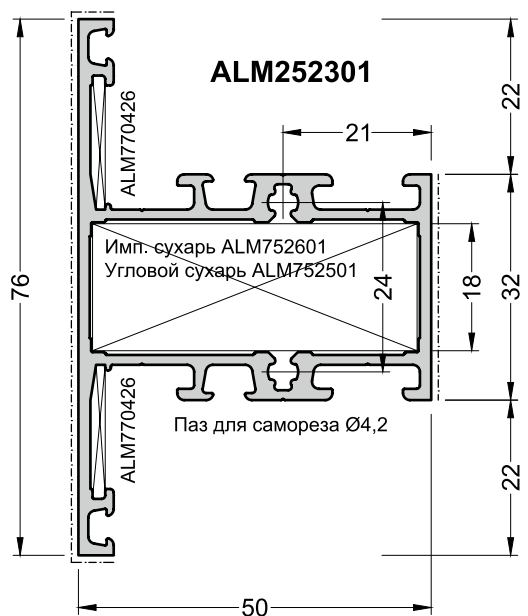
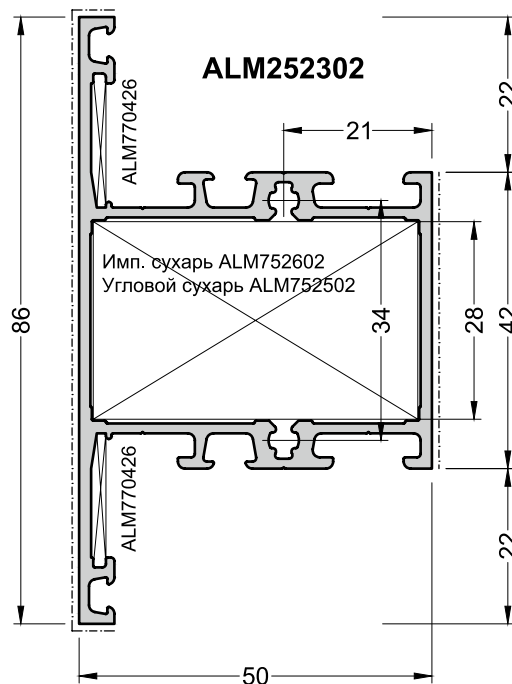
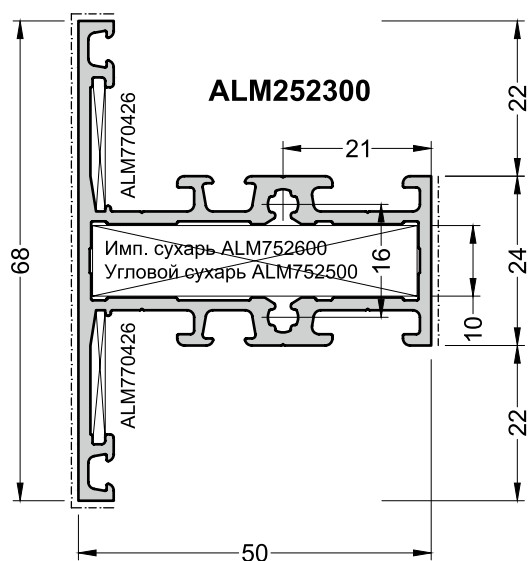
2.2. Сечение основных профилей. Рамные профили



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Стык слева/ справа	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи				
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)						
ALM252100	ALM420002	46	—	—	ALM752500	—	ALM770426	ALM752600	—	ALM885010
ALM252101	ALM420013	46	—	—	ALM752501	—	ALM770426	ALM752601	—	ALM885014
ALM252102	ALM420015	46	—	—	ALM752502	—	ALM770426	ALM752602	—	ALM885014
ALM252104	—	—	—	—	—	—	—	ALM752604	—	ALM885014

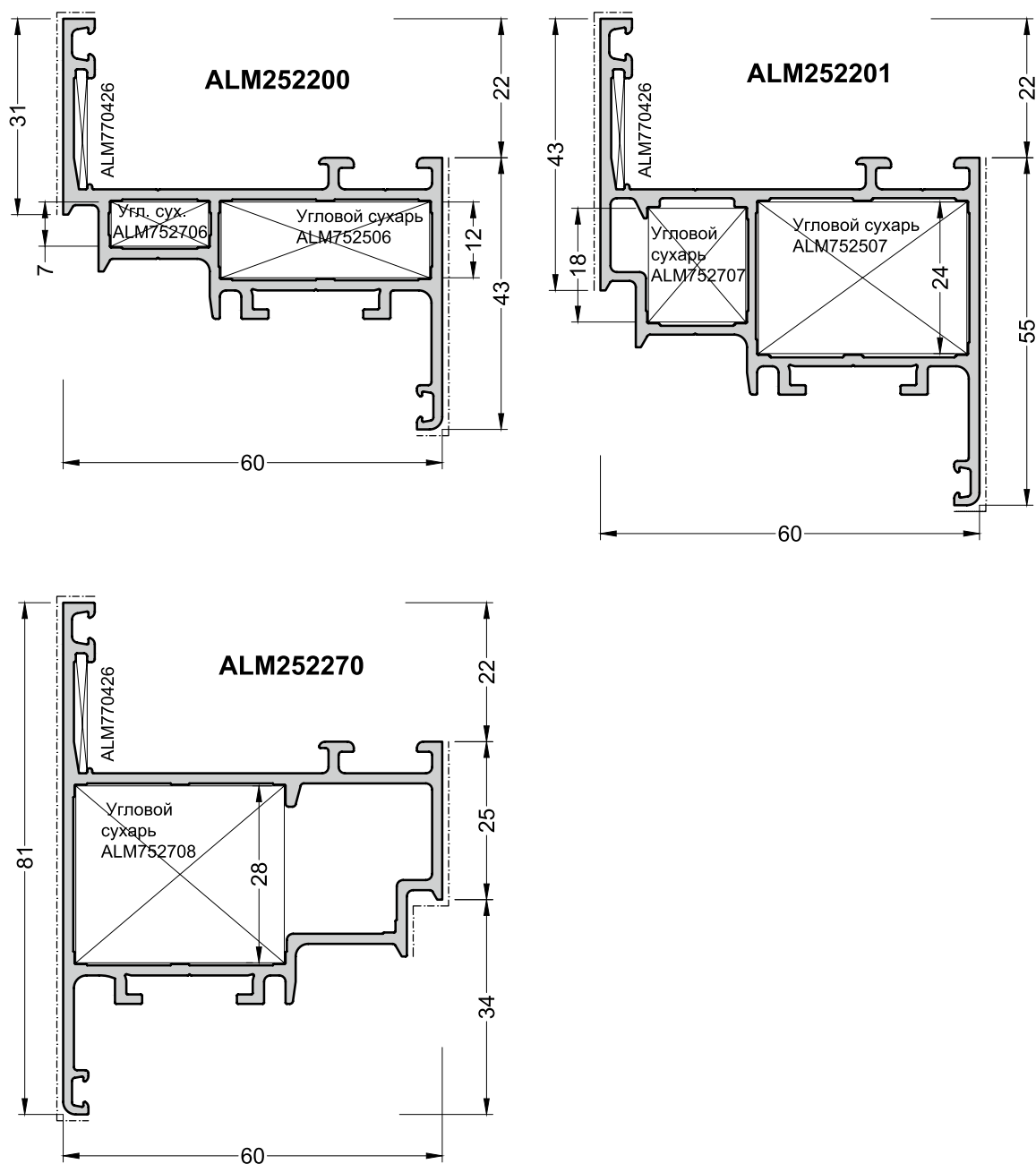
2.2. Сечение основных профилей. Импостные профили



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Стык слева/ справа	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи				
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)						
ALM252300	ALM420002	46	—	—	ALM752500	—	ALM770426	ALM752600	—	ALM885010
ALM252301	ALM420013	46	—	—	ALM752501	—	ALM770426	ALM752601	—	ALM885014
ALM252302	ALM420015	46	—	—	ALM752502	—	ALM770426	ALM752602	—	ALM885014
ALM252112	ALM420015	46	—	—	ALM752502	—	—	ALM752602	—	ALM885014

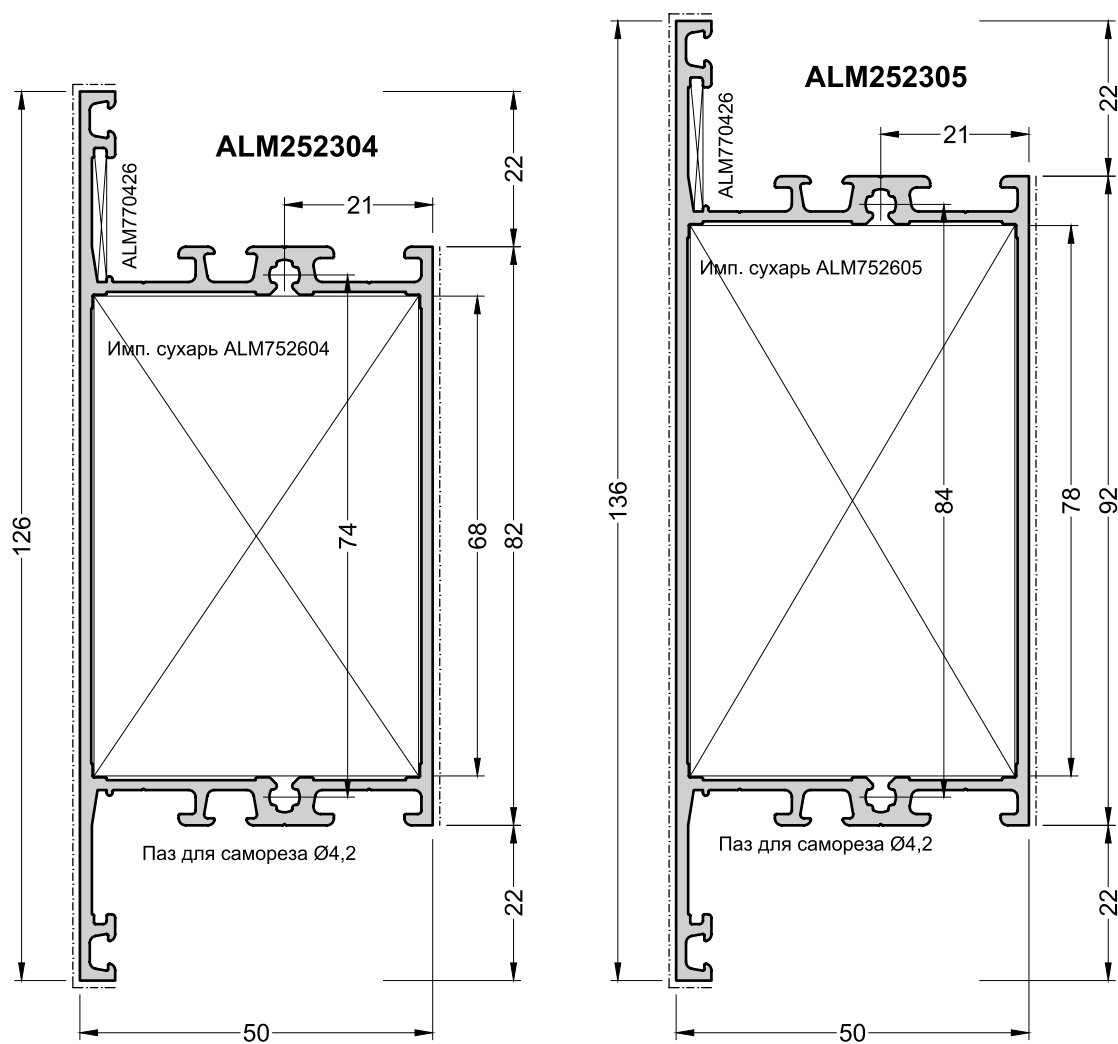
2.2. Сечение основных профилей. Створочные оконные профили



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи			
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)					
ALM252200	ALM420011	33	ALM420010	15,5	ALM752506	ALM752706	ALM770426	—	ALM885010
ALM252201	ALM420014	33	ALM420013	15,5	ALM752507	ALM752707	ALM770426	—	ALM885014
ALM252270	ALM420015	33	—	—	ALM752708	—	ALM770426	—	ALM885014

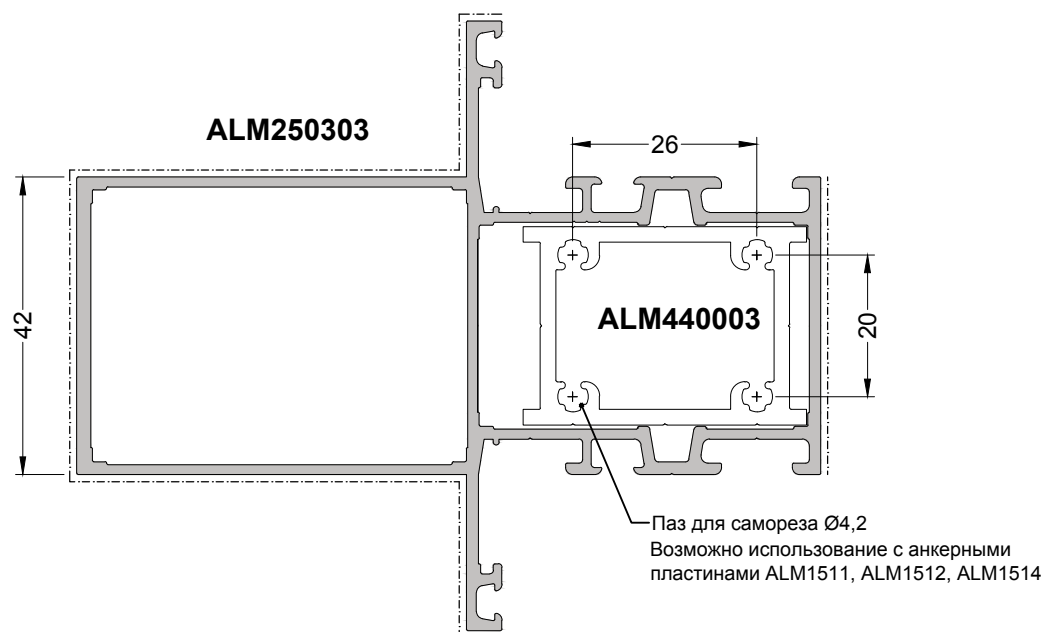
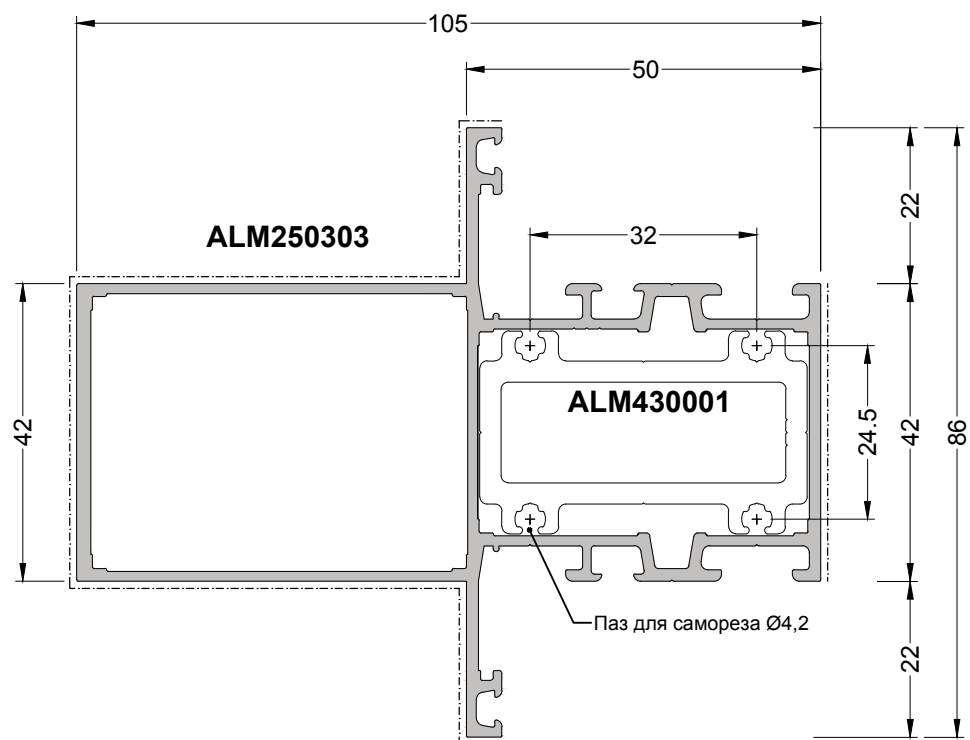
2.2. Сечение основных профилей. Цокольные профили



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Стык слева/ справа	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи				
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)						
ALM252304	—	—	—	—	—	—	—	ALM752604	—	ALM885014
ALM252305	—	—	—	—	—	—	—	ALM752605	—	ALM885014

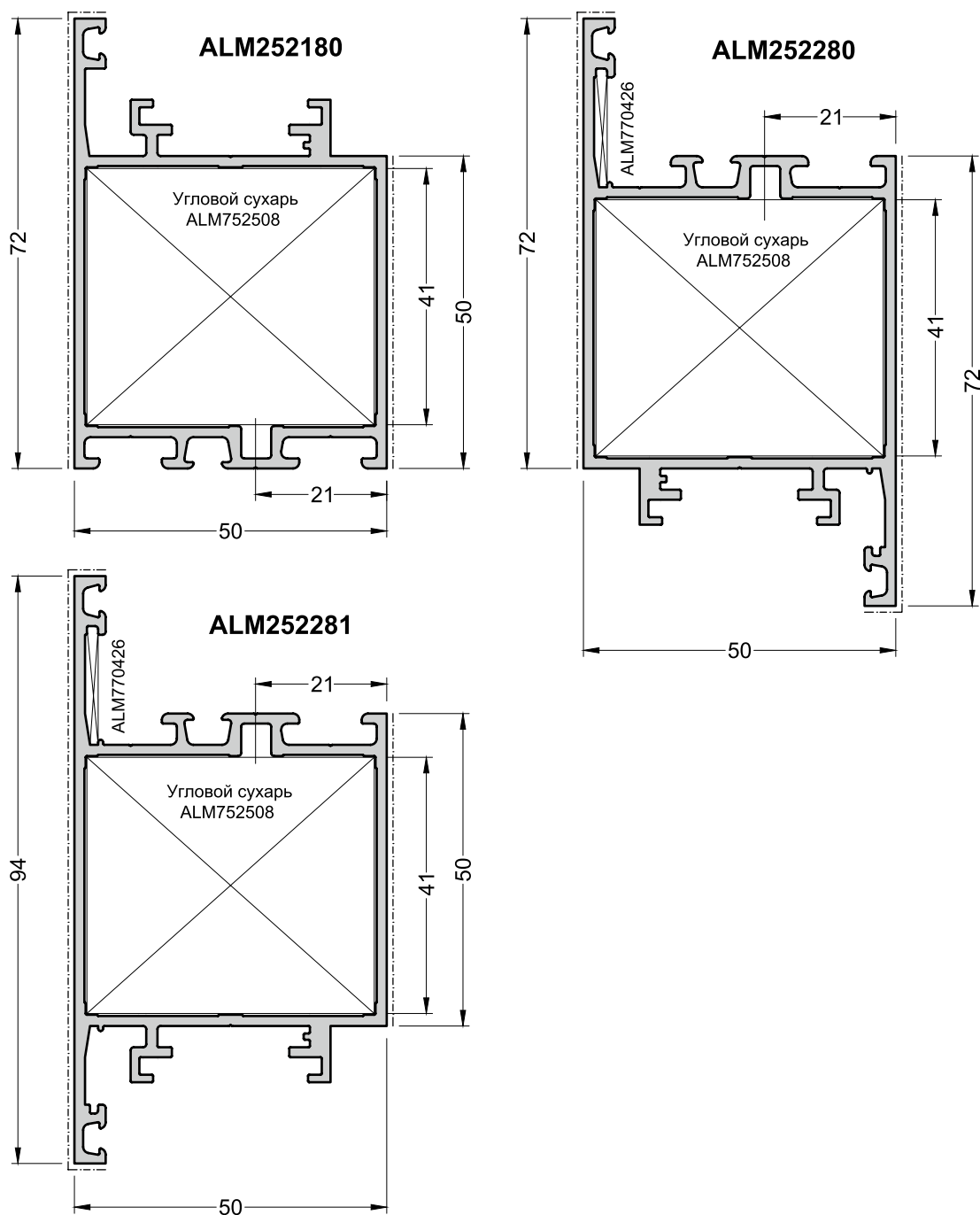
2.2. Сечение основных профилей. Импостные усиленные профили



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Стык слева/ справа	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи				
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)						
ALM250303	—	—	—	—	—	—	—	ALM430001	—	—
ALM250303	—	—	—	—	—	—	—	ALM440003	—	—

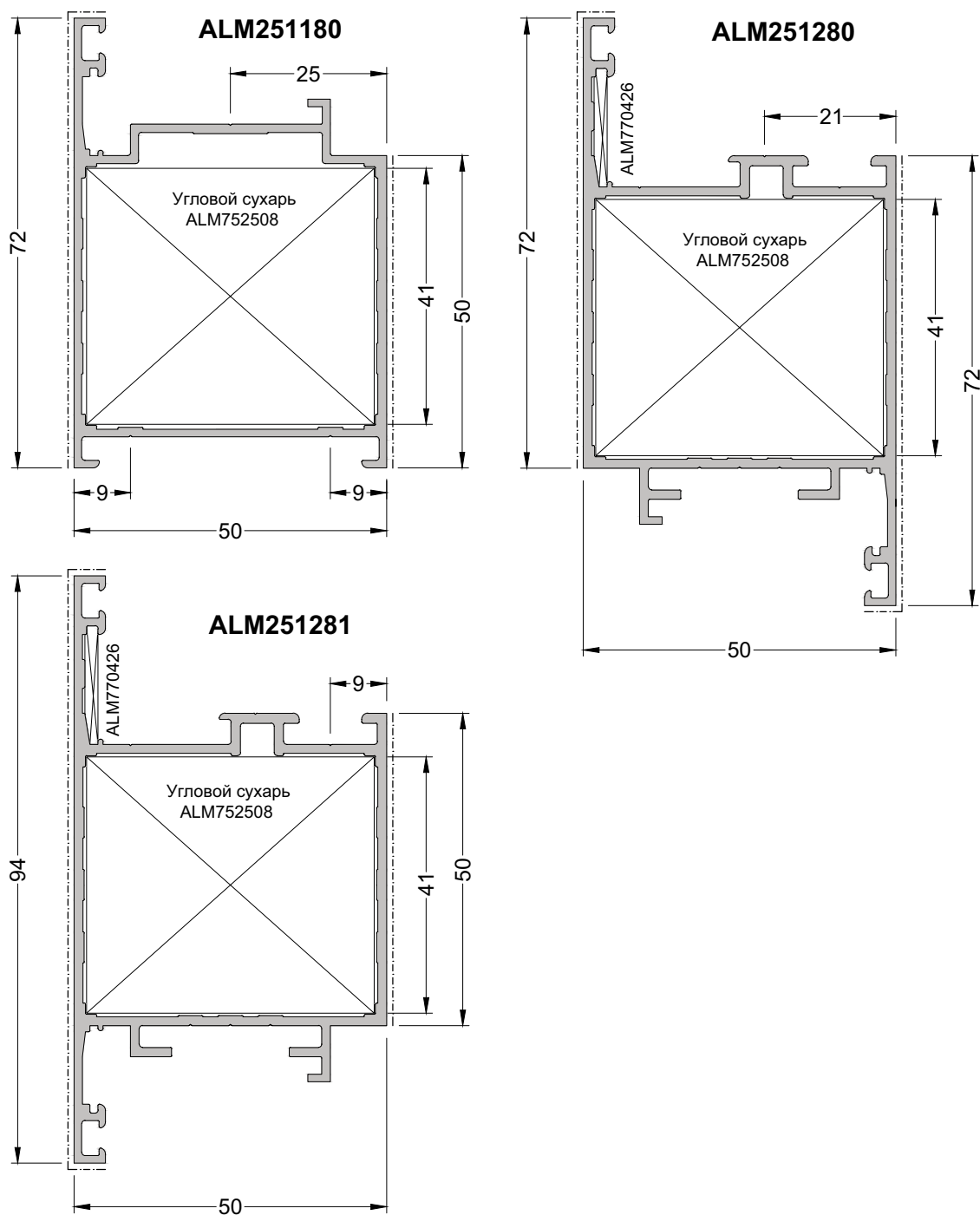
2.2. Сечение основных профилей. Дверные профили



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Стык слева/справа	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи				
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)						
ALM252180	ALM420018	46	—	—	ALM752508	—	—	—	—	ALM885014
ALM252280	ALM420018	46	—	—	ALM752508	—	ALM770426	—	—	ALM885014
ALM252281	ALM420018	46	—	—	ALM752508	—	ALM770426	—	—	ALM885014

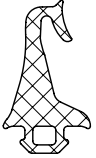
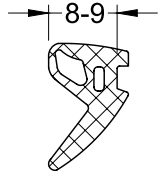

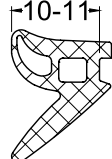

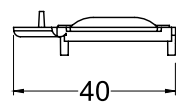

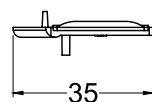

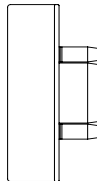
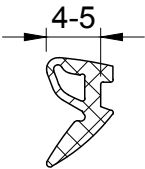
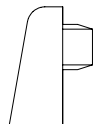
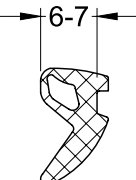
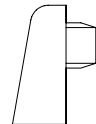
2.2. Сечения основных профилей. Дверные профили. Тендерная серия.



Содержание комплектов угловых и импостных соединителей см. п. 2.4.

Артикул профиля	Угловой сухарь — заготовка				Артикул готового		Уголок жесткости	Импостный сухарь (комплект)	Стык слева/справа	Штифт
	Внутренняя камера		Наружная камера		Внутри	Снаружи				
	Артикул	Размер (мм)	Артикул	Размер (мм)						
ALM251180	ALM420018	46	—	—	ALM752508	—	—	—	—	ALM885014
ALM251280	ALM420018	46	—	—	ALM752508	—	ALM770426	—	—	ALM885014
ALM251281	ALM420018	46	—	—	ALM752508	—	ALM770426	—	—	ALM885014

2.3. Уплотнители, Детали из ПВХ

Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания	Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания
ALM750072	100 метров	Уплотнитель средний EPDM, черный для распашных створок	ALM770209	100 метров	Уплотнитель внутренний EPDM, черный для заполнения Ширина зазора с=8–9 мм
					
ALM770001	100 метров	Уплотнитель притвора окна EPDM, черный для распашных профилей створки с внутренней стороны. Ширина зазора с=6 мм	ALM770211	100 метров	Уплотнитель внутренний EPDM, черный для заполнения Ширина зазора с=10–11 мм
					
ALM770004	200 метров	Уплотнитель наружный EPDM, черный для заполнения Ширина зазора с=4 мм	ALM752307	100 шт.	Опора под заполнение для створки оконной ПВХ, зеленый 110×40×7 мм
					
ALM770020	100 метров	Уплотнитель притвора двери EPDM, черный для профилей рамы и створки двери	ALM752308	100 шт.	Опора под заполнение для рамы окна и створки двери ПВХ, черный 110×35×7 мм
					
ELM0336	50 метров	Уплотнитель щеточный 8 мм для маятниковых дверей и уплотнения порогов	ALM770322	10 шт.	Заглушка торцевая ПВХ, черный для створки двупольной двери
					
ALM770205	100 метров	Уплотнитель внутренний EPDM, черный для заполнения Ширина зазора с=4–5 мм	ALM770320	10 шт.	Водоотводящий колпачок ПВХ, белый Декорация дренажного паза на рамном/импостном профиле
					
ALM770207	100 метров	Уплотнитель внутренний EPDM, черный для заполнения Ширина зазора с=6–7 мм	ALM770321	10 шт.	Водоотводящий колпачок ПВХ, черный Декорация дренажного паза на рамном/импостном профиле
					

2.4. Детали для соединения

Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания	Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания	
ALM752500	4 шт.	Угловой сухарь 10×46 мм из профиля ALM420002 для профиля ALM252100, ALM252300 Распорные штифты 5×10 мм арт. ALM885010 заказывается отдельно		ALM752601	1 комп. = 2 шт.	T-соединитель 18 мм для профиля ALM252101, ALM252301 Состоит: T-соединитель — 2 шт. Штифты 5×10 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно
ALM752501	4 шт.	Угловой сухарь 18×46 мм из профиля ALM420013 для профиля ALM252101, ALM252301 Распорные штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно		ALM752602	1 комп. = 2 шт.	T-соединитель 28 мм для профиля ALM252102, ALM252112, ALM252302 Состоит: T-соединитель — 2 шт. Штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно
ALM752502	4 шт.	Угловой сухарь 28×46 мм из профиля ALM420015 для профиля ALM252102, ALM252112, ALM252302 Распорные штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно		ALM752604	1 комп. = 2 шт.	T-соединитель 68 мм для профиля ALM252304 Состоит: T-соединитель — 2 шт. Штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно
ALM752506	1 шт.	Угловой сухарь 12×33 мм из профиля ALM420011 для профиля ALM252200 Распорные штифты 5×10 мм арт. ALM885010 заказывается отдельно		ALM752605*	1 комп. = 2 шт.	T-соединитель 78 мм из профиля ALM442001 для профиля ALM252305 Состоит: T-соединитель — 2 шт. Штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно
ALM752507	4 шт.	Угловой сухарь 24×33 мм из профиля ALM420014 для профиля ALM252201 Распорные штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно		ALM752706	4 шт.	Угловой сухарь 7×15,5 мм из профиля ALM420010 для профиля ALM252200 (в наружную камеру)
ALM752508	4 шт.	Угловой сухарь 41×46 мм из профиля ALM420018 для профиля ALM252180, ALM252280, ALM252281 Распорные штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно		ALM752707	1 шт.	Угловой сухарь 18×15,5 мм из профиля ALM420013 для профиля ALM252201 Распорные штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно
ALM752600	1 комп. = 2 шт.	T-соединитель 10 мм для профиля ALM252100, ALM252300 Состоит: T-соединитель — 2 шт. Штифты 5×10 мм арт. ALM885010 заказывается отдельно		ALM752708	1 комп. = 2 шт.	Угловой сухарь 28×33 мм из профиля ALM420015 для профиля ALM252270 Распорные штифты 5×14 мм арт. ALM885014 заказывается отдельно

2.5. Крепежные элементы

Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания	Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания
ALM885010	100 шт.	Распорный штифт $\varnothing 5 \times 10$ мм Распорный штифт $\varnothing 5 \times 14$ мм для крепления угловых сухарей и Т-соединителей	ALM752630	1 комп.= 1+1 шт.	Комплект для крепления порога для профиля порога:ALM252391 Состоит из: – соединитель левый/правый; – пазовый сухарь – 2 шт.; – винт M5x8 DIN7991 – 4 шт.; – саморез 4,2x32 DIN7982 – 4 шт.
ALM885014	100 шт.				
ALM770426	100 шт.	Уголок жесткости 19 мм алюминиевый сплав Ключ TORX-25H Для выравнивания плоскостей при угловом соединении рамных, створочных профилей	ALM752631	1 комп.= 1+1 шт.	Комплект для крепления порога для профиля порога:ALM252391 Состоит из: – соединитель левый/правый; – саморез 4,2x32 DIN7982 - 8 шт.

2.6. Клеи и герметики

Артикул	Норма отпуска	Название, применение, указания
HIM 0013	20 гр	Cosmoplast 500 — секундный быстротвердеющий однокомпонентный клей для проклейки уплотнителей стыков из материала EPDM
HIM 0102	550 мл	Cosmofen Duo (бежевый) — двухкомпонентный клей в сдвоенном картуше для проклейки угловых и импостных соединений
PST 0067 /1	1 шт.	Насадка смесителя для арт HIM 0102
PST 0067	1 шт.	Дозирующий сдвоенный ручной пистолет для сдвоенного картуша арт. HIM 0102
HIM 0023	1 бутыль	Средство для очистки свежих остатков клея 1000 мл для окрашенных профилей
KMR 0014	310 гр	Коегарип 666/90 (бежевый) — двухкомпонентный клей в картуше для проклейки угловых и импостных соединений алюминиевого профиля
KMR 0013	1 шт.	Насадка смесителя для арт KMR 0014
PST 0046	1 шт.	Дозирующий ручной пистолет для картуша арт KMR 0014 (Коегарип 666/90) и силиконов 310 мл

2.7. Технологическая оснастка

Артикул	Название, применение, указания
ALM752911	Шаблон сверлильный: изготовление отверстий для углового соединения створки окна
ALM752913	Шаблон сверлильный: изготовление отверстий для углового соединения оконных и дверных рам, импостного соединения
ALM752915	Шаблон сверлильный: изготовление отверстий для углового соединения створки двери
ALM752916	Шаблон сверлильный: изготовление отверстий для Т-соединения на саморезах импостов
ALM752917	Шаблон сверлильный для изготовления отверстий в раме под установку порога
ALM770908	Штамп: изготовление водоотводящего паза в рамном и импостном профиле
GIE0262	Штамп: изготовление отверстий под установку ручки Prima GIE1169 и раскрытие фурнитурного паза
ALM770920	Оправка для установки штифтов
ALM752980	Цулаги — подставки для порезки импостного и дверного профиля
ALM752981	Цулаги — подставки для порезки створочного оконного профиля

Информацию по шаблонам и оснастке для производства см. «Серия S50. Технологический каталог»

Габаритные размеры конструкции задаются исходя из размеров строительного проема. Сечения профилей определяют по их функциональному назначению:

- сечение профиля рамы — исходя из габаритов конструкции (больше габарит — больше рама), в целях обеспечения жесткости углового соединения, а также для удобства последующего монтажа (выполнения качественного примыкания);
- сечение профиля вертикального импоста — исходя из ветровой нагрузки;
- сечение профиля горизонтального импоста — исходя из ветровой нагрузки и нагрузки от заполнения;
- сечение профиля створки — исходя из веса заполнения и габаритных размеров, которые в свою очередь диктуются типом открывания.

Рекомендуемые минимальные размеры створок

Артикул профиля створки		252200	252201	252270
Ширина створки минимальная	FB min, мм	355	355	355
Высота створки минимальная	FH min, мм	560	560	560

Рекомендуемые размеры оконных створок для поворотного, поворотно-откидного и откидного открывания

Артикул профиля створки		252200	252201	252270
Вес створки	Кг, max	60	130	130
Высота здания 0–20 мм	FB max, мм	1000	1400	1400
	FH max, мм	1600	1800	1800
Высота здания 21–75 мм	FB max, мм	1000	1400	1400
	FH max, мм	1600	1800	1800

Рекомендуемые размеры створок балконных дверей для поворотного, поворотно-откидного открывания

Артикул профиля створки балконной		252201	252270
Высота здания 0–20 мм	FB max, мм	1050	1050
	FH max, мм	2100	2100
Высота здания 21–75 мм	FB max, мм	1000	1000
	FH max, мм	2100	2100

Примечание:

Размеры оконных конструкций определяются изготовителем с учетом фактических нагрузок и типа применяемой фурнитуры — см. «Серия S50. Технический каталог», п. 5.1.–п.5.8.

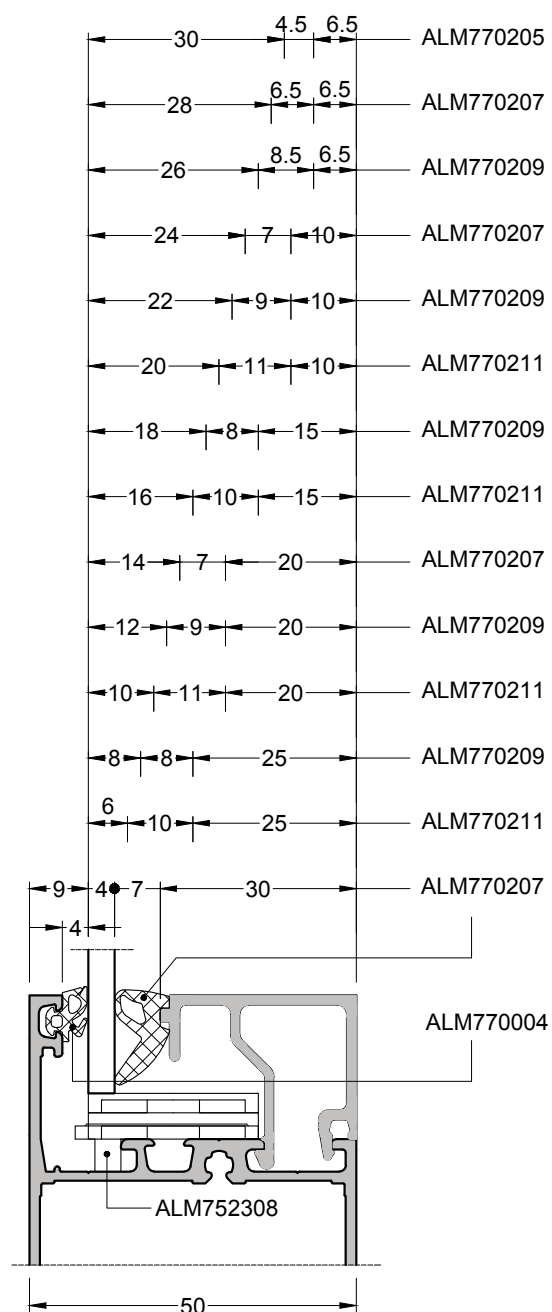
4.1. Выбор штапиков и уплотнителей для рамы оконной и створки дверной

Артикулы рамы: ALM252100, ALM252101, ALM252102, ALM252104.

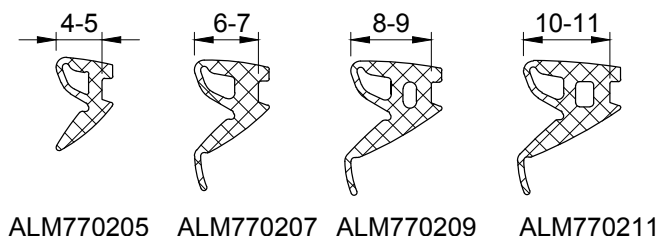
Артикулы импоста: ALM252300, ALM252301, ALM252302, ALM252112+ALM460021.

Артикулы дверной створки: ALM252280, ALM252281

Толщина заполнения 4–30 мм



Диапазон зазора для внутренних уплотнителей



ALM770205 ALM770207 ALM770209 ALM770211

Таблица выбора внутренних уплотнителей и штапиков в зависимости от толщины заполнения (стекла)

Наружный уплотнитель ALM770004 (4 мм)				
Толщина заполнения, мм	Артикул внутреннего уплотнителя	Ширина зазора, мм	Артикул штапика	Ширина штапика, мм
4	ALM770207	7	ALM200030	30
6	ALM770211	10	ALM200025	25
8	ALM770209	8	ALM200025	25
10	ALM770211	11	ALM200020	20
12	ALM770209	9	ALM200020	20
14	ALM770207	7	ALM200020	20
16	ALM770211	10	ALM200015	15
18	ALM770209	8	ALM200015	15
20	ALM770211	11	ALM200010	10
22	ALM770209	9	ALM200010	10
24	ALM770207	7	ALM200010	10
26	ALM770209	9	ALM200005	6,5
28	ALM770207	7	ALM200005	6,5
30	ALM770205	5	ALM200005	6,5

* Таблица действительна только для сухого остекления.

4.2. Выбор штапиков и уплотнителей для створки оконной

Артикулы створки: ALM252200, ALM252201, ALM252270.

Толщина заполнения 4–36 мм

Диапазон зазора для внутренних уплотнителей

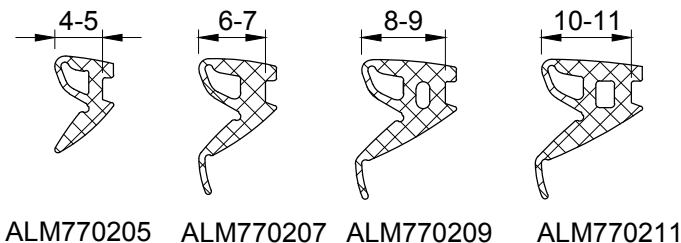
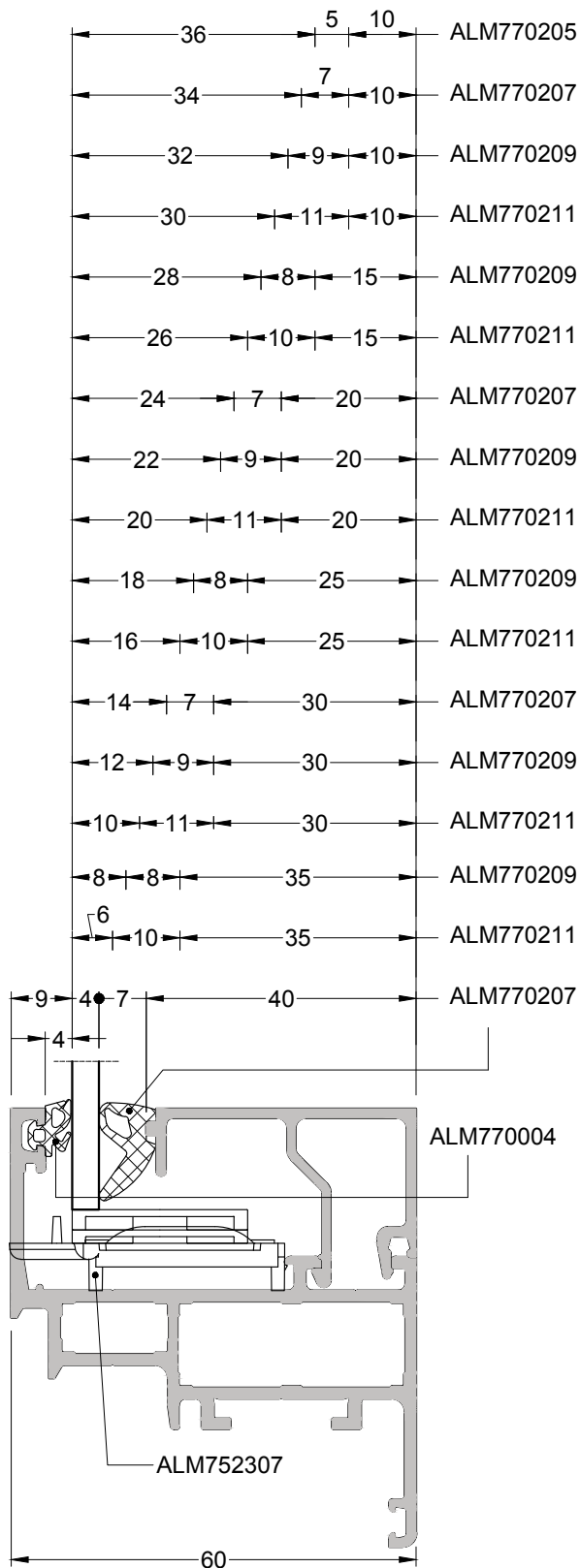


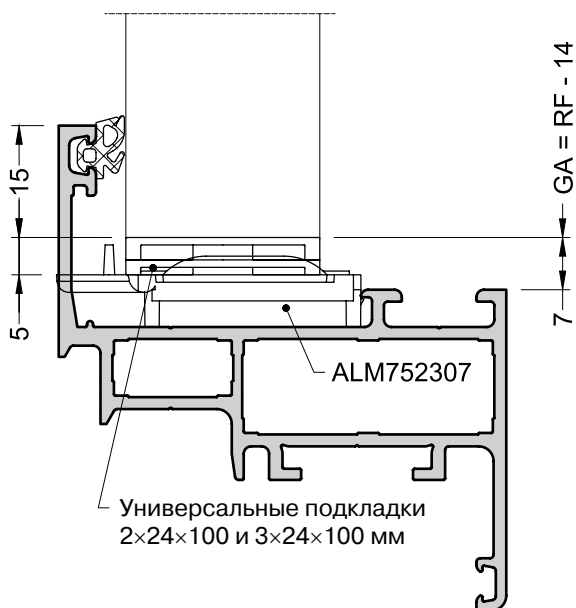
Таблица выбора внутренних уплотнителей и штапиков в зависимости от толщины заполнения (стекла)

Наружный уплотнитель ALM770004 (4 мм)				
Толщина заполнения, мм	Артикул внутреннего уплотнителя	Ширина зазора, мм	Артикул штапика	Ширина штапика, мм
4	ALM770207	7	200040	40
6	ALM770211	11	200035	35
8	ALM770209	9	200035	35
10	ALM770211	11	200030	30
12	ALM770209	9	200030	30
14	ALM770207	7	200030	30
16	ALM770211	11	200025	25
18	ALM770209	9	200025	25
20	ALM770211	11	200020	20
22	ALM770209	9	200020	20
24	ALM770207	7	200020	20
26	ALM770211	11	200015	15
28	ALM770209	9	200015	15
30	ALM770211	11	200010	10
32	ALM770209	9	200010	10
34	ALM770207	7	200010	10
36	ALM770205	5	200010	10

* Таблица действительна только для сухого остекления.

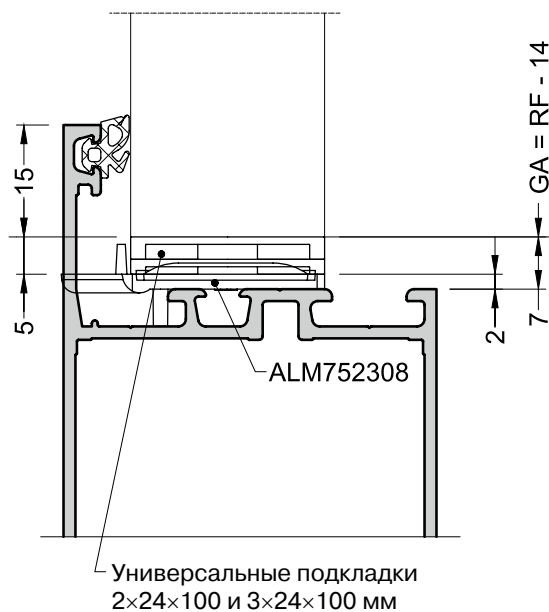
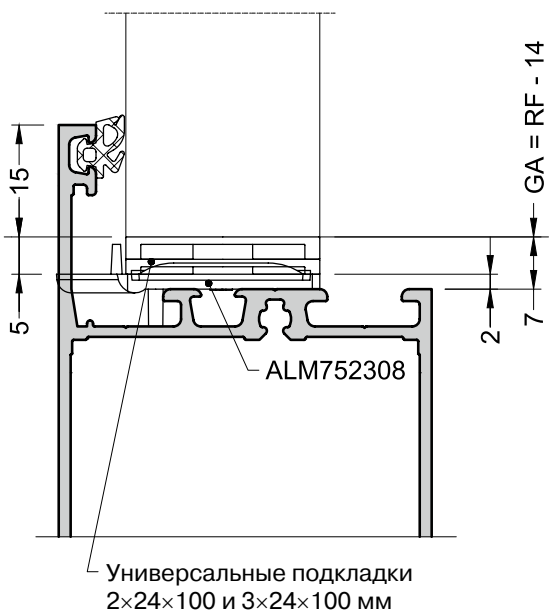
4.3. Выбор опор и рихтовочных пластин

Створки оконные: ALM252200, ALM252201, ALM252270.

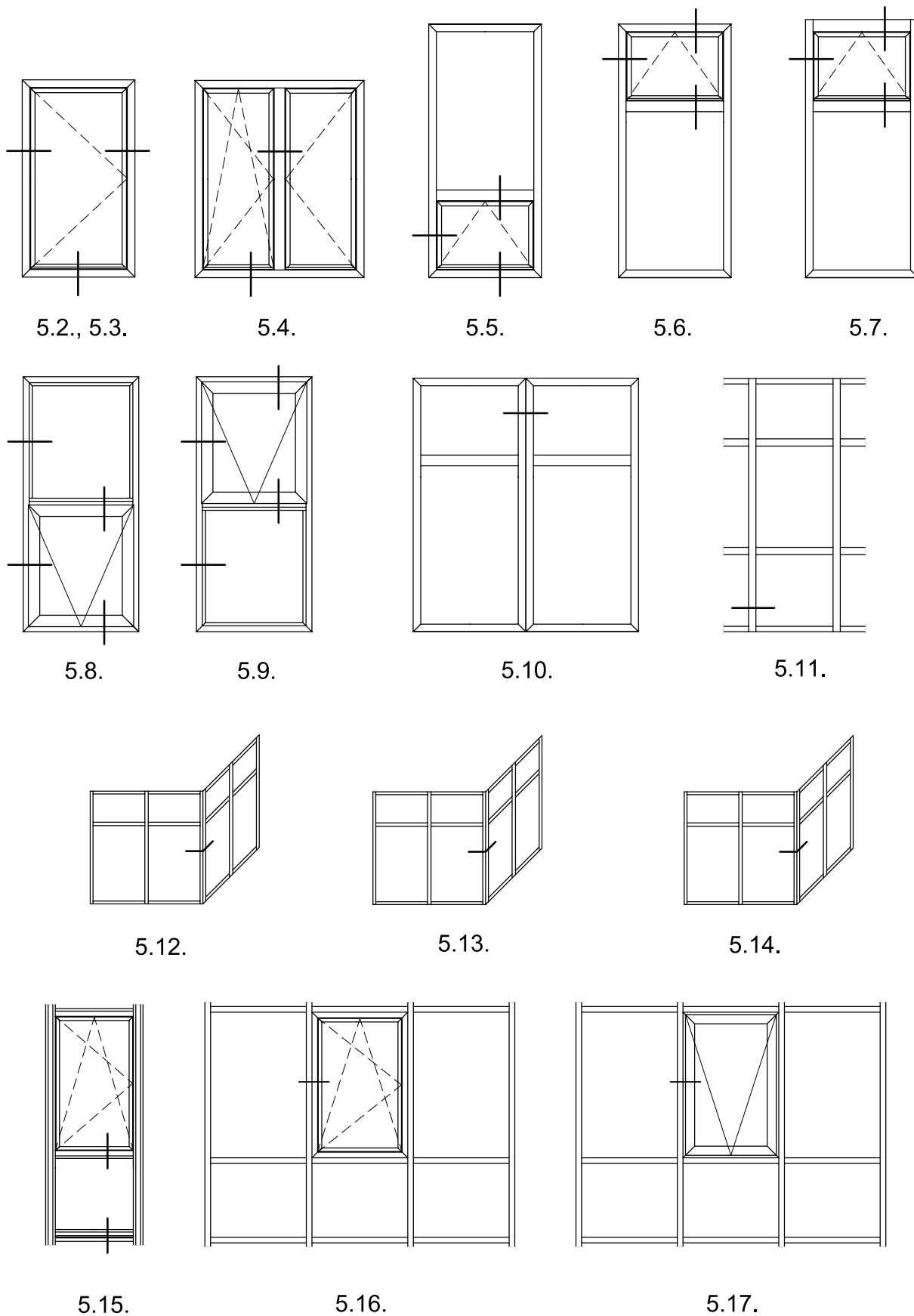


Рамы / импосты:
ALM252100—ALM252104
ALM252300—ALM252305, ALM252303

Створки дверные
ALM252280, ALM252281

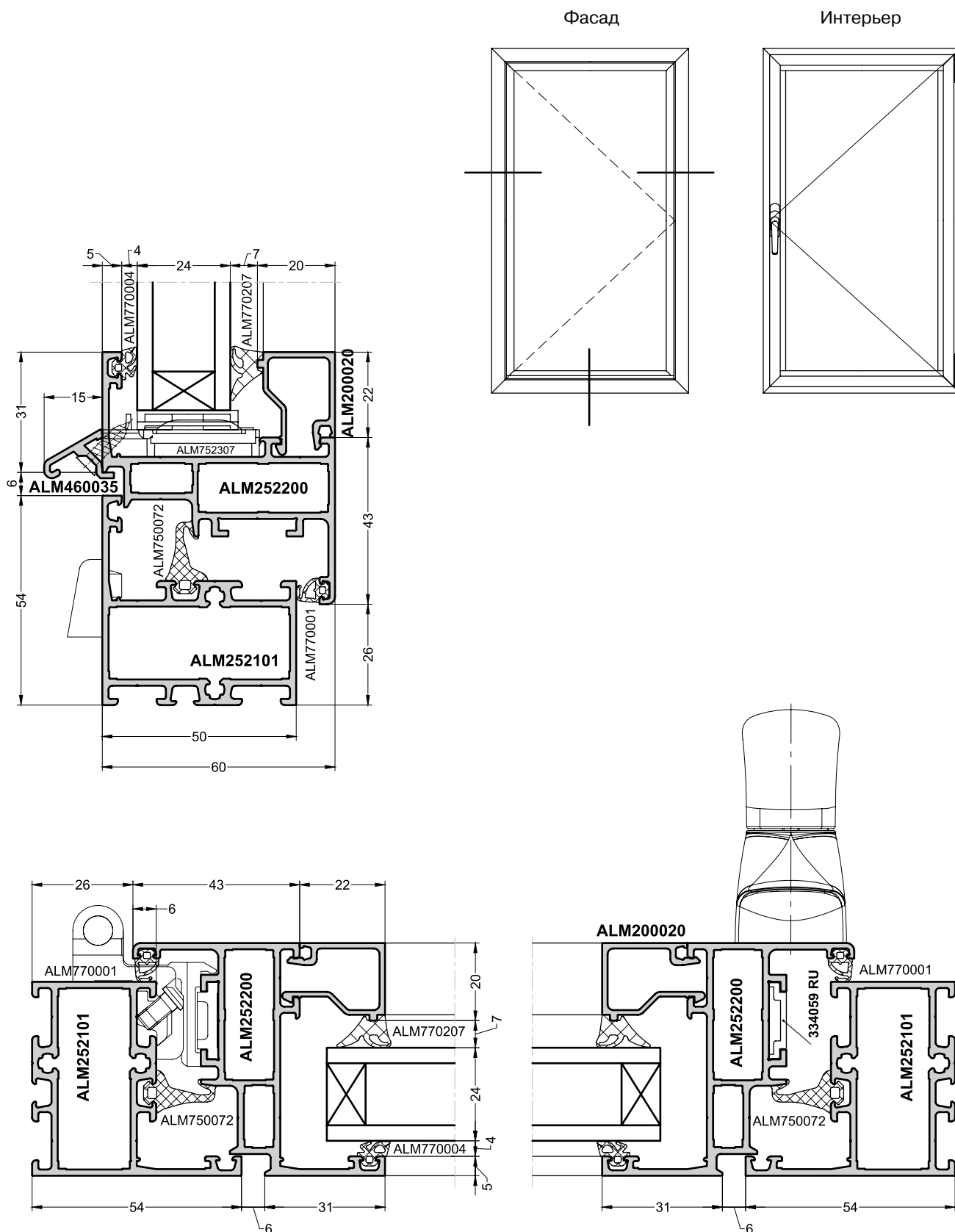


5.1. Типы сечений



Изображения показаны с фасада

5.2. Створка поворотного открывания

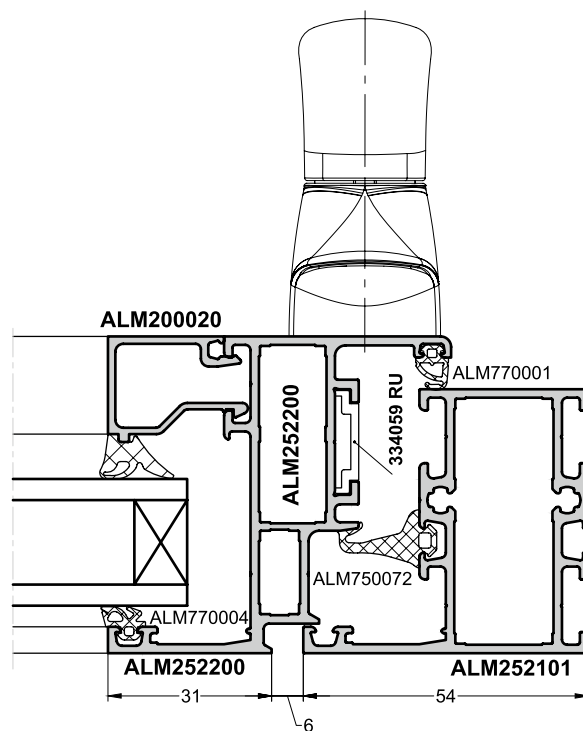
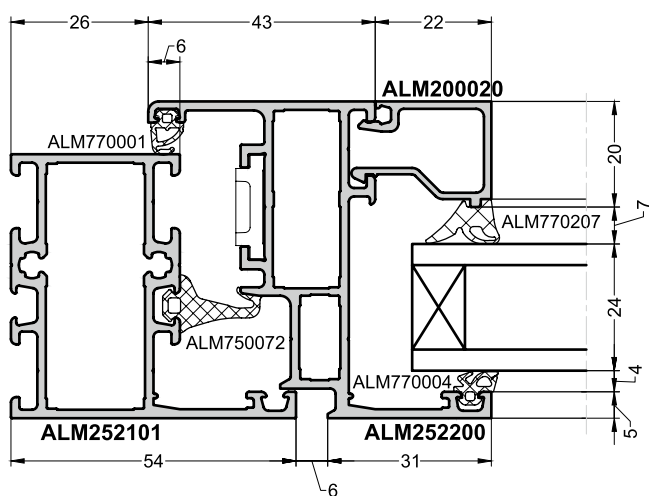
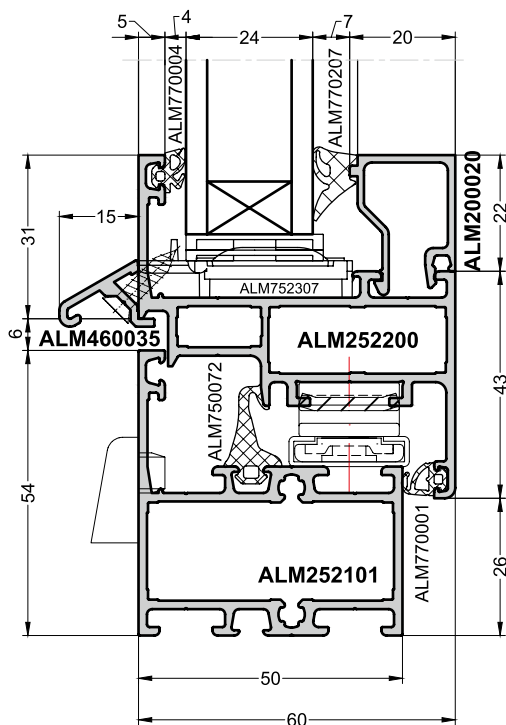
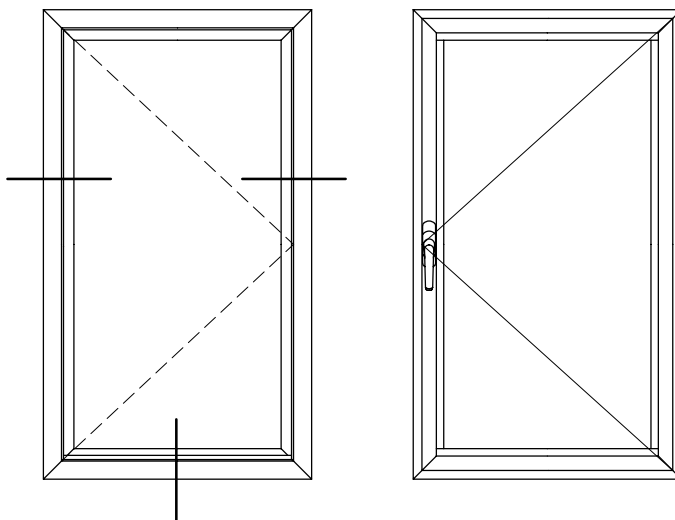


5.3. Створка поворотного открывания со скрытыми петлями

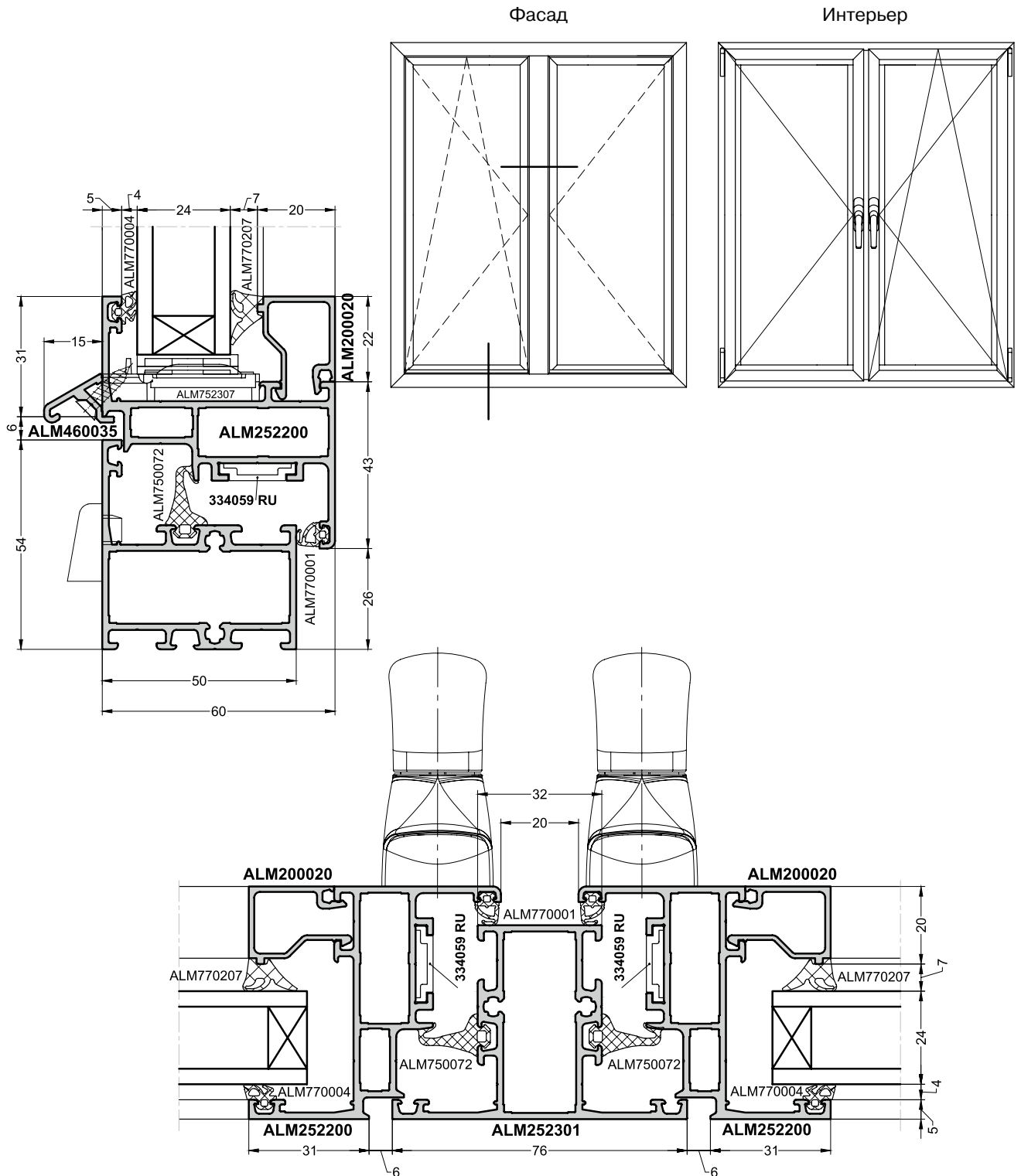
Архитектурные алюминиевые системы Alumark

Фасад

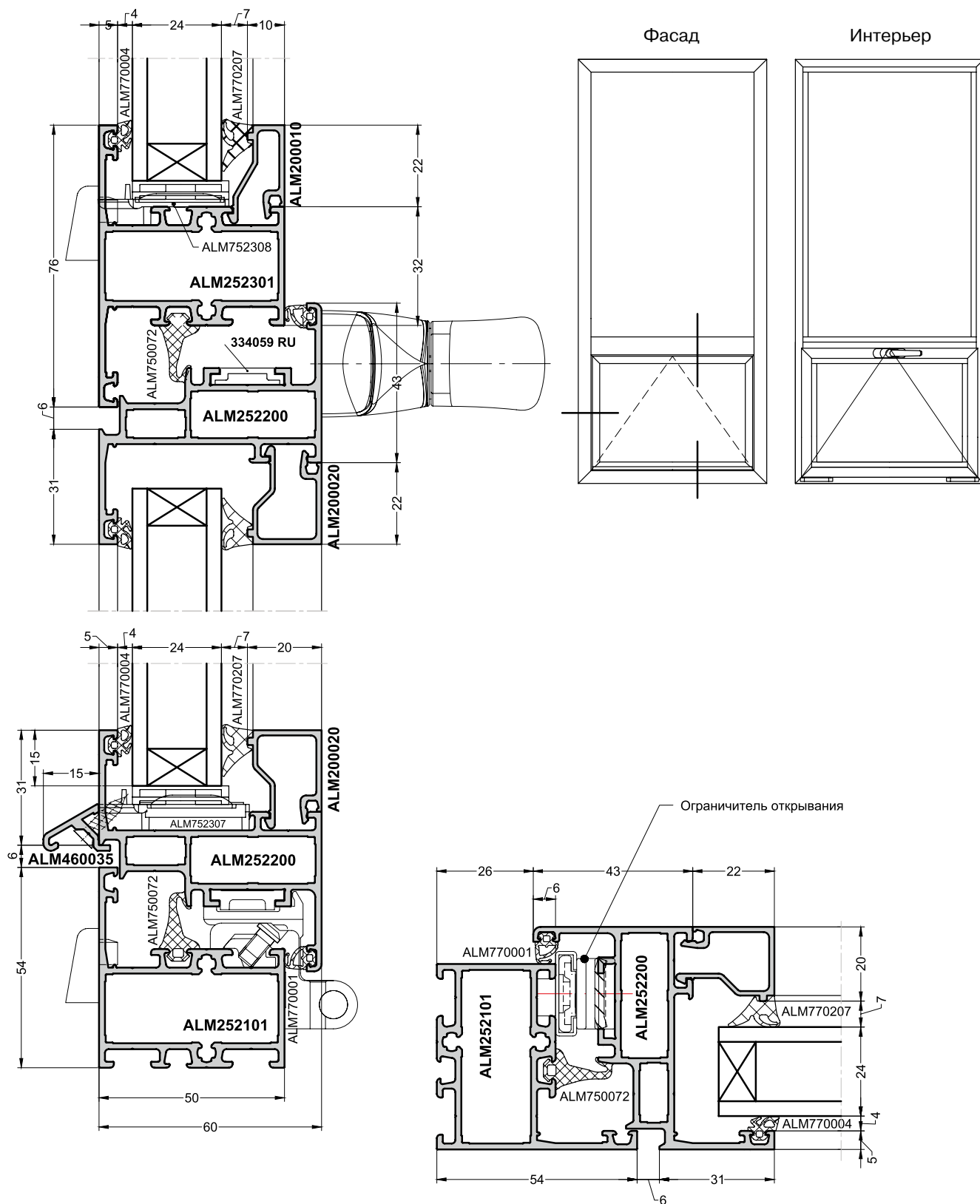
Интерьер



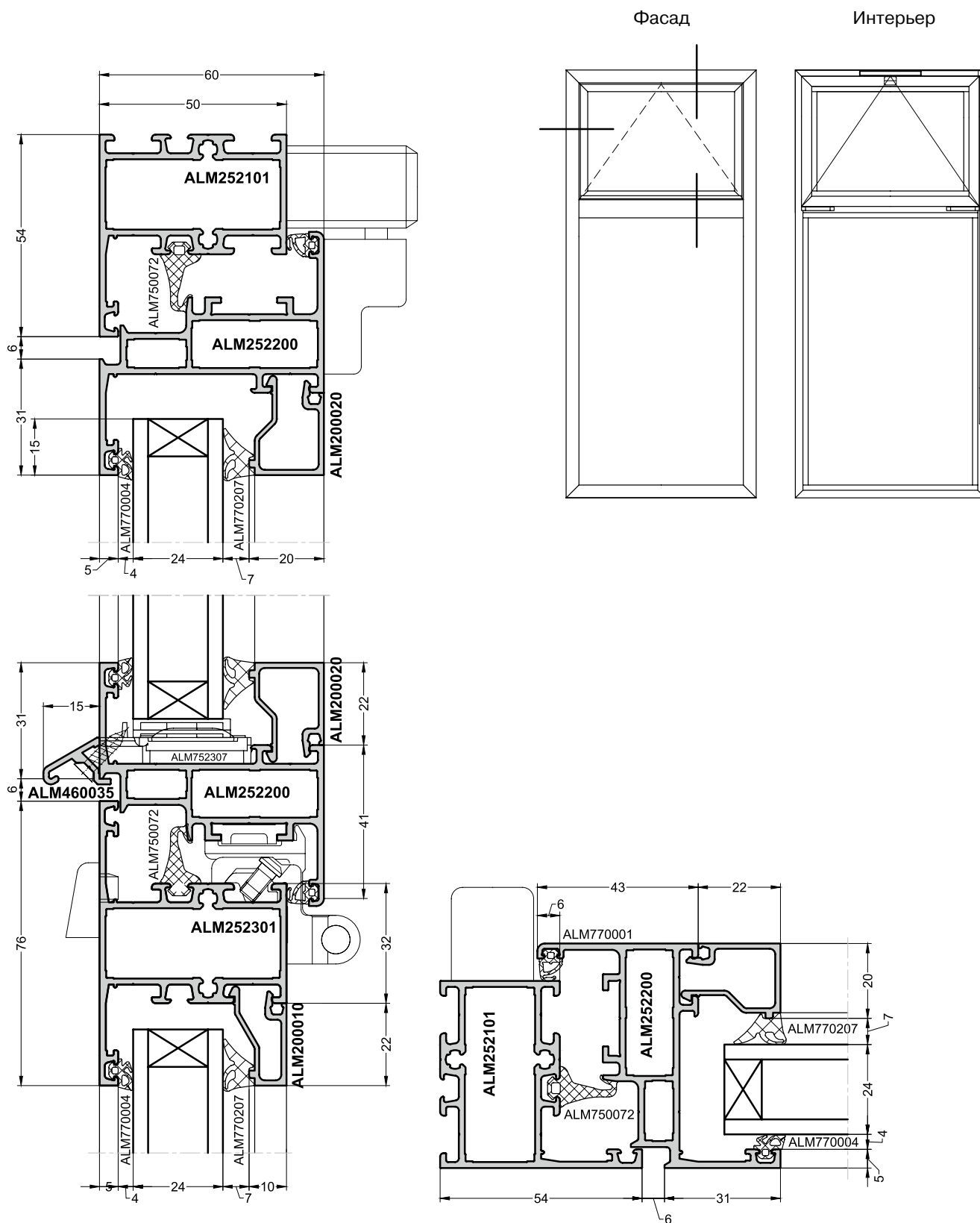
5.4. Створка поворотно-откидного открывания



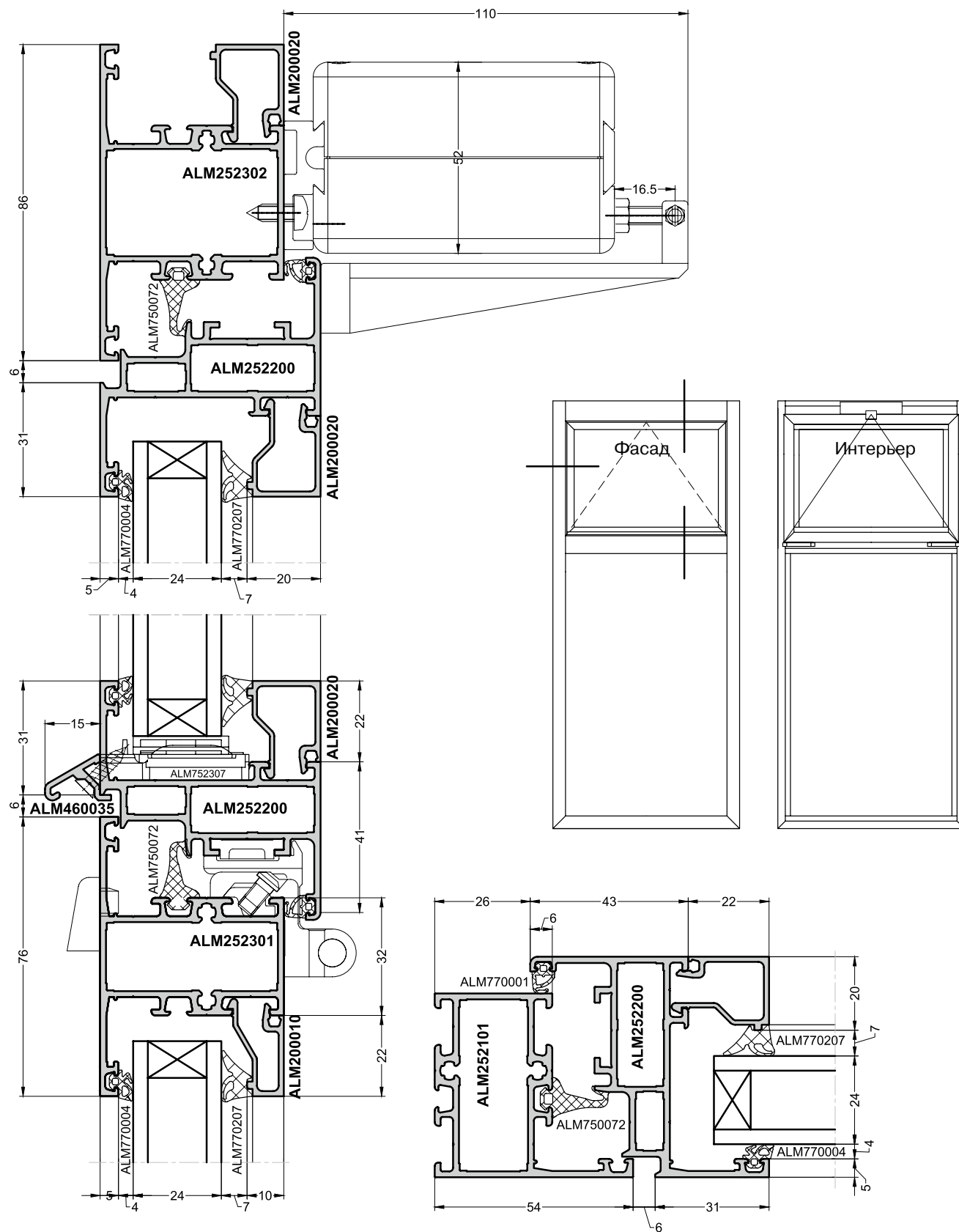
5.5. Створка откидного открывания



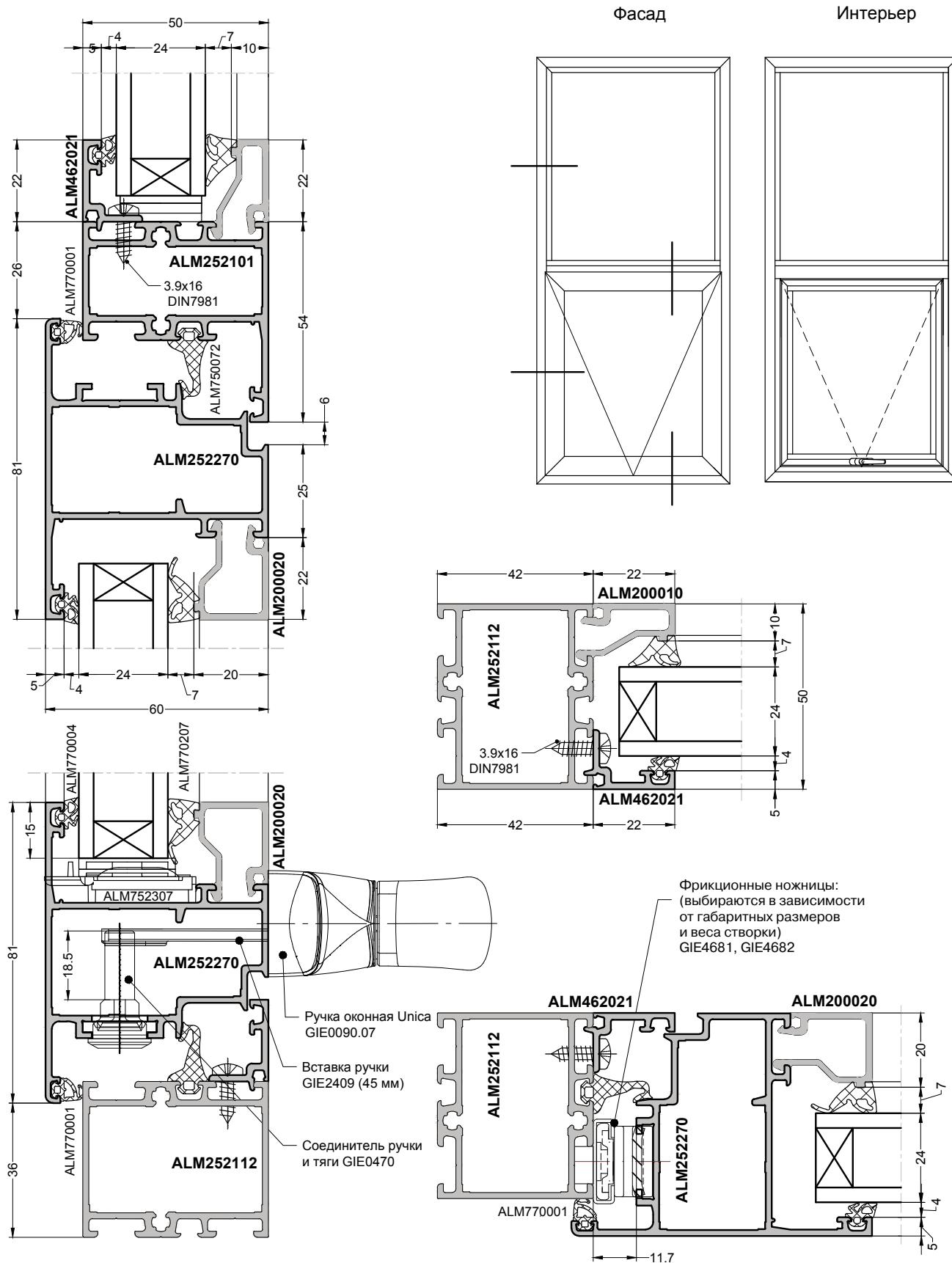
5.6. Створка фрамужного открывания с механическим приводом



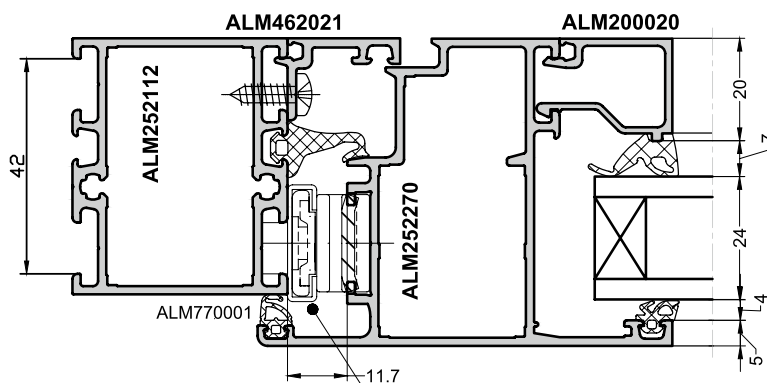
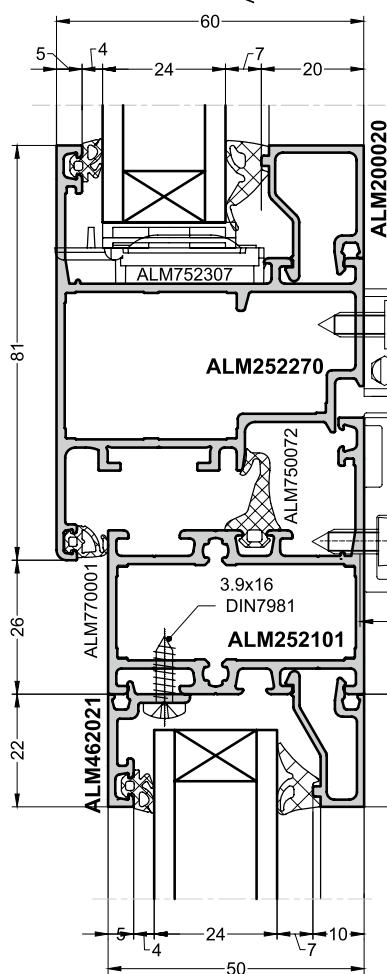
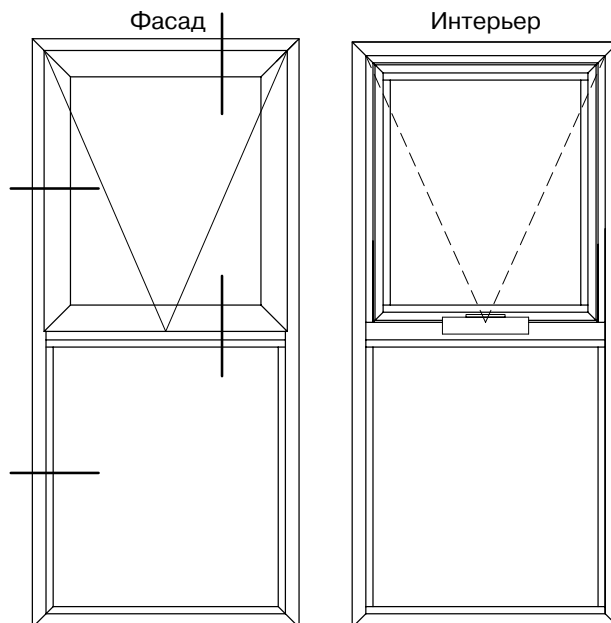
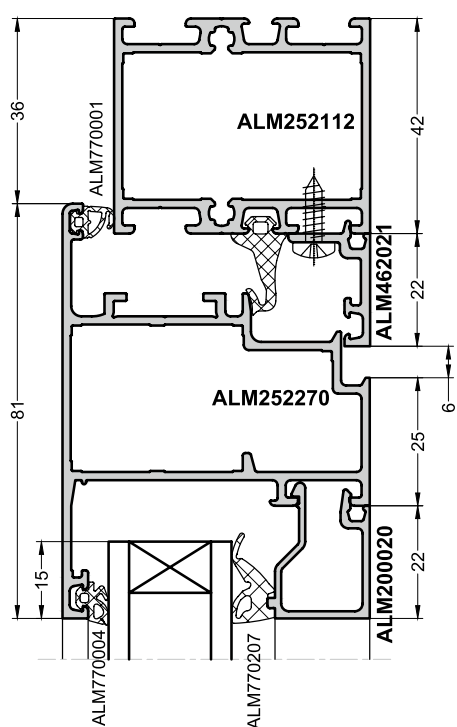
5.7. Створка фрамужного открывания с электроприводом



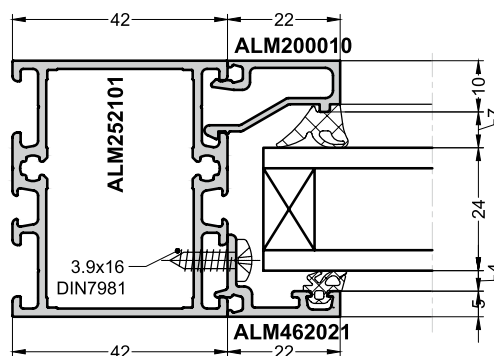
5.8. Верхнеподвесная створка наружного открывания с ручкой



5.9. Верхнеподвесная створка наружного открывания с электроприводом

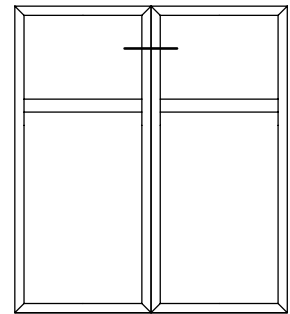
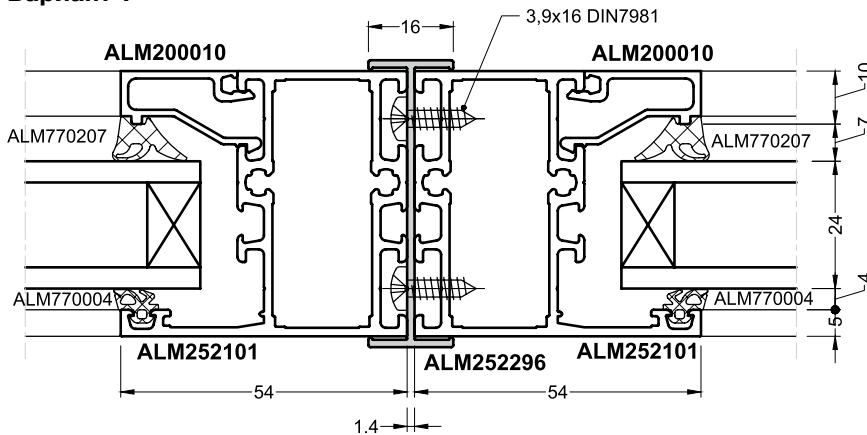


Фрикционные ножницы:
(выбираются в зависимости
от габаритных размеров
и веса створки)
GIE0427, GIE0428, GIE0429, GIE0430,
GIE0431, GIE0432, GIE0433, GIE0434

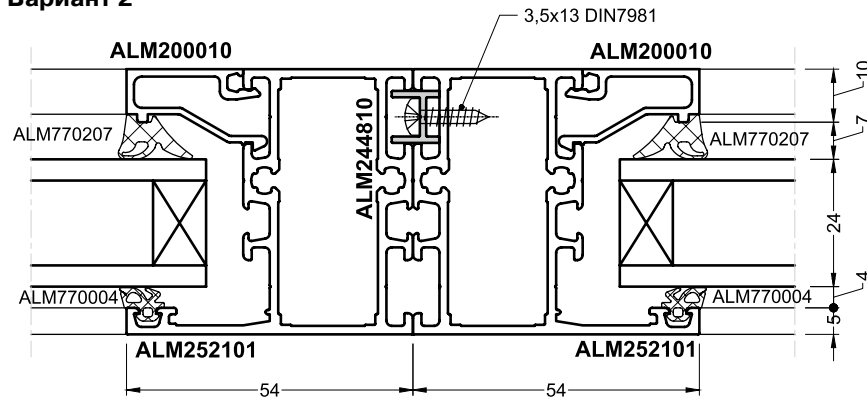


5.10. Стык витража в одной плоскости

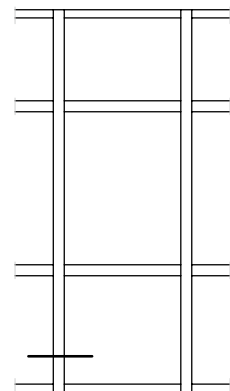
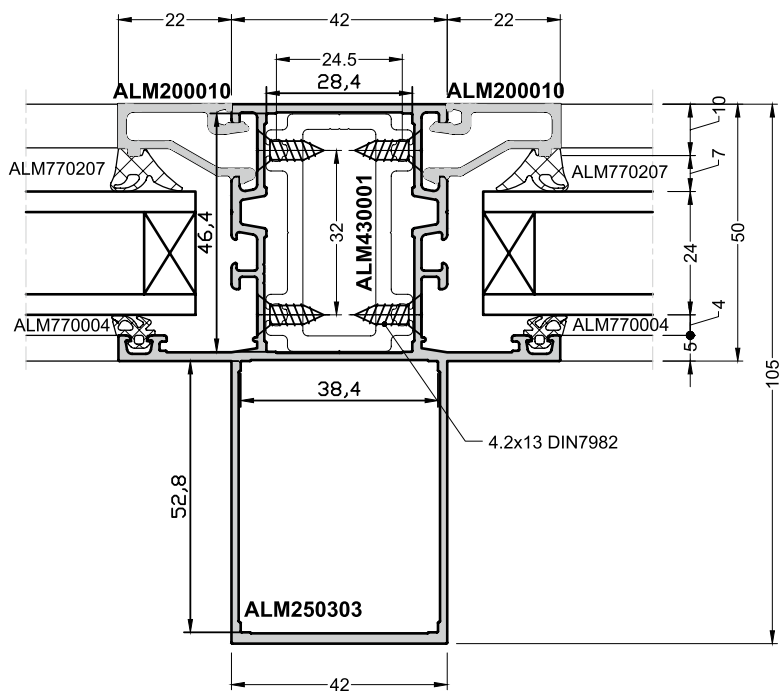
Вариант 1



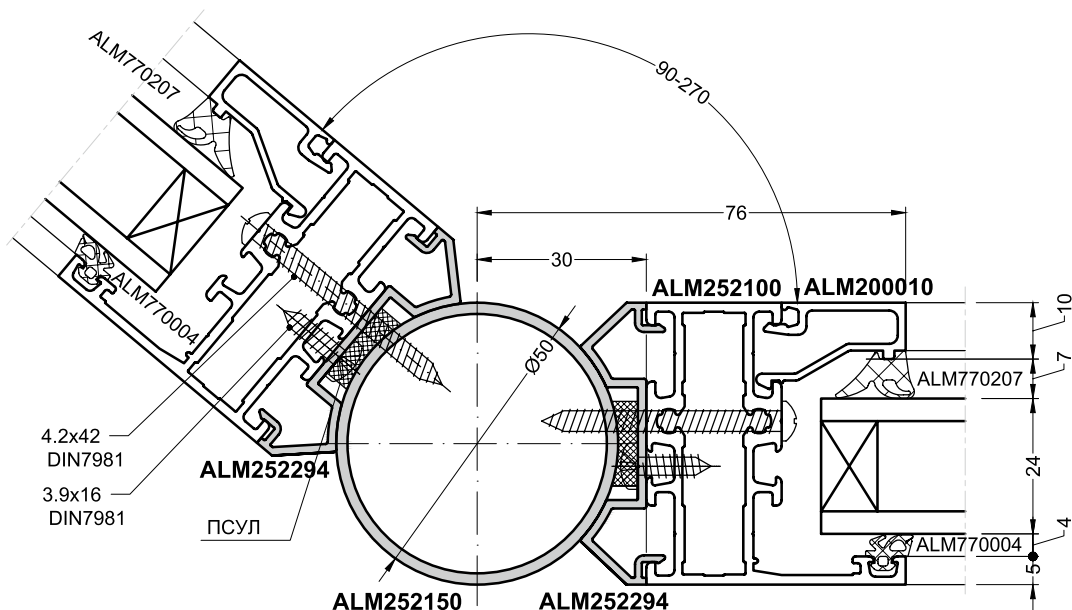
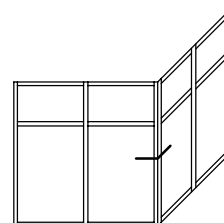
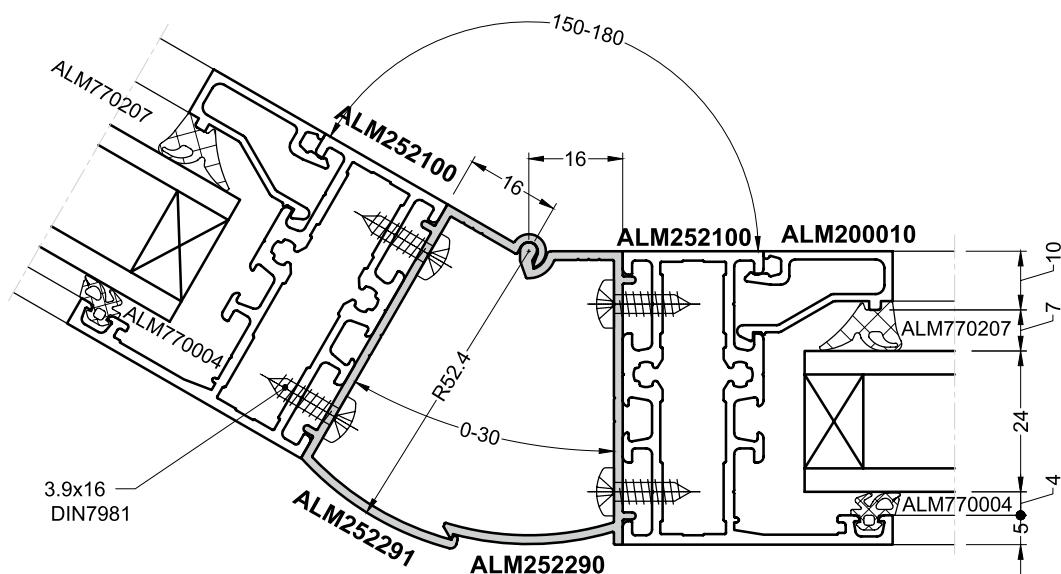
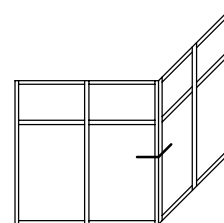
Вариант 2



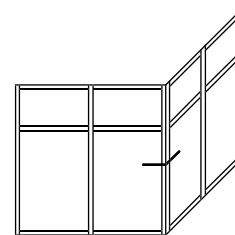
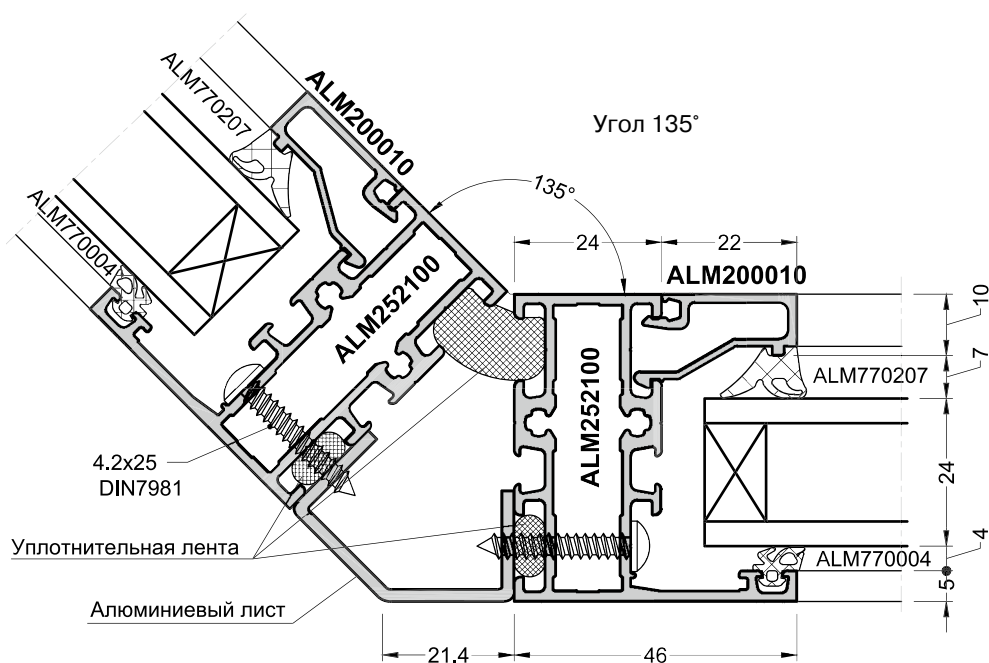
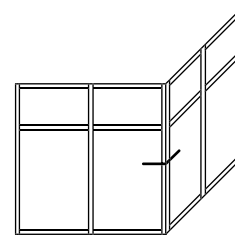
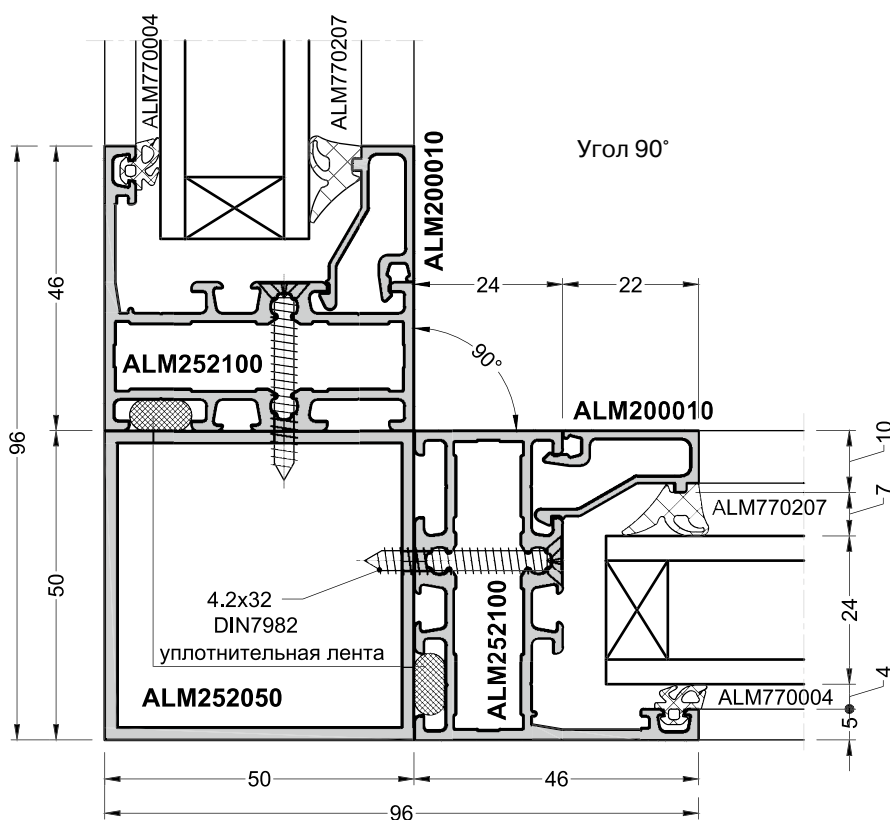
5.11. Витраж с несущей стойкой



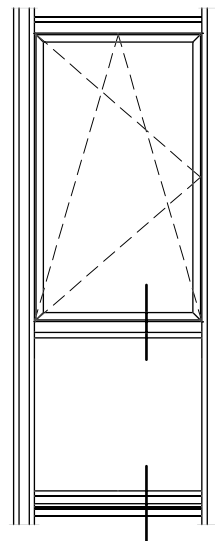
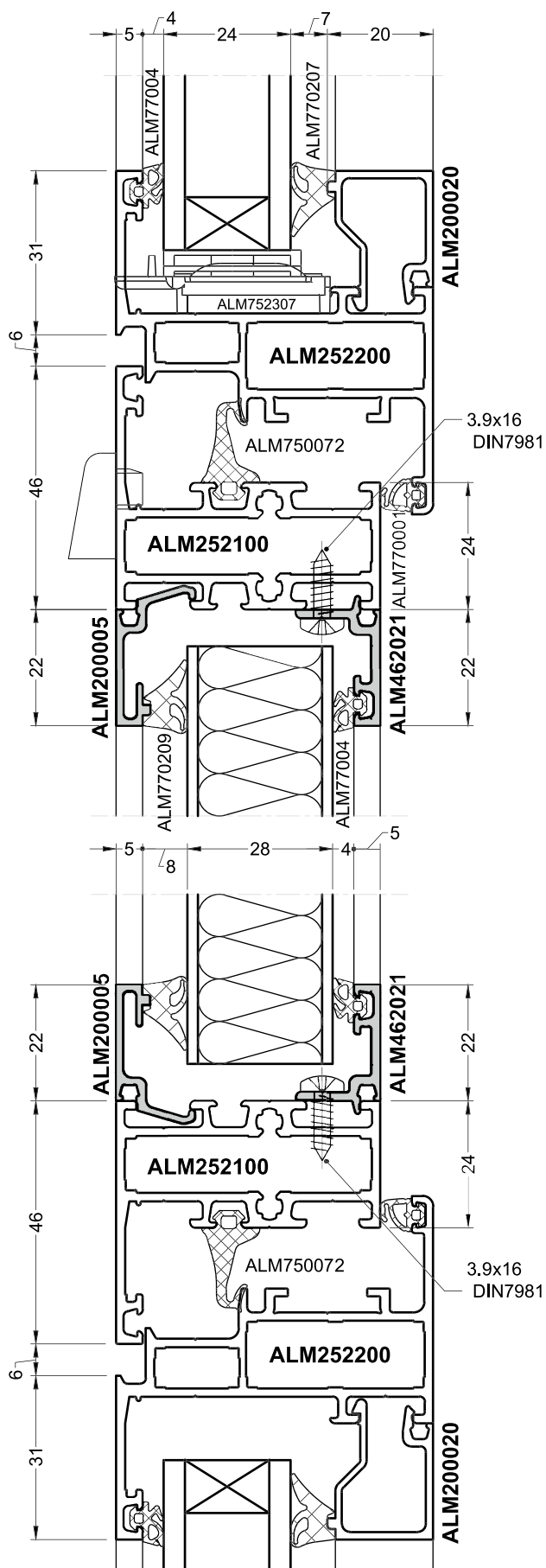
5.12. Стык витража с переменным углом 150–180°



5.14. Стык витража под углом 90° и 135°

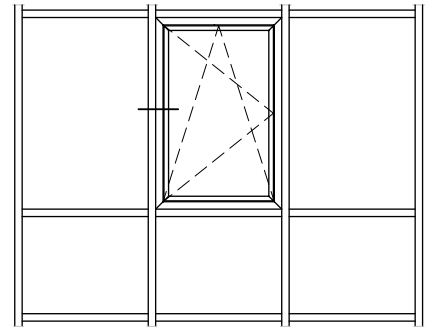
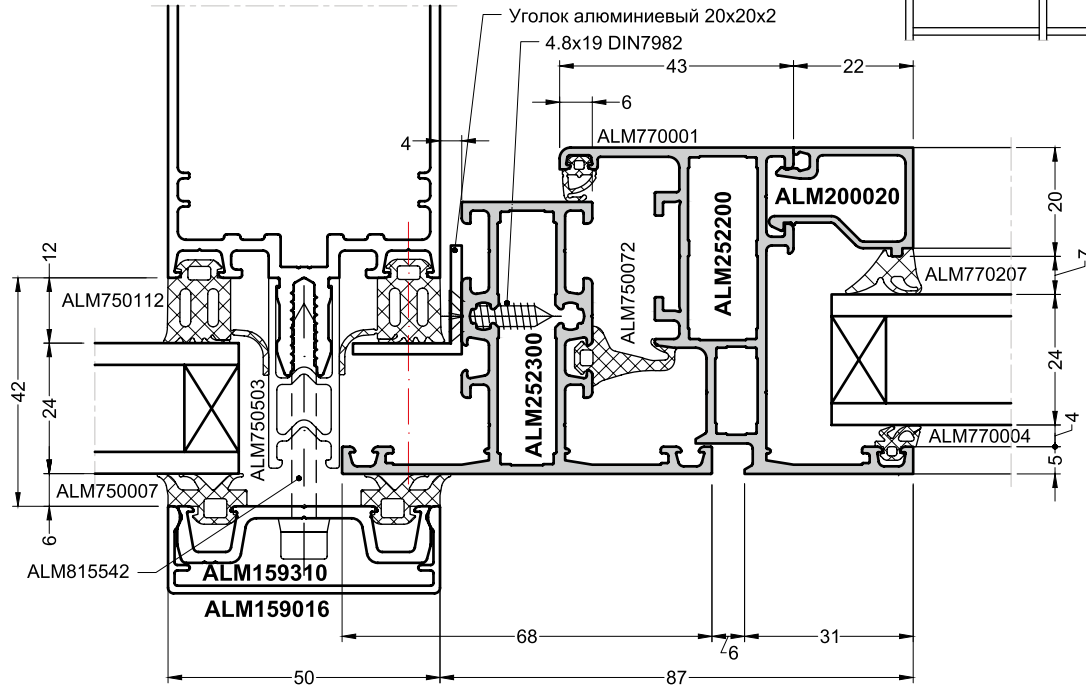


5.15. Глухое окно с заполнением снаружи

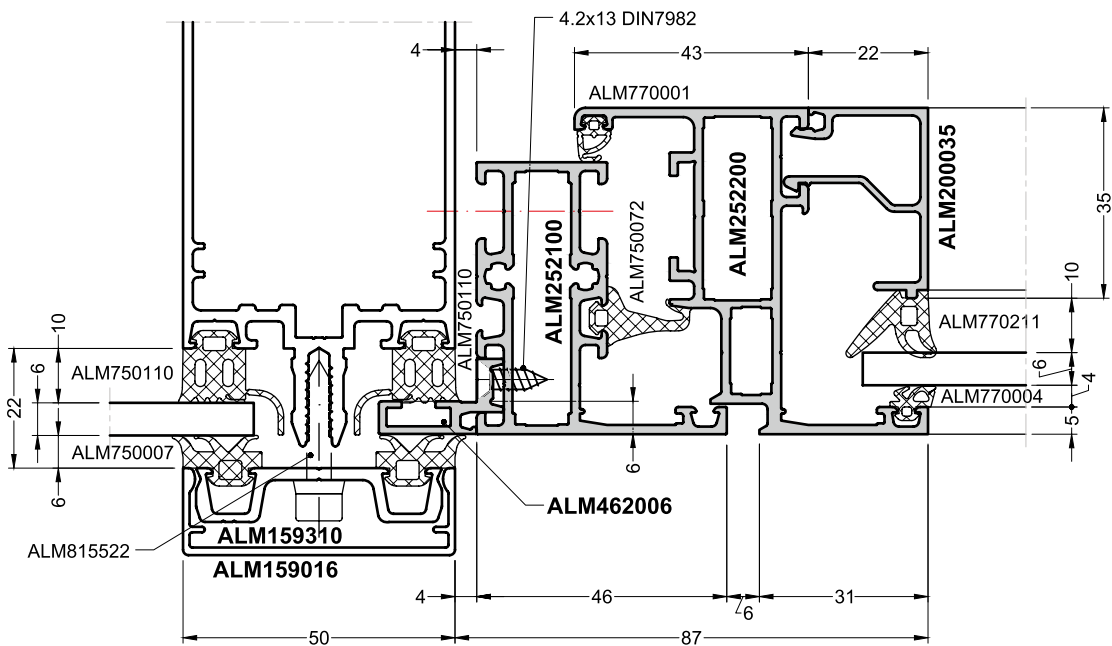


5.16. Окно внутреннего открывания, встроенное в фасад

Конструкция с заполнением стеклопакетом 24 мм

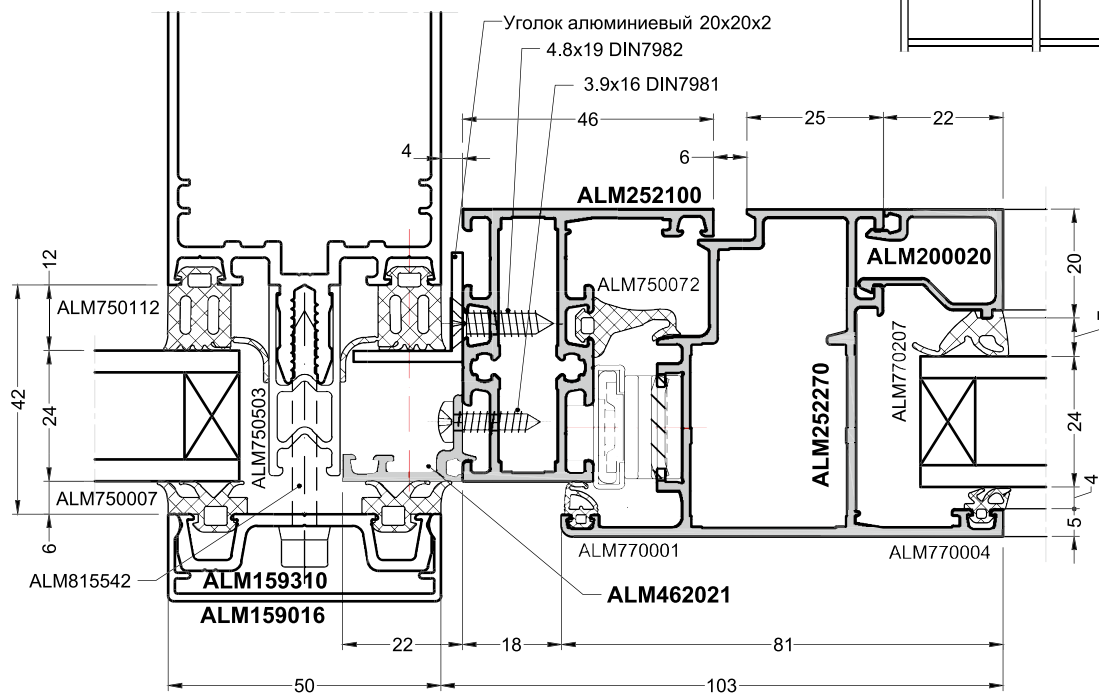
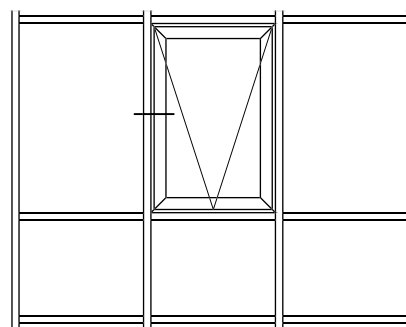


Конструкция с заполнением стеклом 6 мм

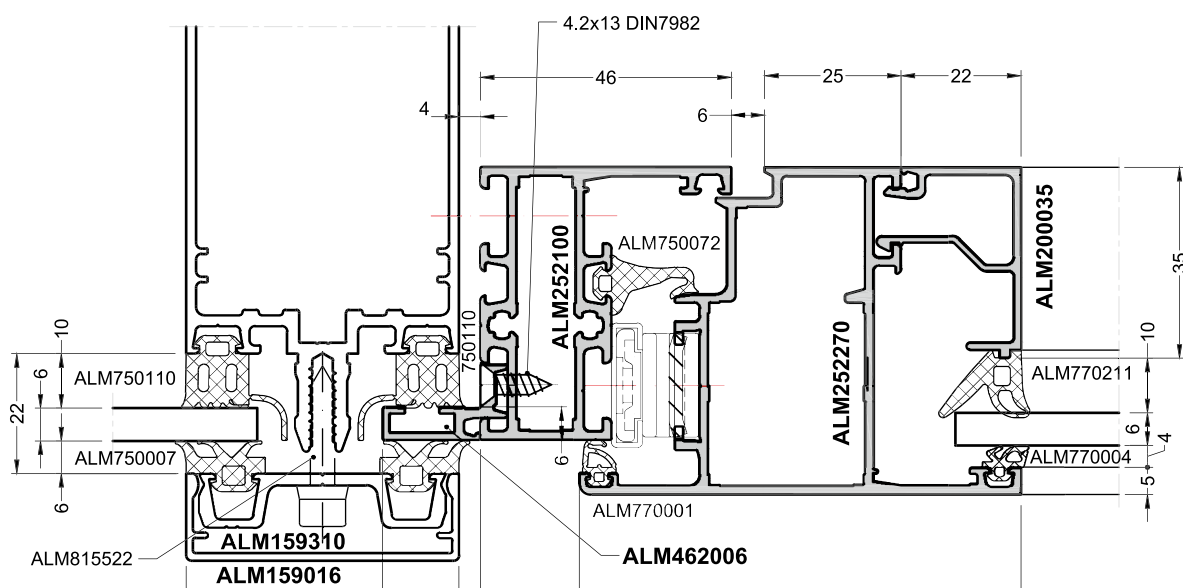


5.17. Окно наружного открывания, встроенное в фасад

Конструкция с заполнением стеклопакетом 24 мм

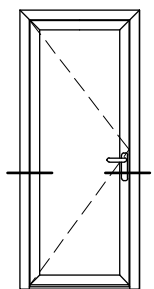


Конструкция с заполнением стеклом 6 мм

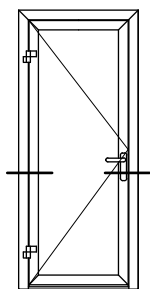


6.1. Типы сечений

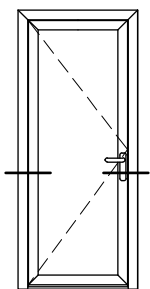
Изображения показаны с фасада



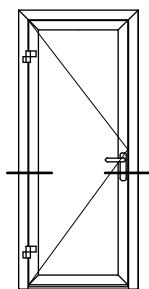
6.2.



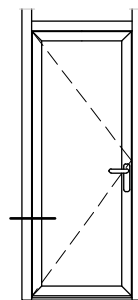
6.3.



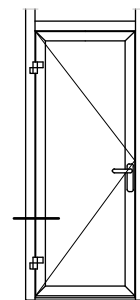
6.4.



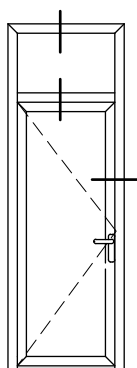
6.5.



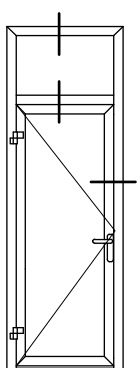
6.6.



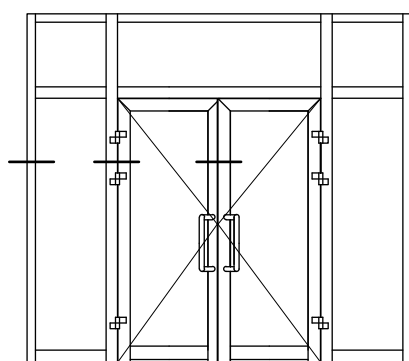
6.7.



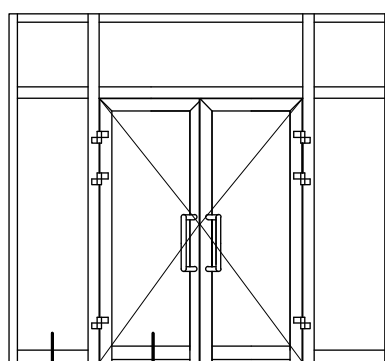
6.8.



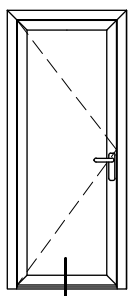
6.9.



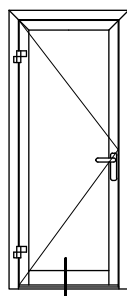
6.10.



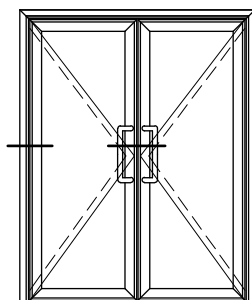
6.11.



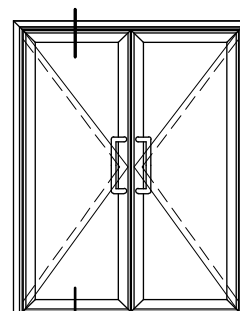
6.12.



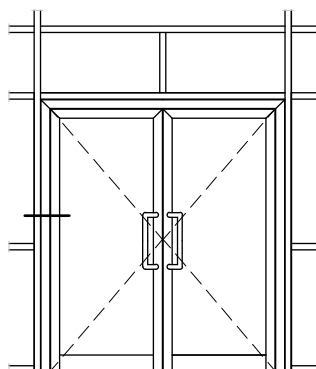
6.13.



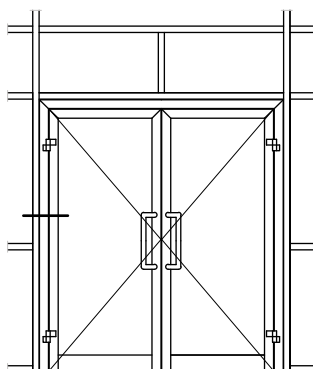
6.14.



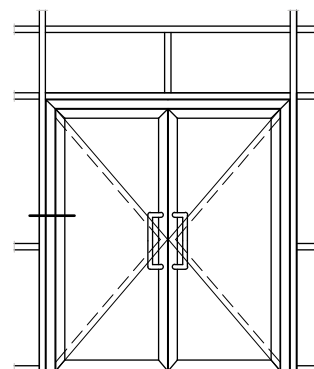
6.15.



6.16., 6.17.

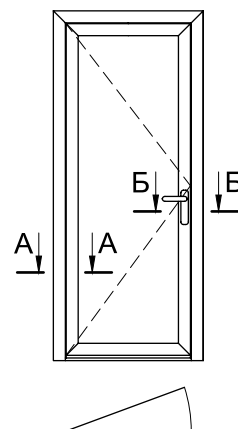
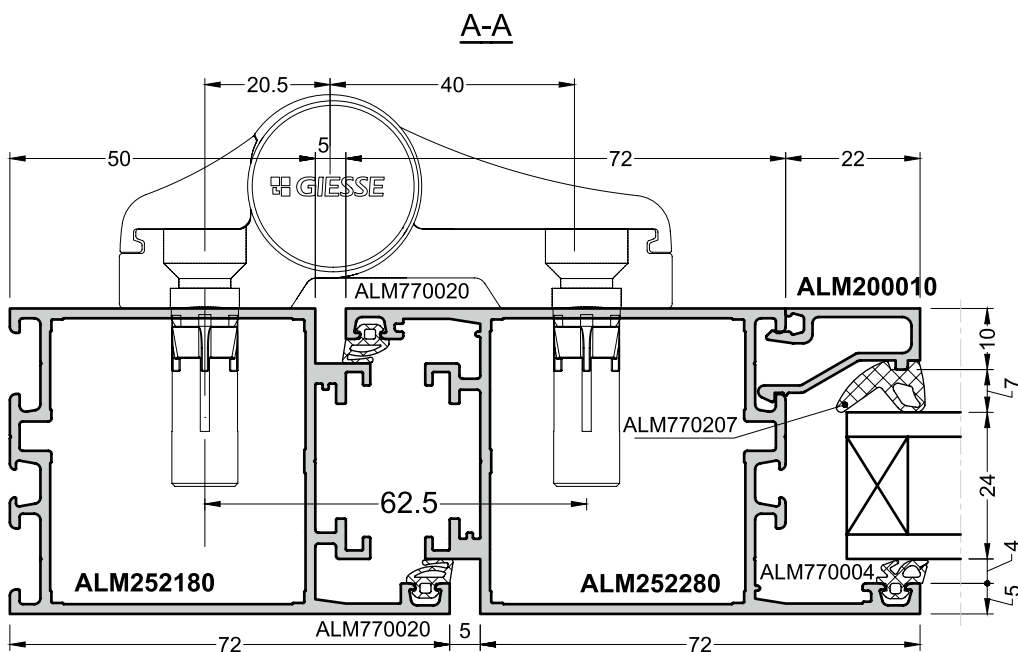


6.18., 6.19.

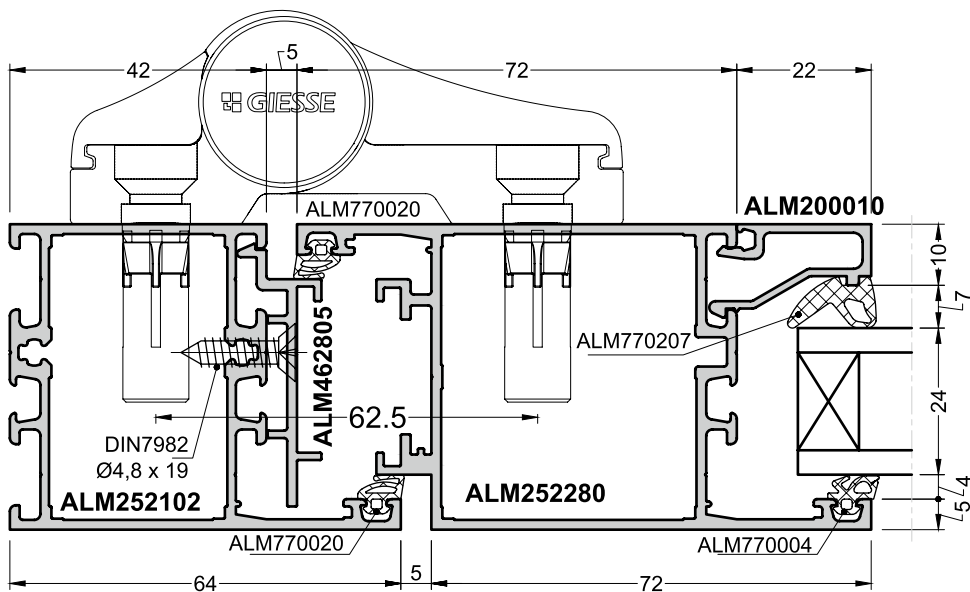


6.20., 6.21.

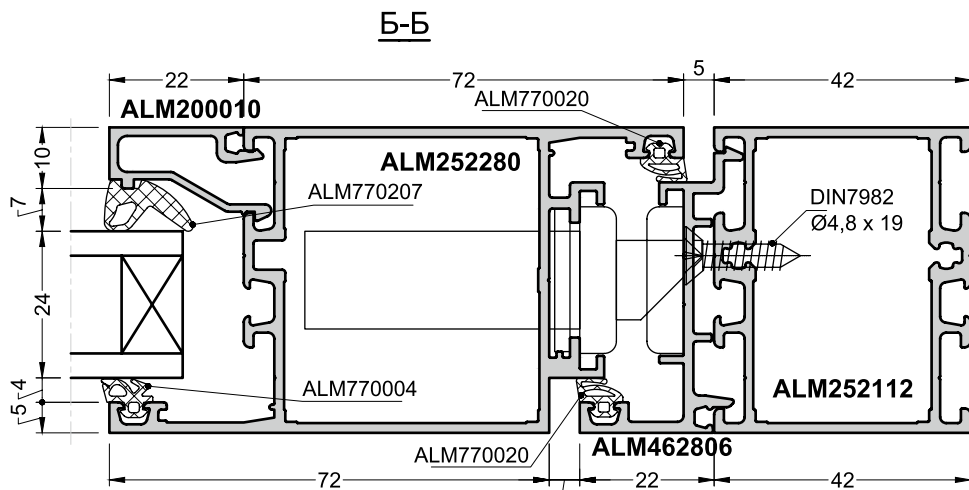
6.2. Дверь поворотная внутреннего открывания



Вариант 1
рама ALM252180

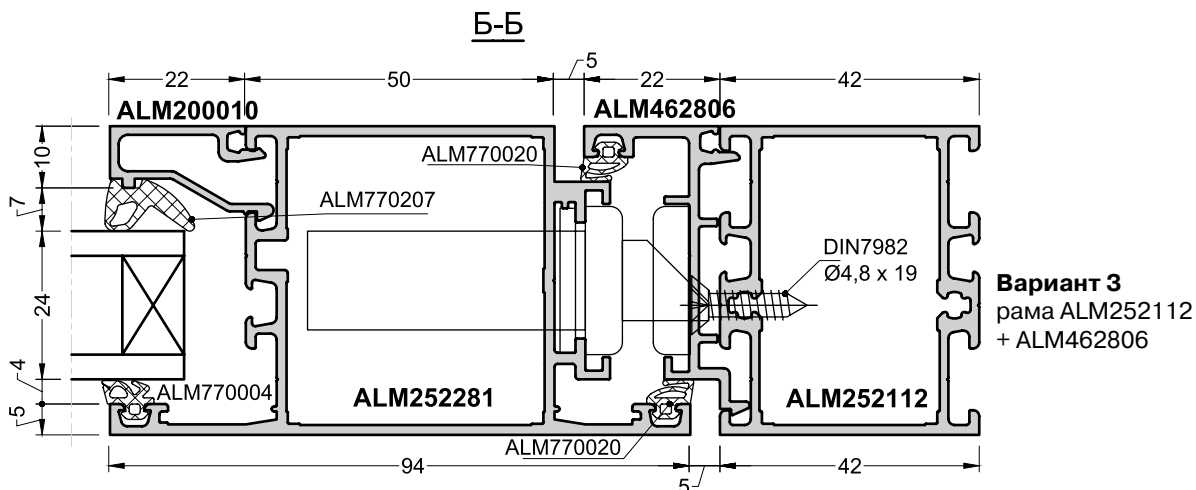
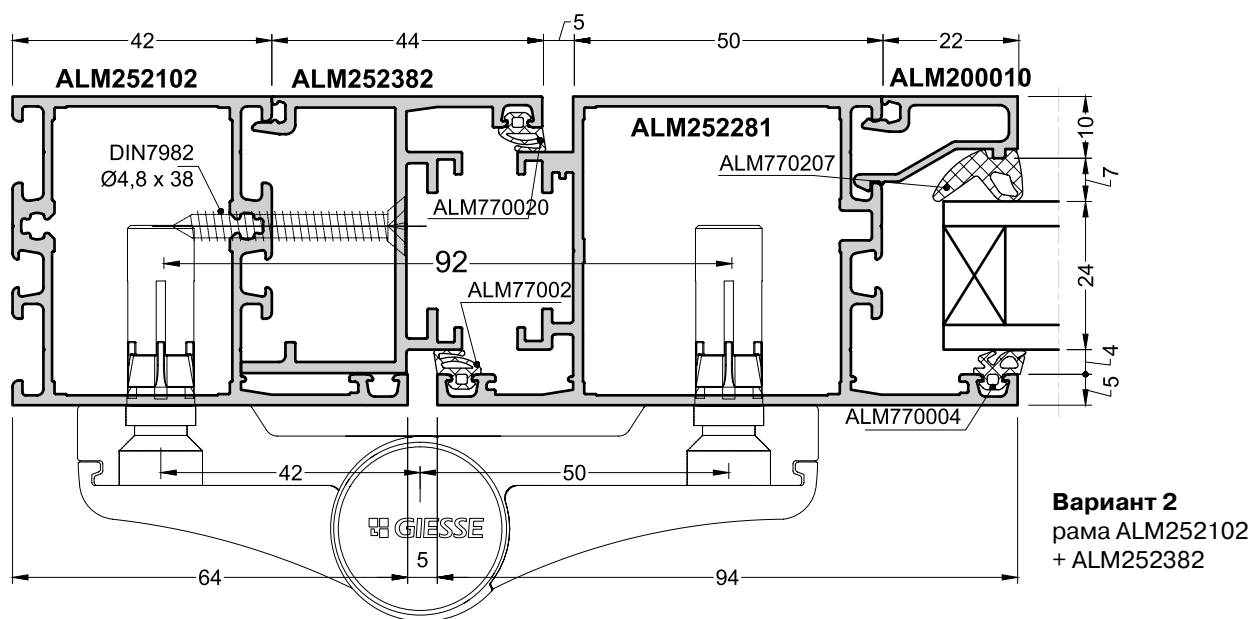
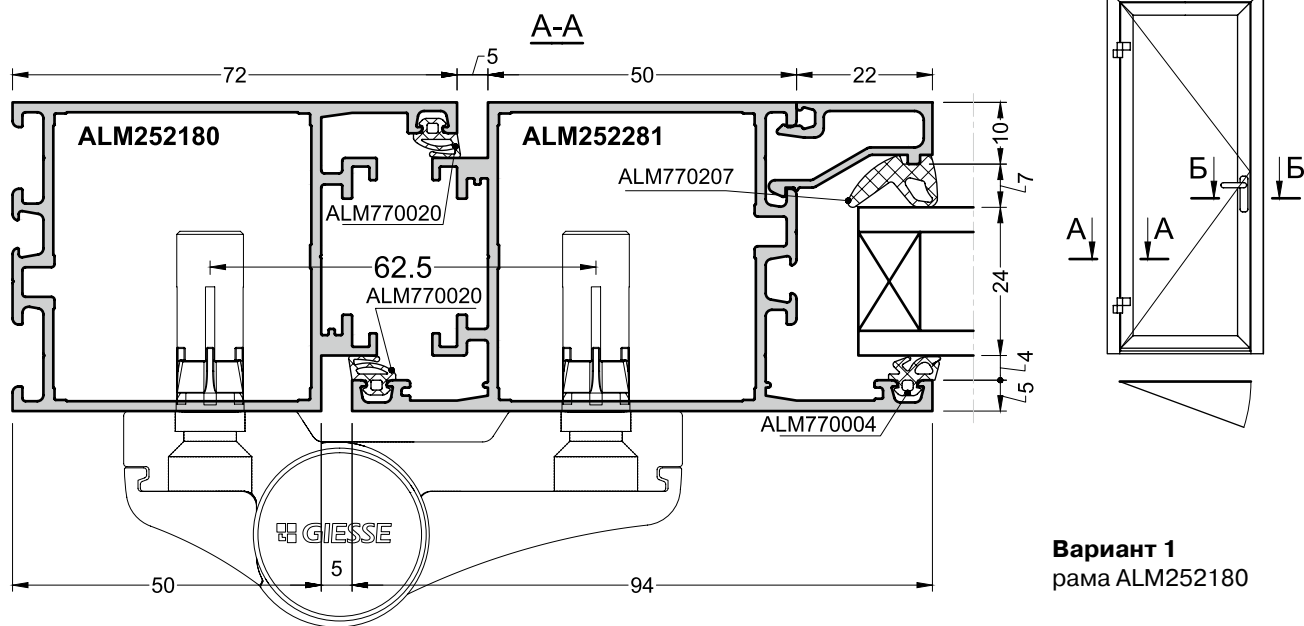


Вариант 2
рама ALM252102
+ ALM462805



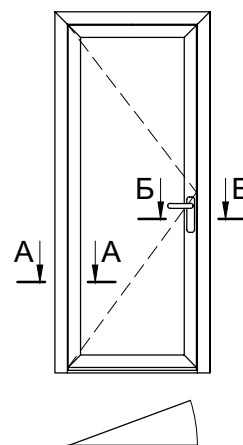
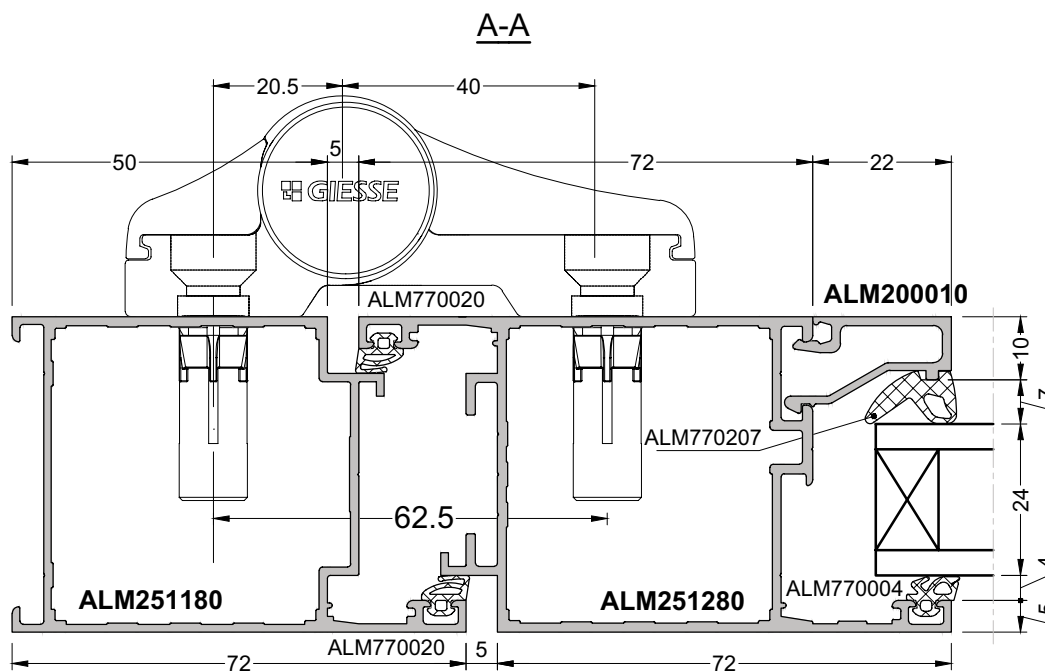
Вариант 3
рама ALM252112
+ ALM462806

6.3. Дверь поворотная наружного открывания

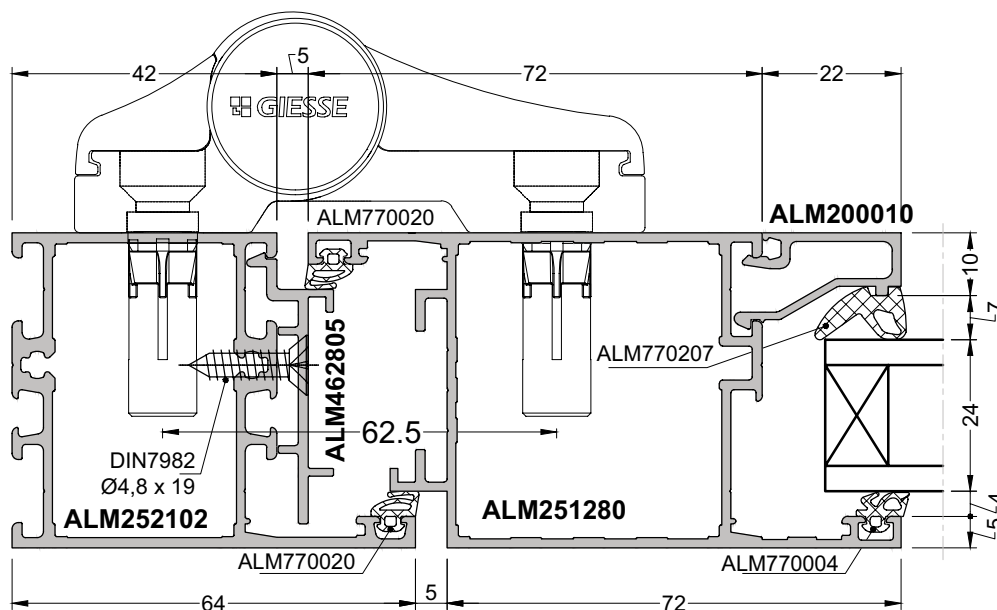


6.4. Дверь поворотная внутреннего открывания. Тендерная серия.

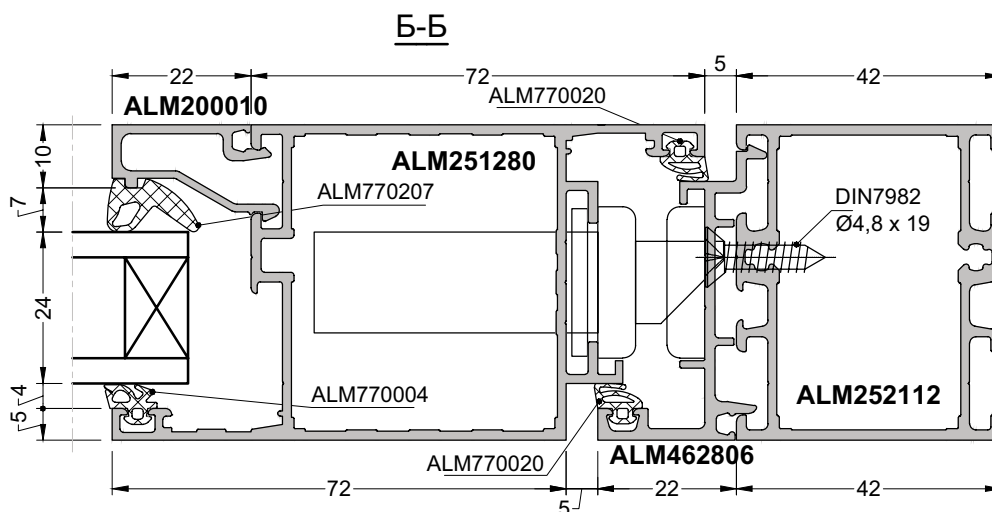
Архитектурные алюминиевые системы Alumark



Вариант 1
рама
ALM251180

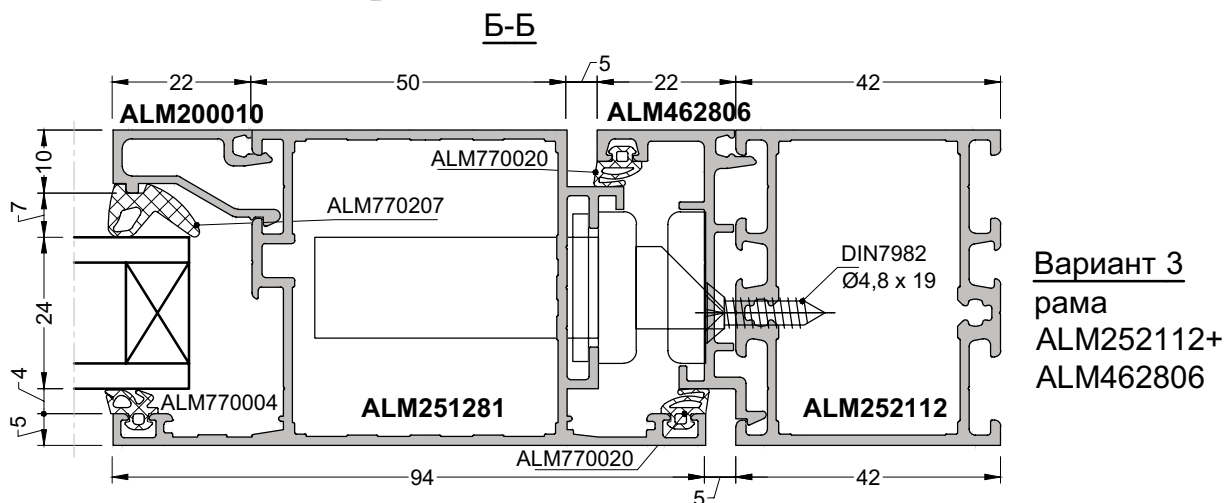
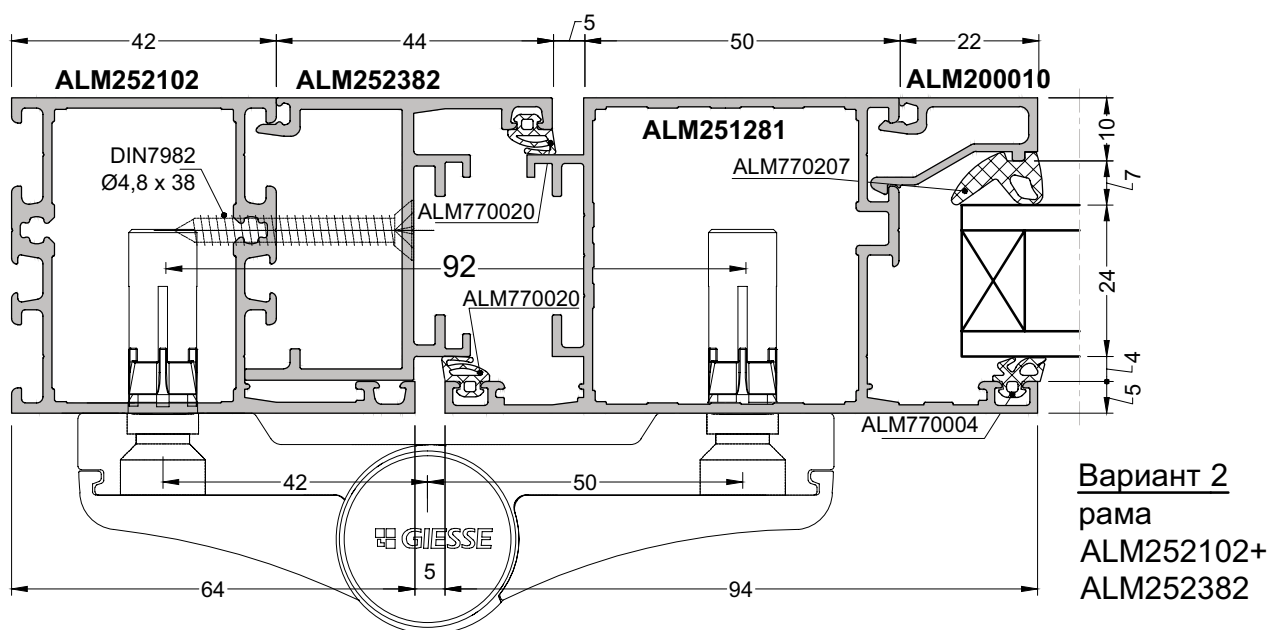
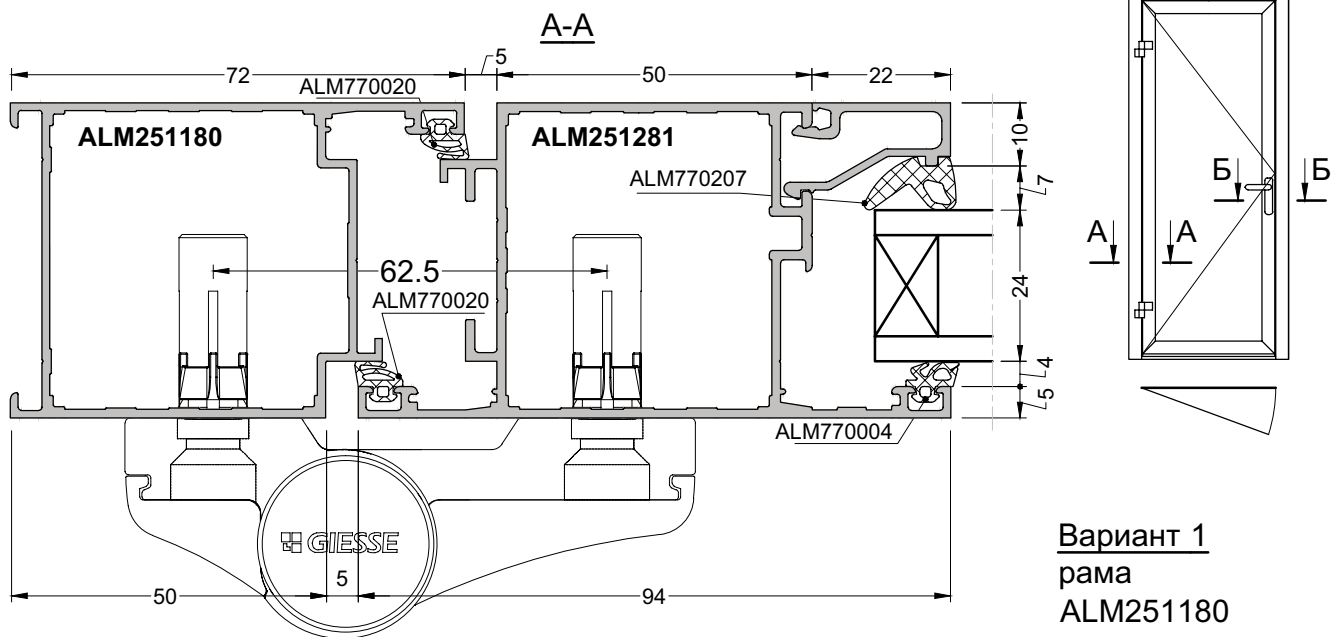


Вариант 2
рама
ALM252102+
ALM462805

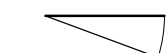
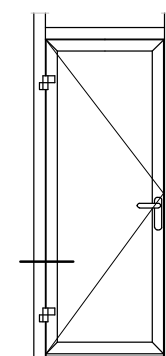
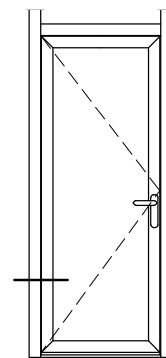
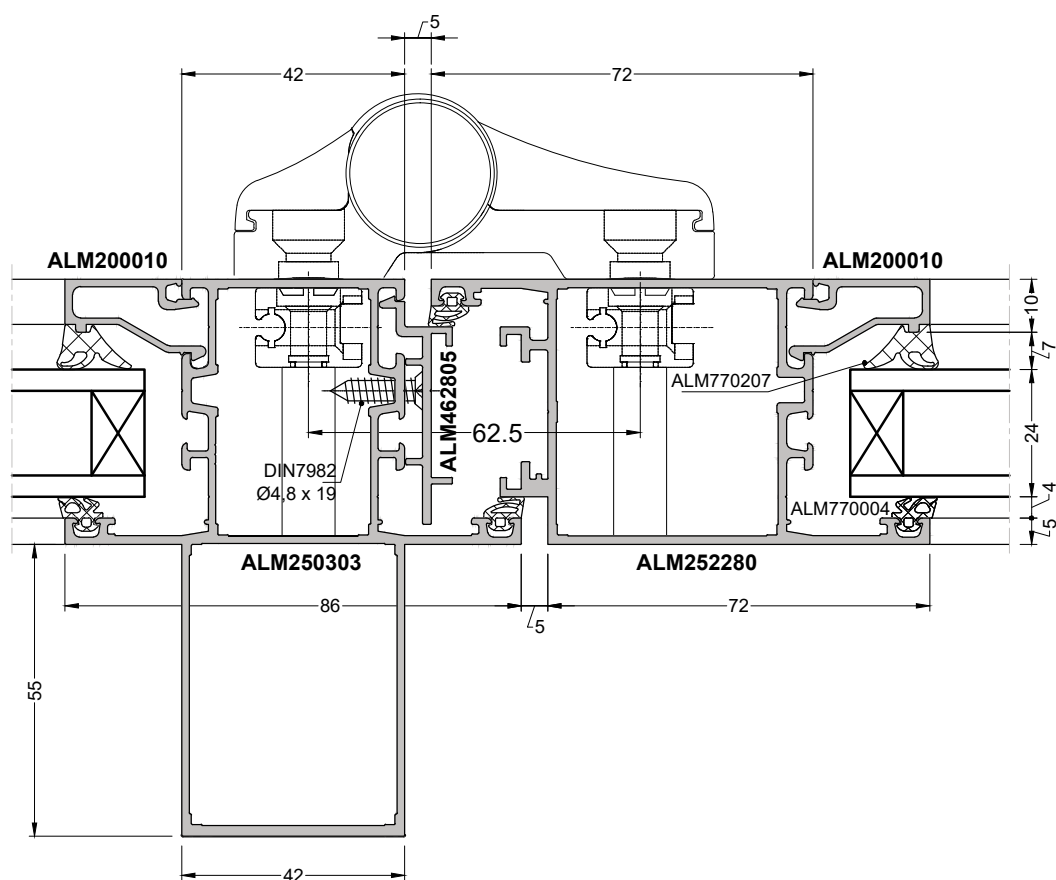


Вариант 3
рама
ALM252112+
ALM462806

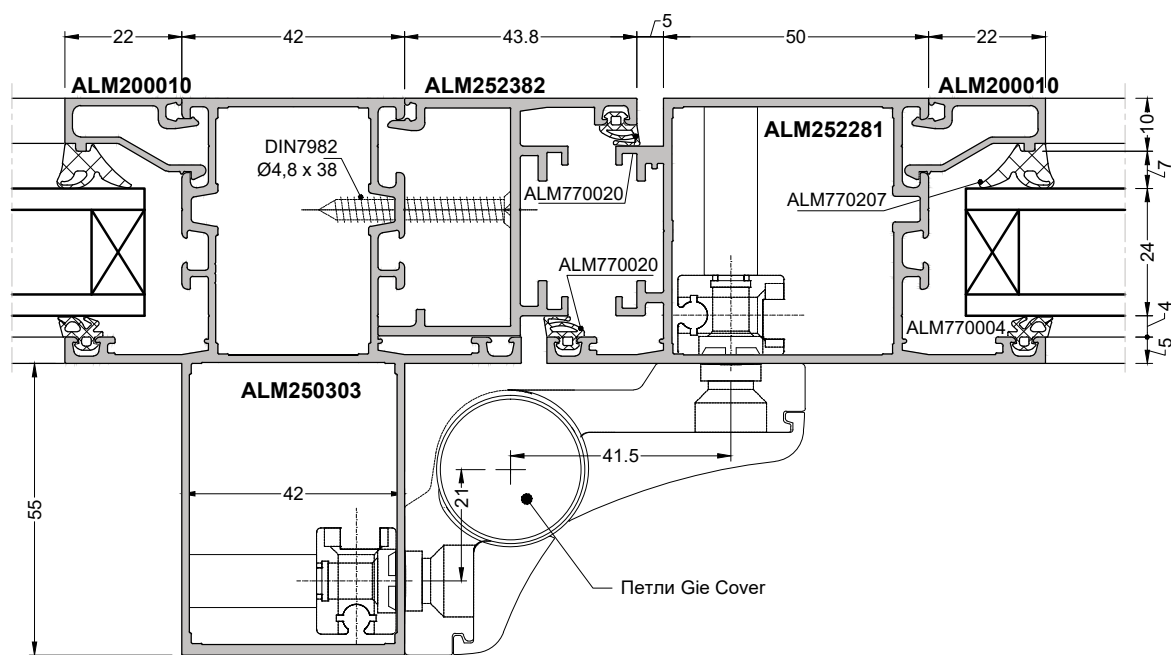
6.5. Дверь поворотная наружного открывания. Тендерная серия.



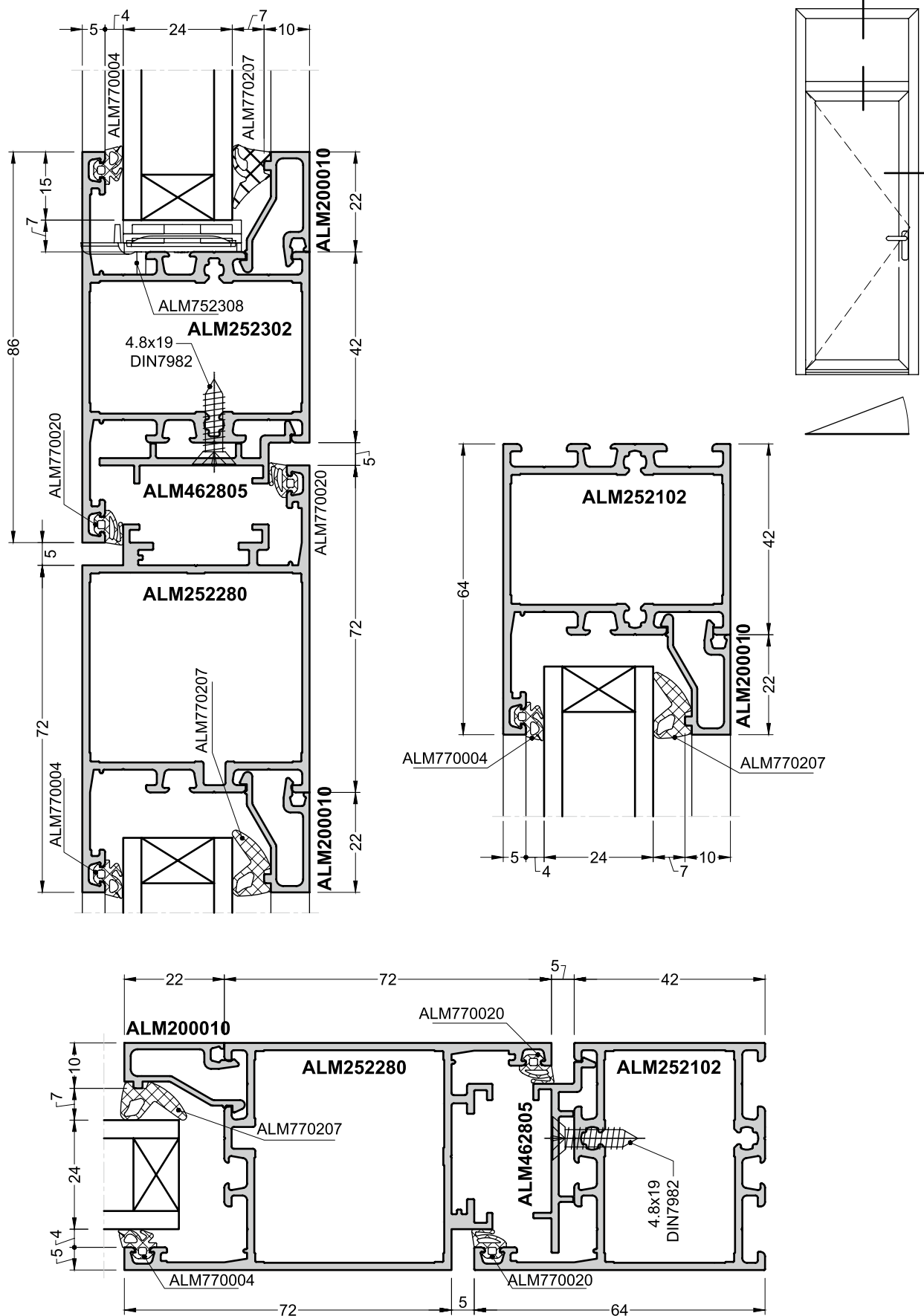
6.6. Дверь поворотная внутреннего открывания в раме ALM250303



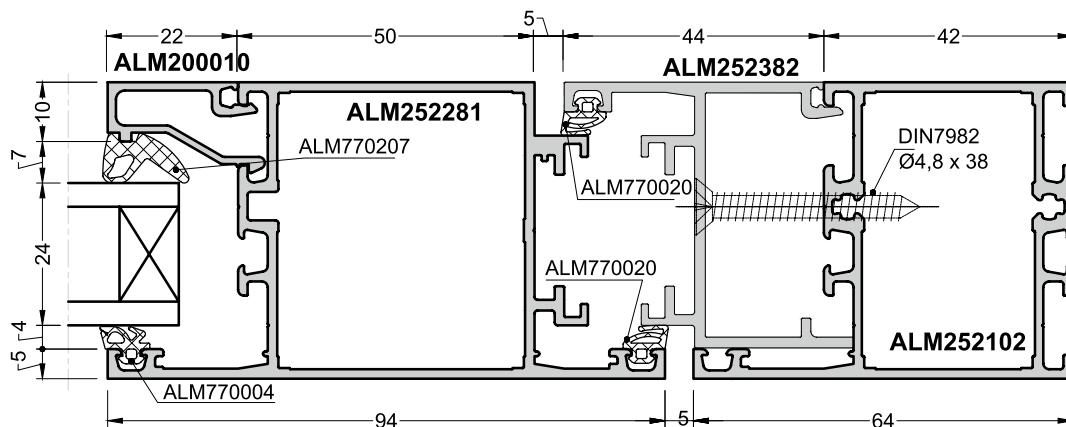
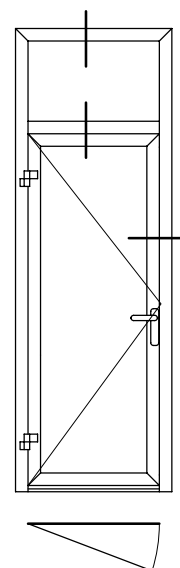
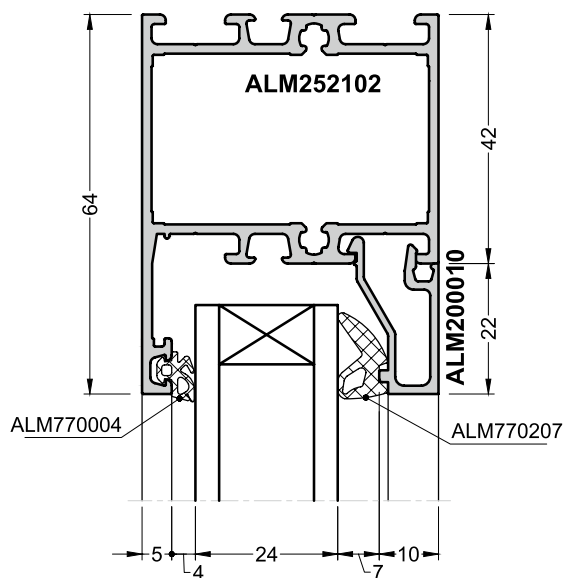
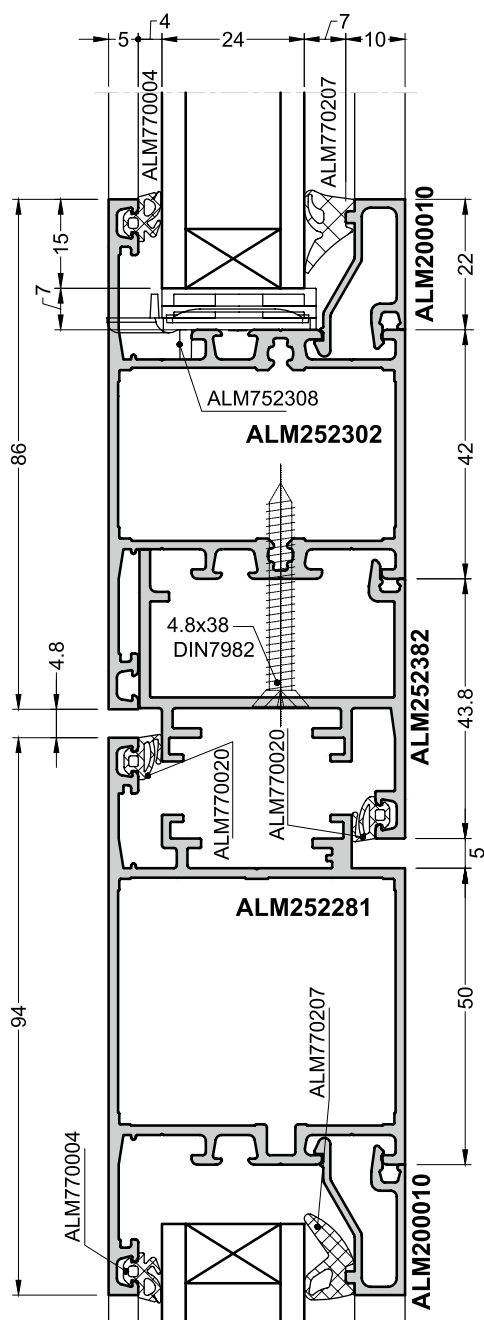
6.7. Дверь поворотная наружного открывания в раме ALM250303



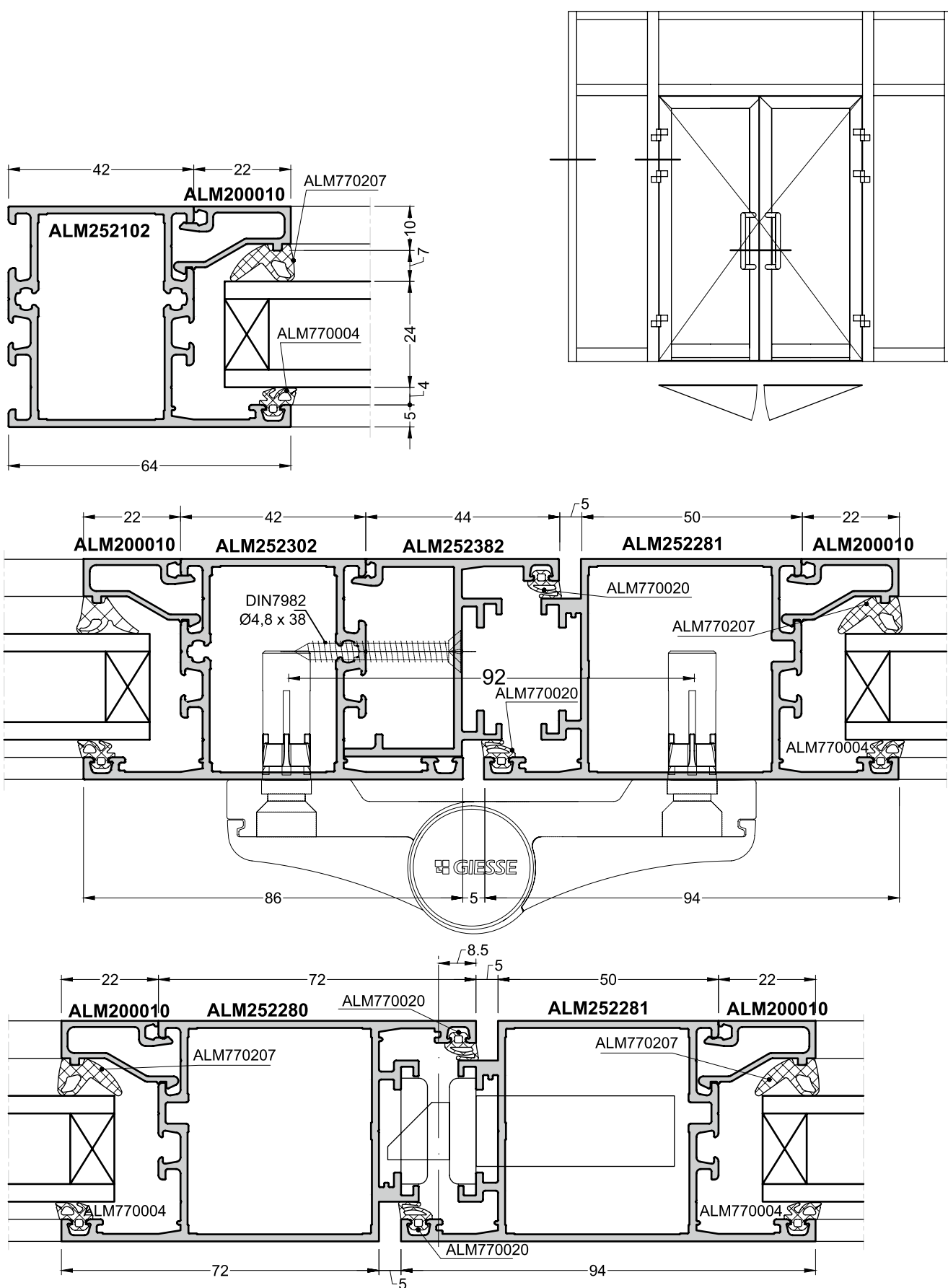
6.8. Глухое окно над дверью внутреннего открывания



6.9. Глухое окно над дверью наружного открывания

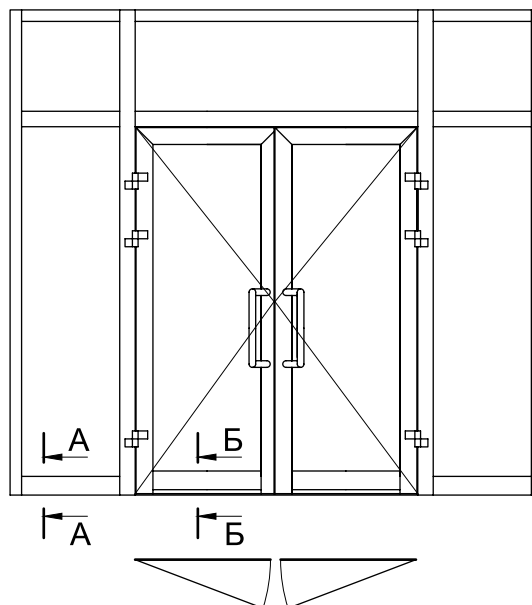
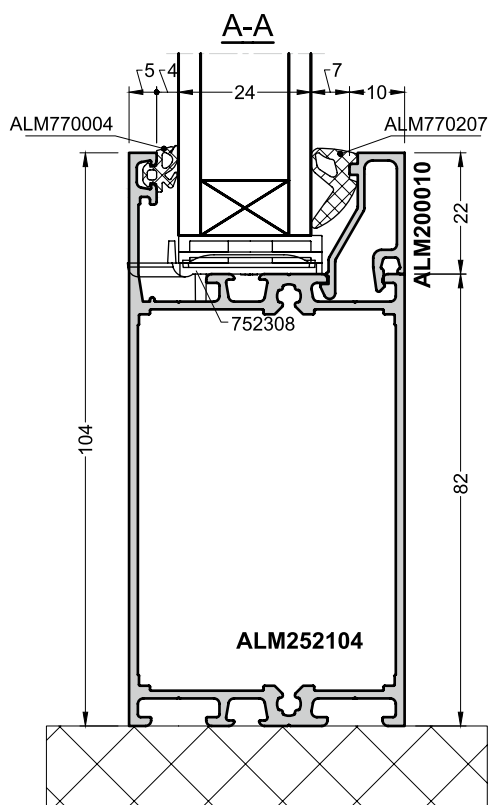


6.10. Входная группа с двупольной дверью наружного открывания



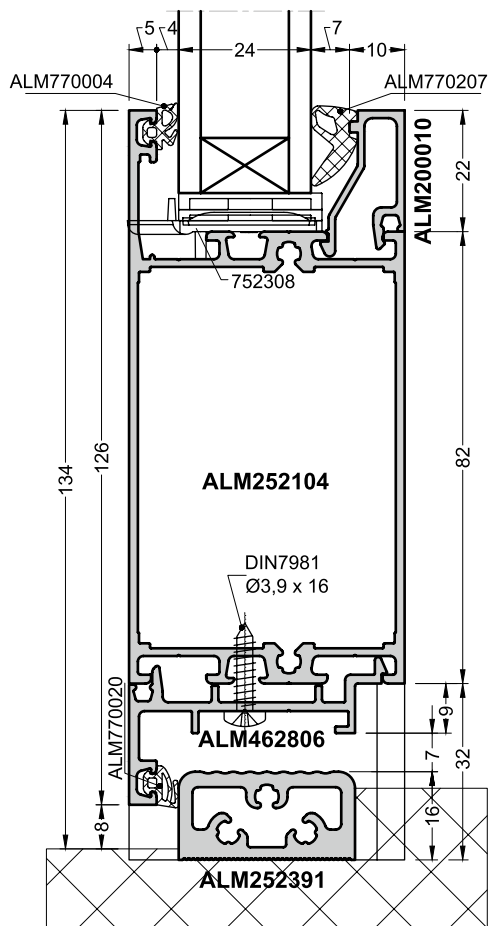
6.11. Применение цоколя из ALM252104

Архитектурные алюминиевые системы Alumark



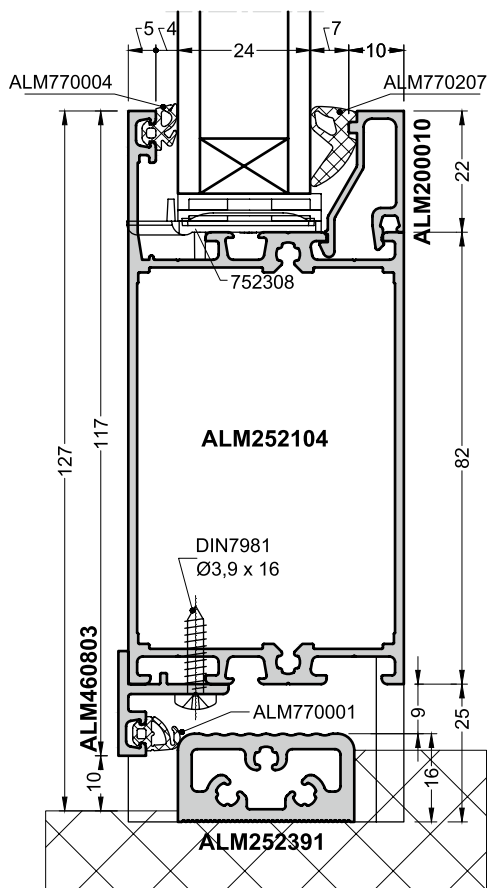
Б-Б (Вариант 1)

Открывание наружу

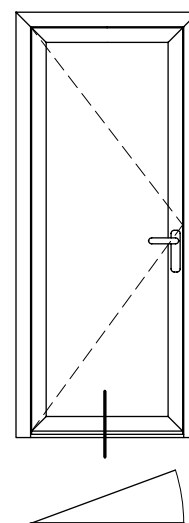
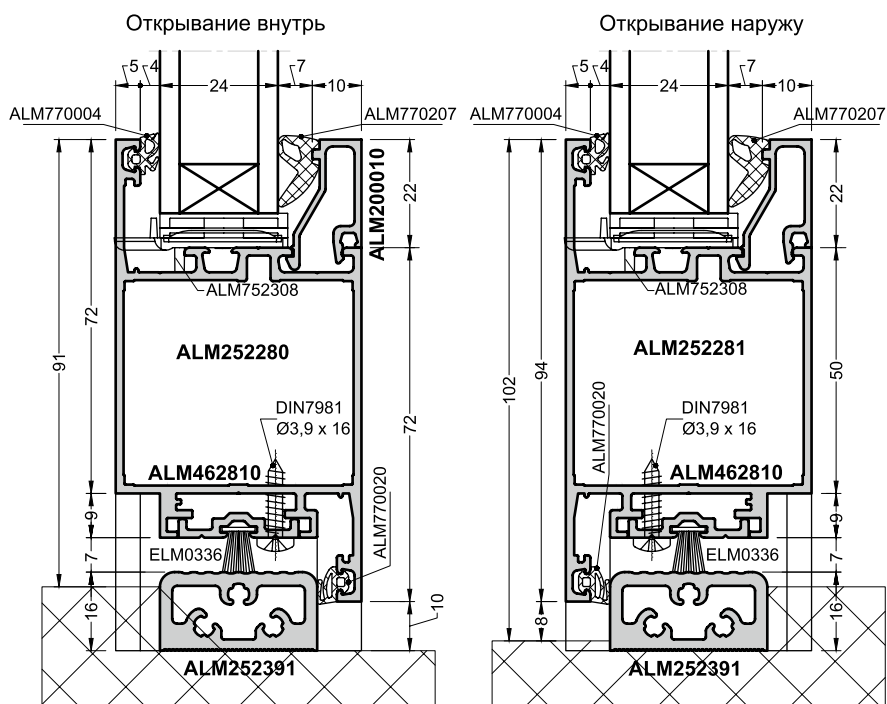


Б-Б (Вариант 2)

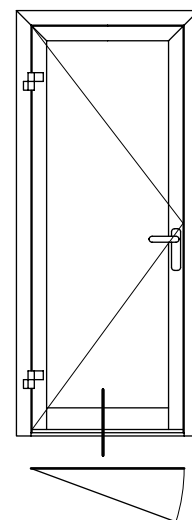
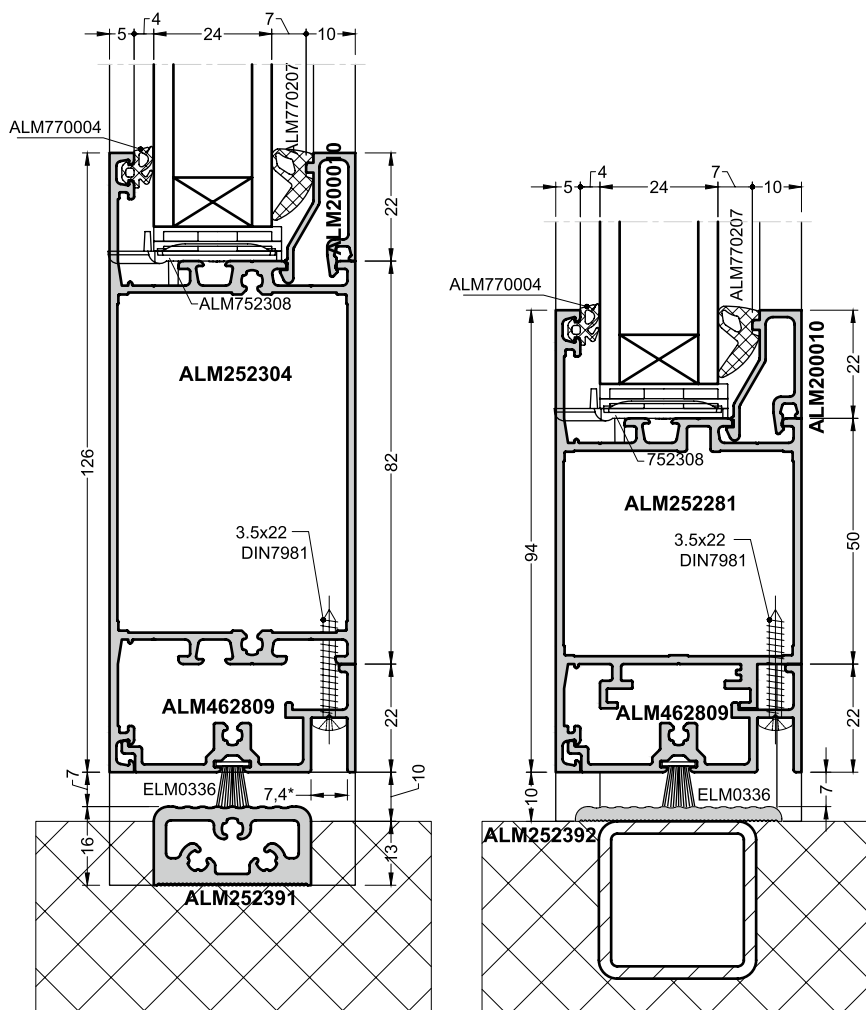
Открывание наружу



6.12. Применение цоколя из створочных профилей



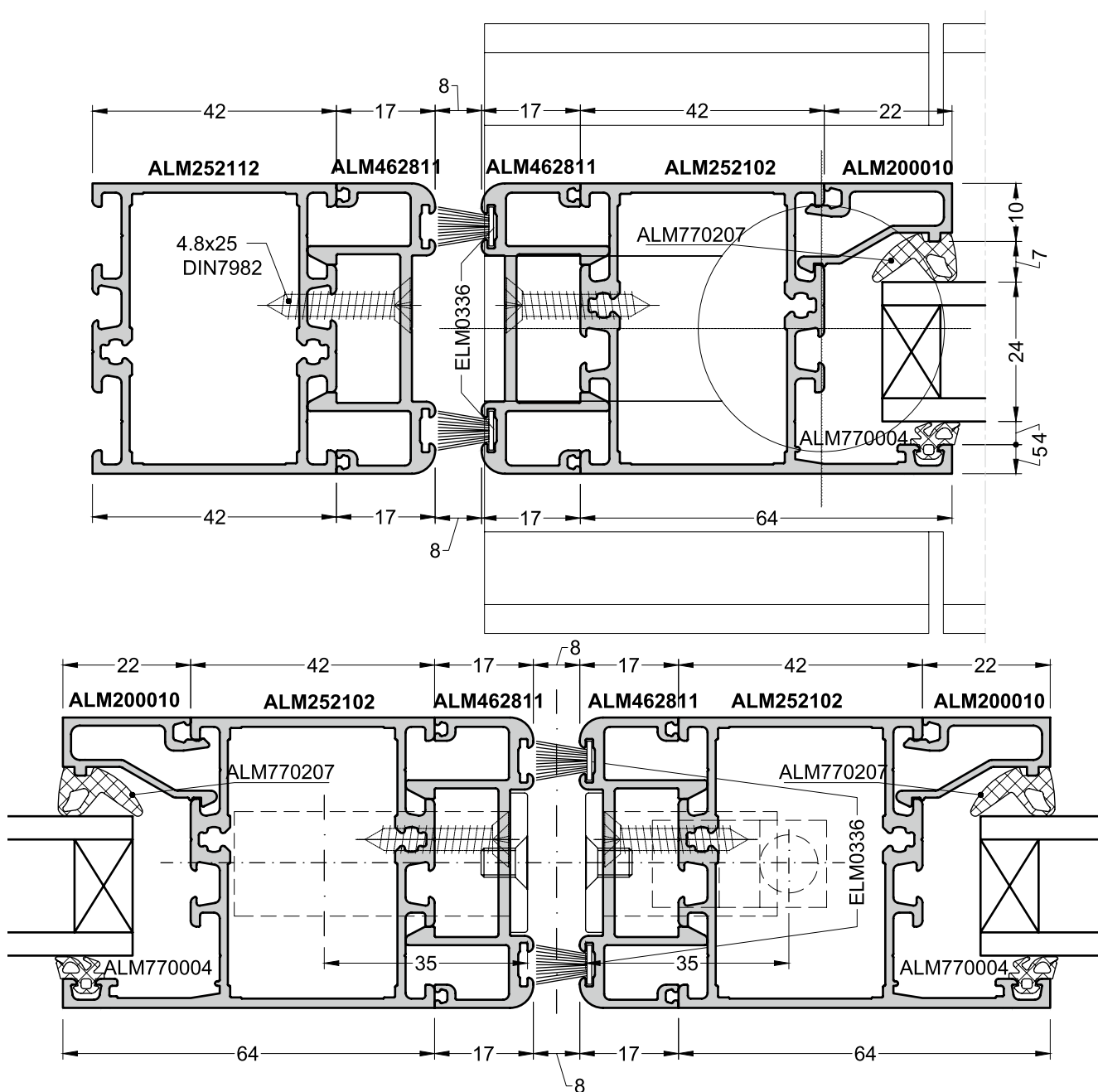
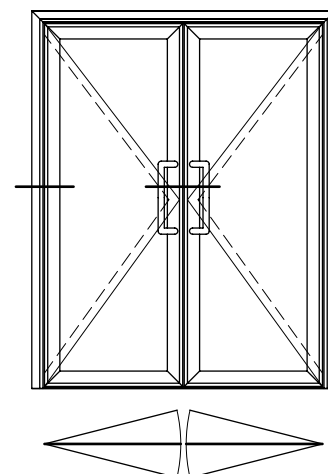
6.13. Применение цоколя с притвором ALM462809



6.14. Дверь маятникового открывания, двупольная

Рекомендация:

Использовать напольный доводчик ELM0512 (или аналог)

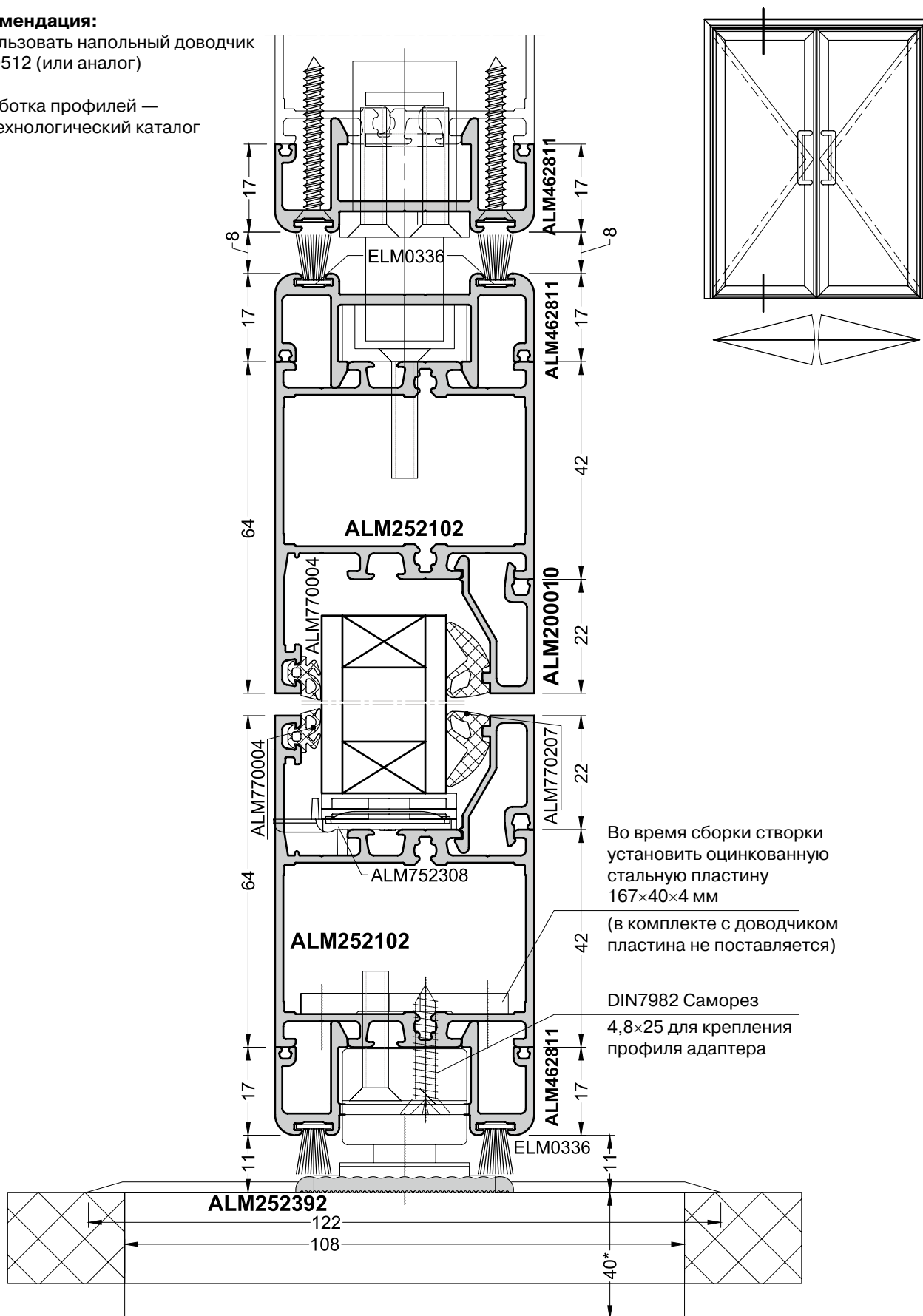


6.15. Дверь маятникового открывания, вертикальный разрез

Рекомендация:

Использовать напольный доводчик ELM0512 (или аналог)

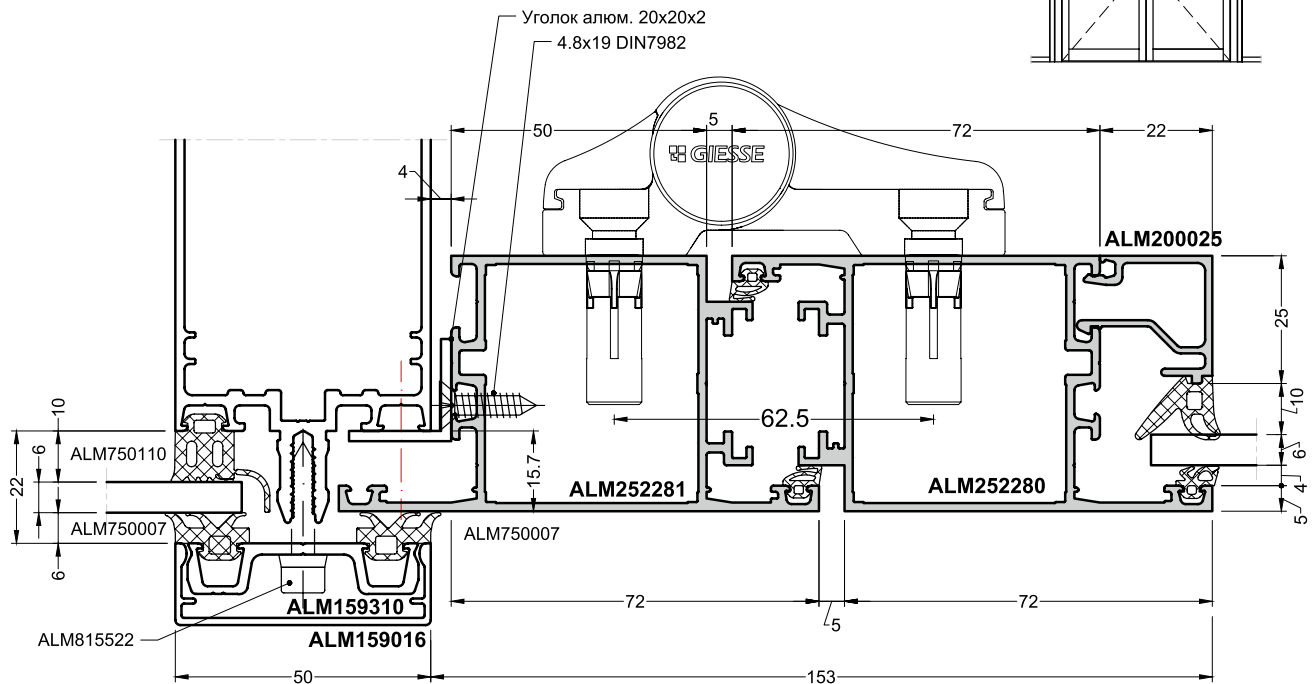
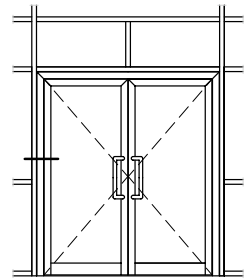
Обработка профилей — см. технологический каталог



6.16. Дверь поворотная внутреннего открывания в фасаде со стеклом

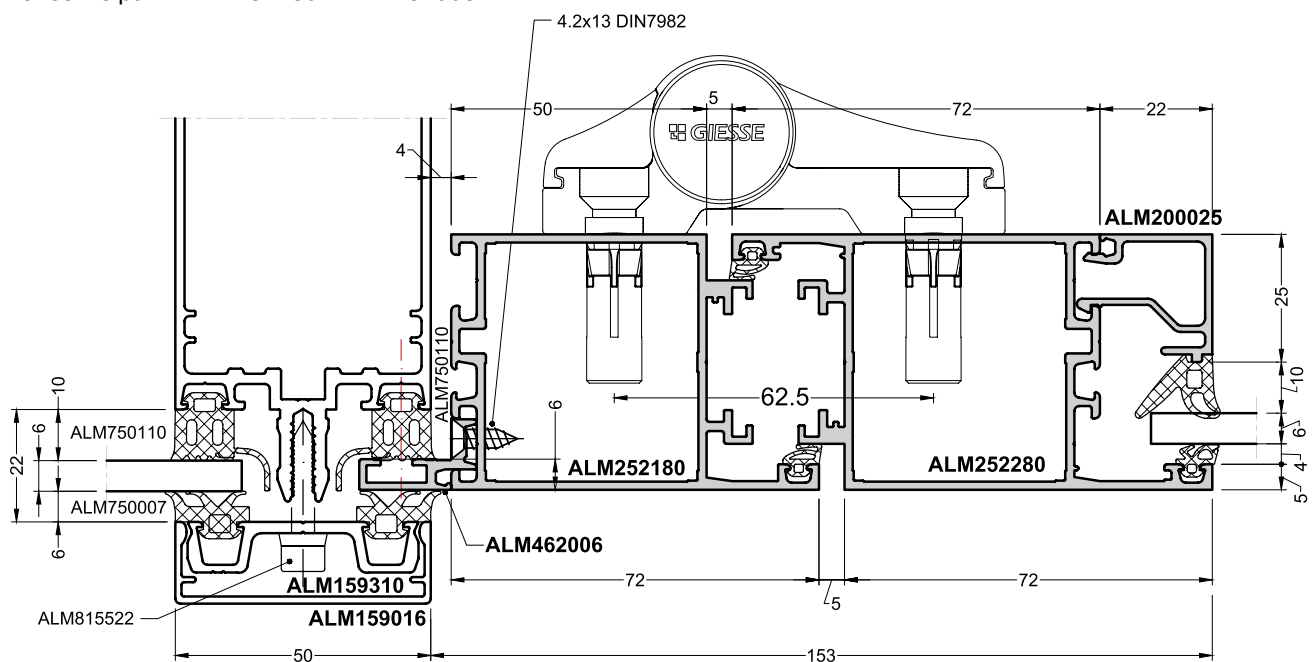
Вариант 1

В качестве рамы ALM252281 + уголок 20x20x2 мм



Вариант 2

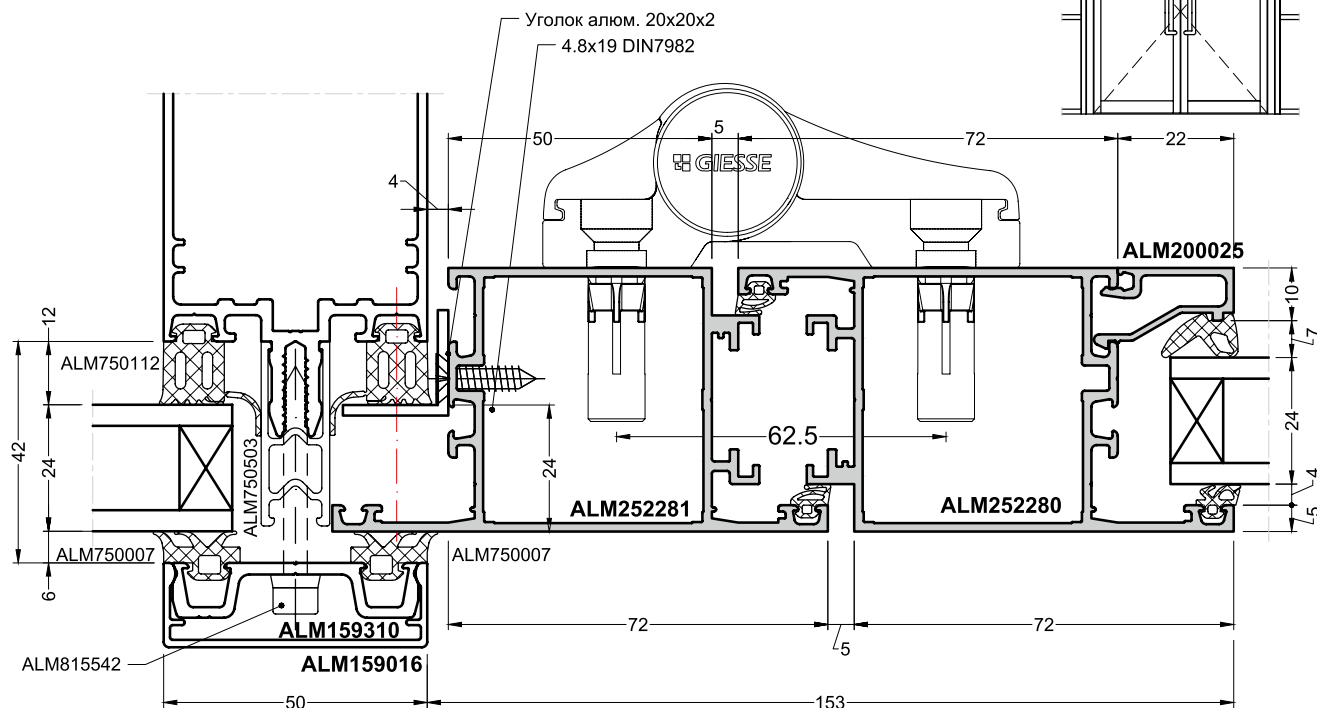
В качестве рамы ALM252180 + ALM462006



6.17. Дверь поворотная внутреннего открывания в фасаде со стеклопакетом

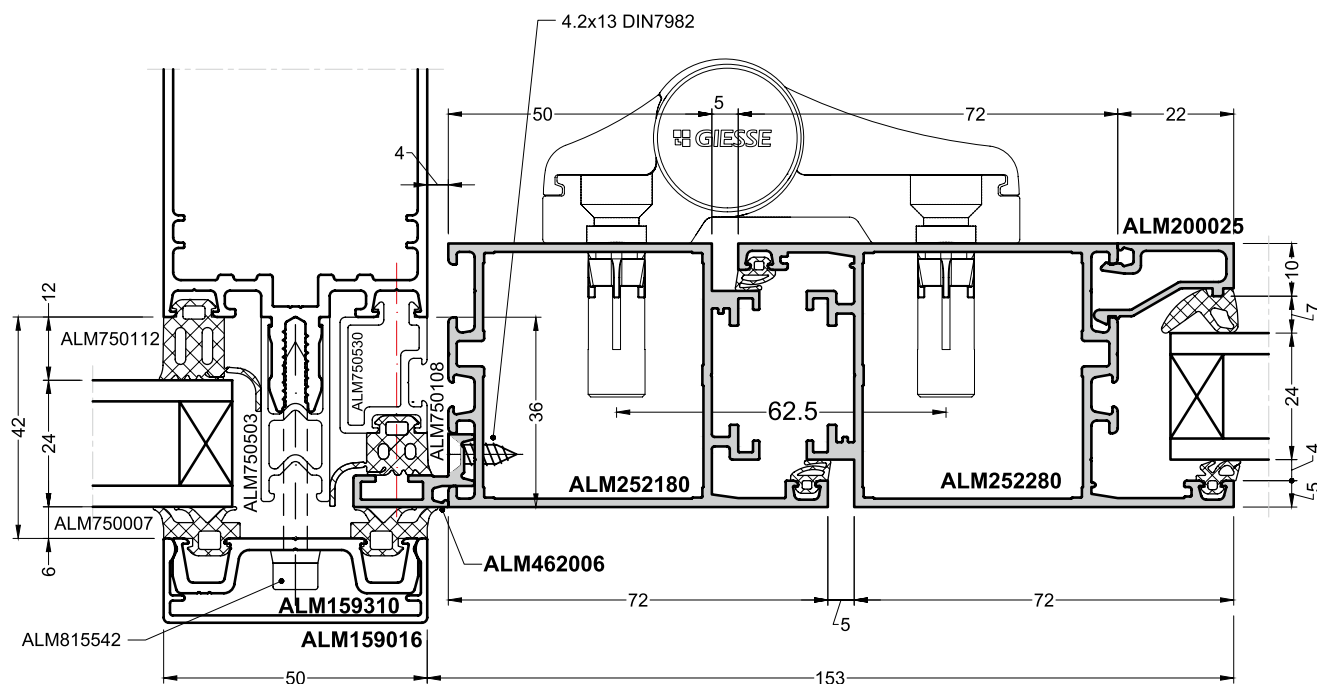
Вариант 1

В качестве рамы ALM252281 + уголок 20x20x2 мм



Вариант 2

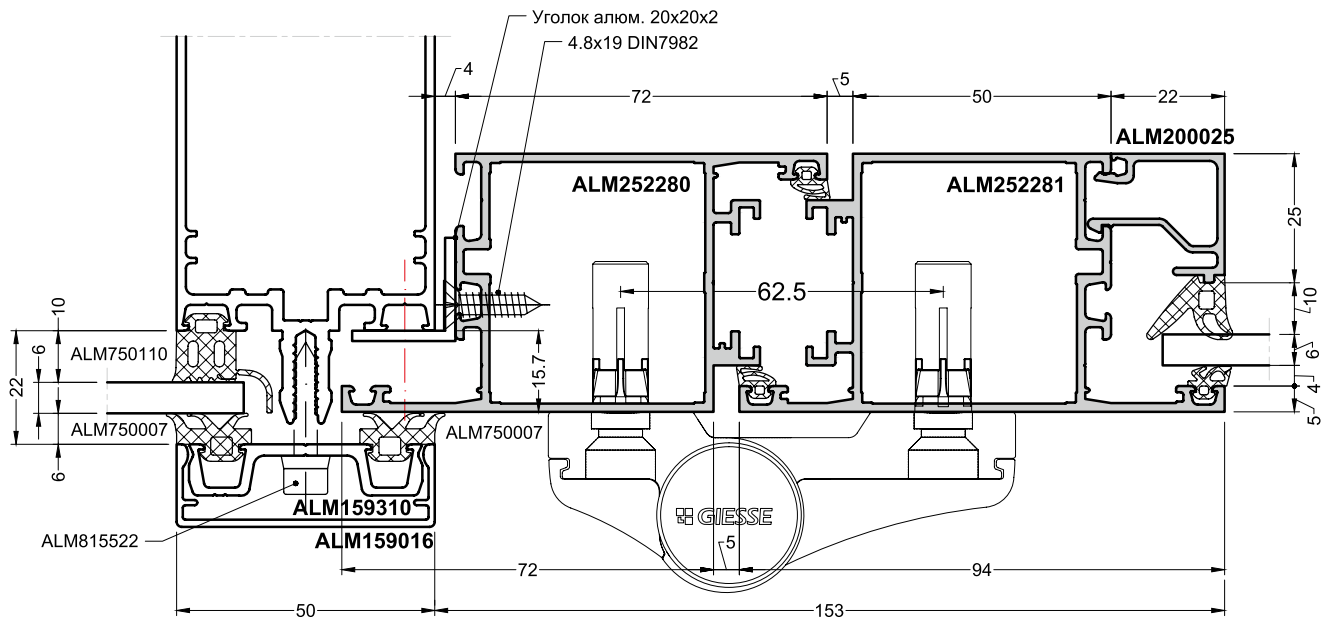
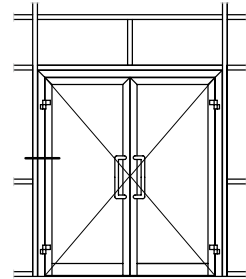
В качестве рамы ALM252180 + ALM462006



6.18. Дверь поворотная наружного открывания в фасаде со стеклом

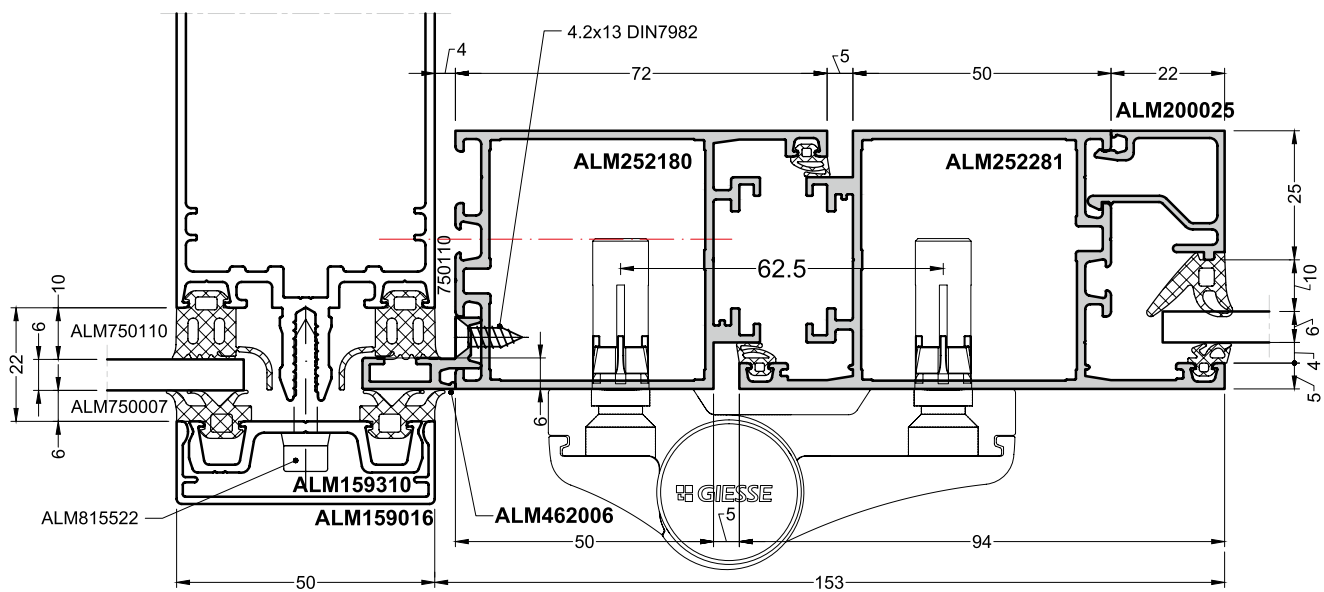
Вариант 1

В качестве рамы ALM252280 + уголок 20×20×2 мм



Вариант 2

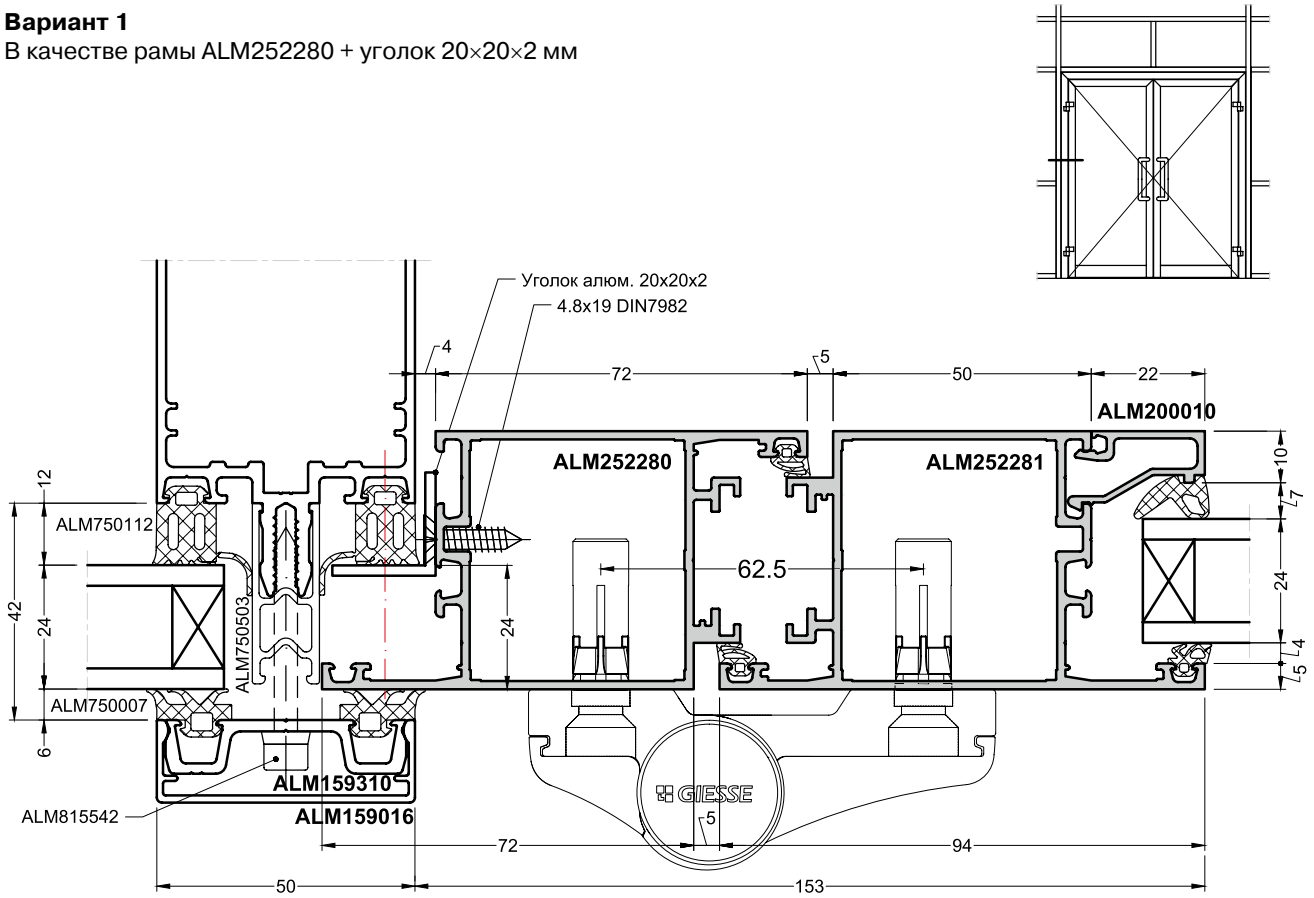
В качестве рамы ALM252180 + ALM462006



6.19. Дверь поворотная наружного открывания в фасаде со стеклопакетом

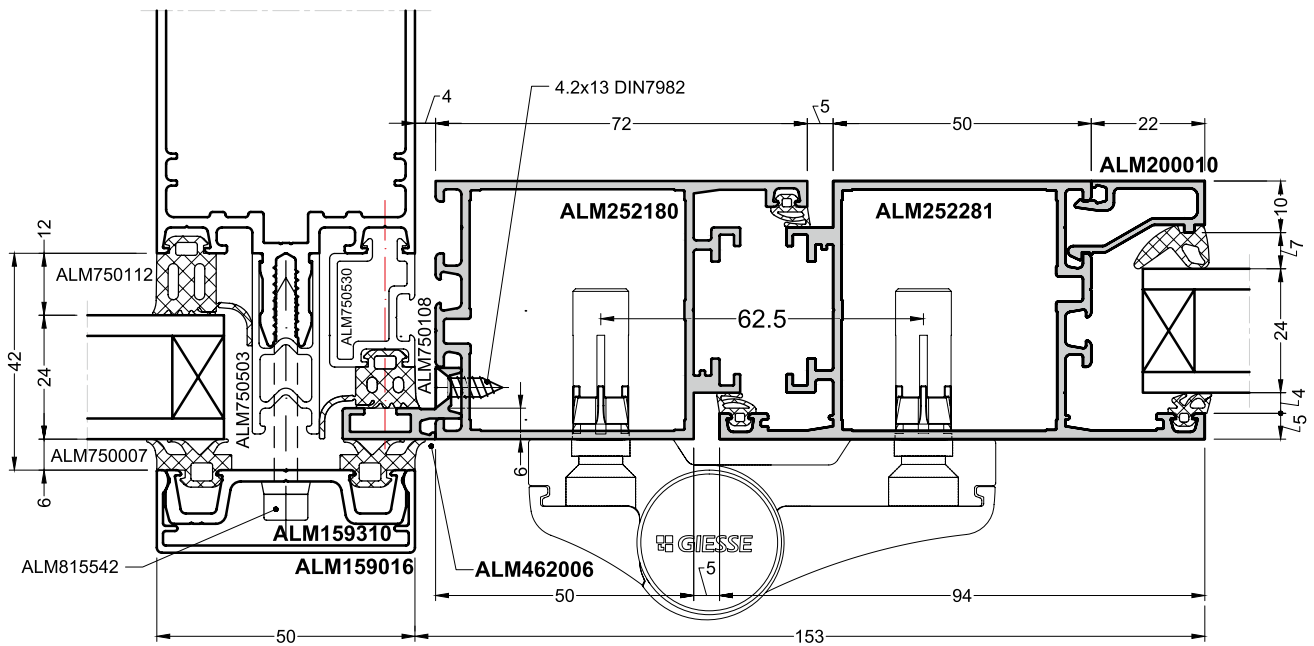
Вариант 1

В качестве рамы ALM252280 + уголок 20x20x2 мм



Вариант 2

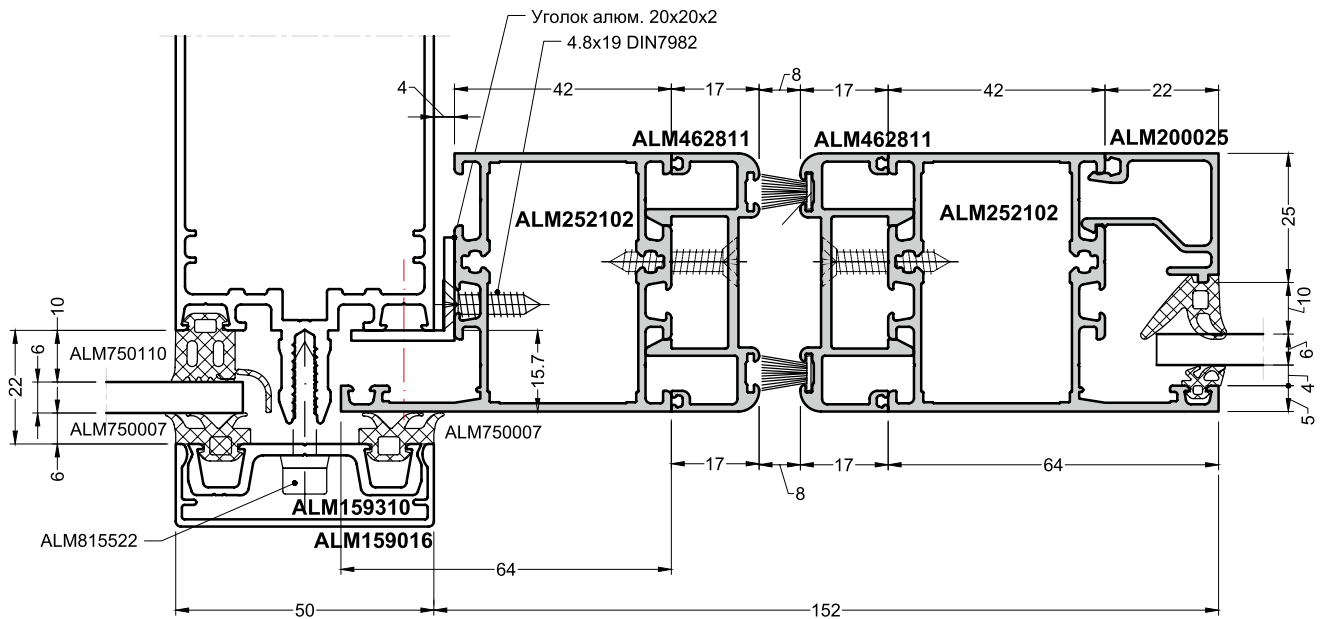
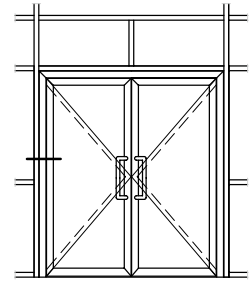
В качестве рамы ALM252180 + ALM462006



6.20. Дверь маятникового открывания в фасаде со стеклом

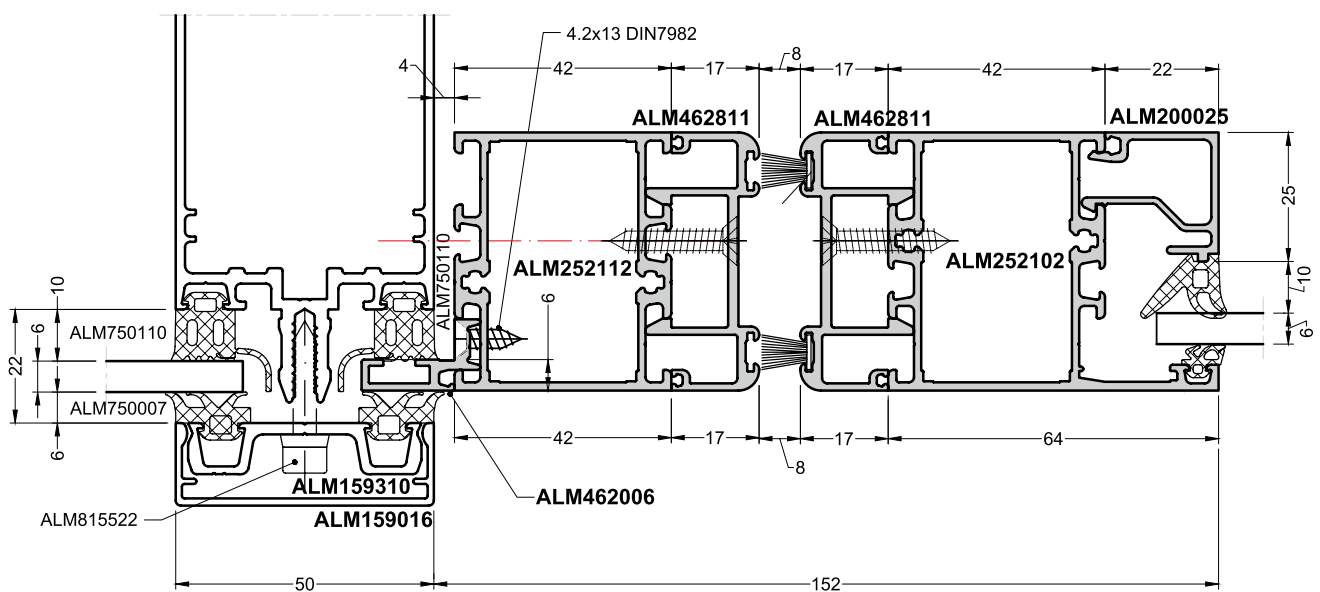
Вариант 1

В качестве рамы ALM252102 + уголок 20x20x2 мм



Вариант 2

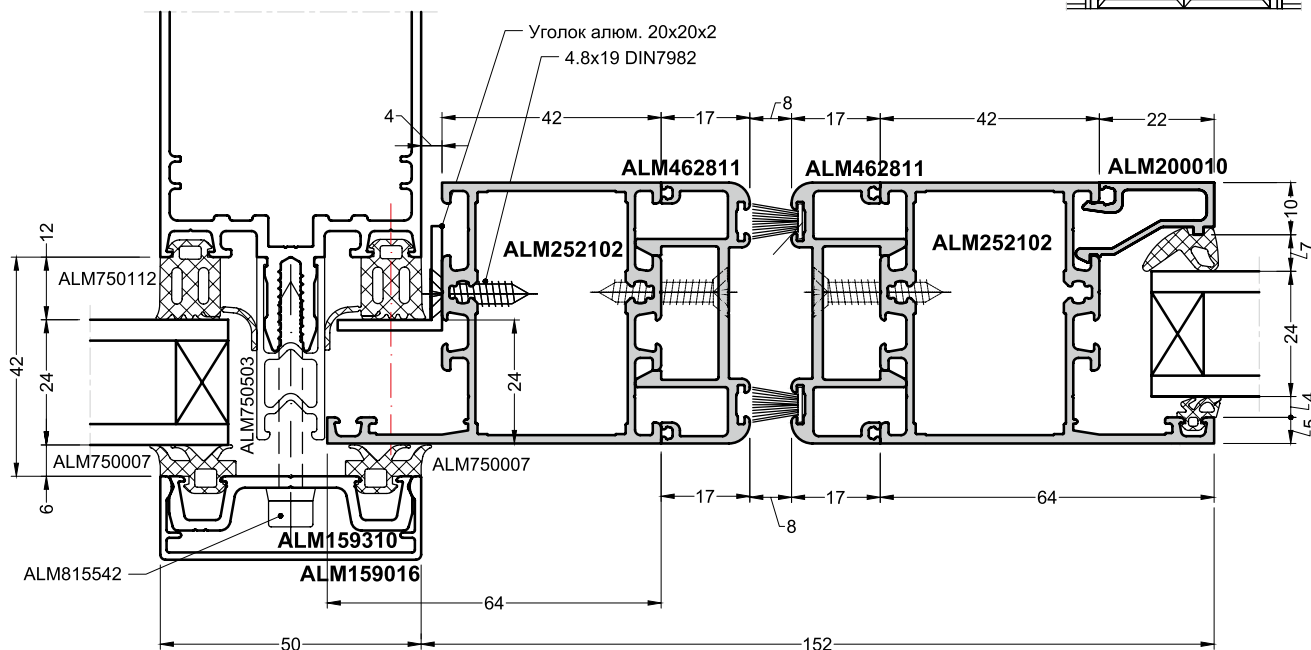
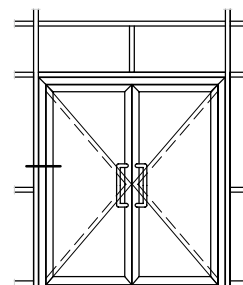
В качестве рамы ALM252112 + ALM462006



6.21. Дверь маятникового открывания в фасаде со стеклопакетом

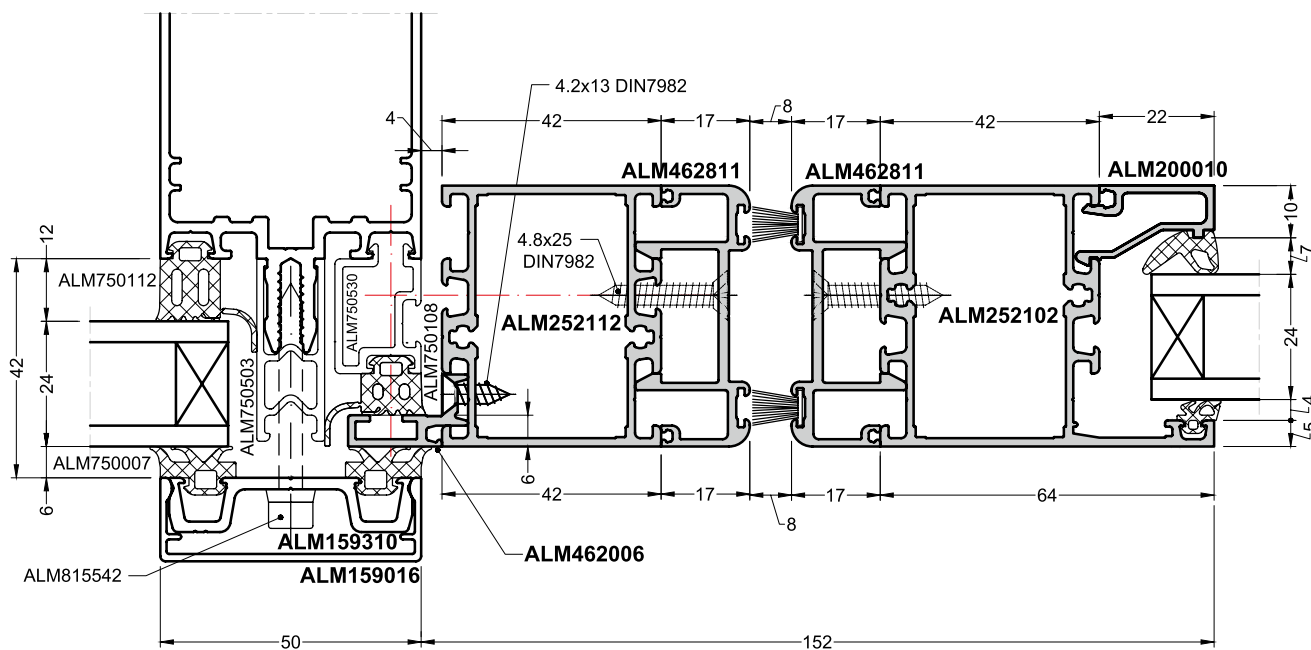
Вариант 1

В качестве рамы ALM252102 + уголок 20x20x2 мм



Вариант 2

В качестве рамы ALM252112 + ALM462006



7.1. Критерии расчета

Согласно ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований» все строительные конструкции должны быть запроектированы с достаточной надежностью при возведении и эксплуатации.

Строительные конструкции следует рассчитывать по методу предельных состояний, основные положения которого направлены на обеспечение безотказной работы конструкций с учетом изменчивости свойств материалов.

Предельные состояния подразделяются на две группы:

- первая группа включает предельные состояния, которые ведут к полной непригодности к эксплуатации конструкций или к полной (частичной) потере несущей способности;
- вторая группа включает предельные состояния, затрудняющие нормальную эксплуатацию конструкций или уменьшающие их долговечность по сравнению с предусматриваемым сроком службы.

Предельные состояния первой группы характеризуются:

- разрушением любого характера (например, пластическим, хрупким, усталостным);
- потерей устойчивости формы, приводящей к полной непригодности к эксплуатации;
- качественным изменением конфигурации;
- другими явлениями, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерными деформациями в результате пластичности, сдвига в соединениях, раскрытия трещин, а также образованием трещин).

Предельные состояния второй группы характеризуются:

- достижением предельных деформаций конструкций (например, предельных прогибов, поворотов);
- образованием трещин;
- потерей устойчивости формы, приводящей к затруднению нормальной эксплуатации;
- другими явлениями, при которых возникает необходимость временного ограничения эксплуатации здания или сооружения из-за неприемлемого снижения их срока службы.

Выполнение статического расчёта алюминиевых конструкций ставит своей целью:

- определение внутренних усилий и перемещений в элементах (стойках, ригелях);
- определение требуемых геометрических характеристик сечений с дальнейшим подбором профилей по каталогу.

Исходные данные к расчету.

Исходными данными для расчета является та необходимая информация об объекте, на основе которой производится расчет.

1. Географические координаты объекта, на котором планируется устанавливать и эксплуатировать конструкцию, определяются по картам районирования СНиП 3.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».
2. Тип местности (А, В, С), на которой находится объект, устанавливается в соответствии со СНиП 3.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».
3. Высота установки конструкции над поверхностью земли; за высоту установки принимается расстояние от уровня земли до верхней отметки конструкции.
4. Тип остекления: стеклом в одну нитку ($L/200$) или стеклопакетом ($L/300$).
5. Расчётная высота вертикального элемента — стойки L_p , см,
6. Расчётный шаг вертикальных стоек t_c , см.
7. Расчётный шаг горизонтальных элементов — ригелей t_p , см.

Рамная конструкция окна в соответствии с ГОСТ 30971-2002 «Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия» фиксируется в проеме по периметру, и все внешние воздействия передает на несущую конструкцию. Поэтому сечение профиля рамы в большинстве случаев определяют исходя из габаритных размеров рамы окна и оптимального узла примыкания.

Элементы конструкции, находящиеся непосредственно в световом проеме или между строительными перекрытиями: стойки и ригели наиболее всего подвержены воздействию внешних сил, поэтому статические расчеты по ним наиболее актуальны.

7.2. Расчет вертикальной стойки на прочность от ветровой нагрузки

Данный расчет проводится для определения ответной реакции конструкции на воздействие внешних сил, а именно определение качественных изменений конфигурации и наступления разрушения материала.

Основной параметр расчета на прочность — геометрическая характеристика элемента — момент сопротивления W_x , см³.

Критерий расчёта: напряжение от изгибающей нагрузки стойки должно быть меньше расчетного сопротивления материала на растяжение и изгиб.

В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается расчетная ветровая нагрузка, определяемая по СНиП 2.01.07-85*. Расчетная схема приведена на рис. 1.

$$\sigma = \frac{M \cdot \gamma_t}{W_x} < R \cdot \gamma_c$$

где

σ — напряжение, возникающее в профиле от изгибающей нагрузки, кгс/см²

M — изгибающий момент, кгс · см.

W_x — момент сопротивления сечения профиля по оси X, см³

$\gamma_t = 1,4$ — коэффициент надёжности по ветровой нагрузке, принятый в соответствии с п. 6.11, СНиП 2.01.07-«Нагрузки и воздействия»;

$R = 1250$ кгс/см², — расчетное сопротивление растяжению, сжатию и изгибу для алюминиевого сплава АД31 Т1 принимается по таблице 6, СНиП 2.03.06-85;

$\gamma_c = 1,0$ — коэффициент условий работы, принимается по таблице 15, СНиП 2.03.06-85.

$$M = \frac{1}{8} \cdot w \cdot t_c \cdot L^2$$

где

w — расчетная ветровая нагрузка, определяемая по СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

t_c — ширина нагрузки, воздействующей на вертикальную стойку, (см. рис. 1);

L_p — расчетная длина вертикальной стойки, см.

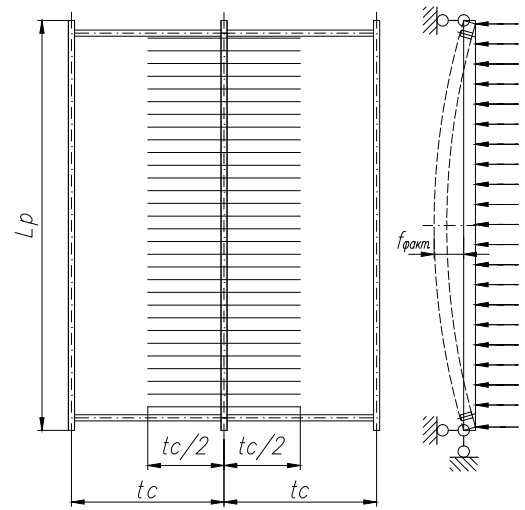


Рис. 1.

7.3. Расчет вертикальной стойки на деформацию от ветровой нагрузки

Вертикальная стойка выбирается по требуемому моменту инерции сечения в направлении действия внешних сил. Требуемый момент инерции профиля определяется для 3-х расчётных случаев (расчет на деформацию, расчет на гибкость и расчет на деформацию от сосредоточенной нагрузки) и должен удовлетворять условию:

$$I_{\text{кат}} \geq I_{\text{расч}} \quad (1)$$

где

$I_{\text{кат}}$ — момент инерции профиля по каталогу;

$I_{\text{расч}}$ — требуемый расчётный момент инерции профиля.

Расчетный момент инерции профиля определяется как:

$$I_{\text{расч}} = \max \{I_1; I_2; I_3\} \quad (2)$$

где

$I_1; I_2; I_3$ — расчётные моменты инерции по первому, второму и третьему расчётным случаям соответственно.

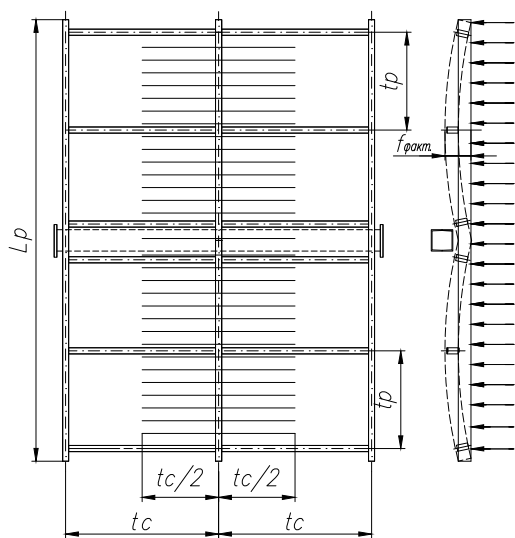


Рис. 2.

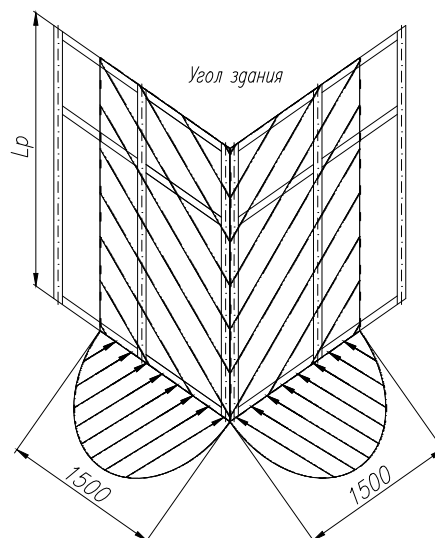


Рис. 3.

Во всех трёх случаях принята схема закрепления стойки как шарнирно-опёртой однопролётной балки. Расчет вертикальной стойки на деформацию в зависимости от ветровой нагрузки проводится по условию жесткости (1-й расчетный случай) и применяется для всех стоек.

Критерий расчёта — обеспечение фактического прогиба стойки меньше допустимого.

В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки по СНиП 2.01.07-85*.

Расчётная схема для фронтальной нагрузки приведена на рис. 1.

Расчётная схема для фронтальной нагрузки с учетом несущего фахверка приведена на рис. 2.

Расчётная схема для нагрузки угловой части здания приведена на рис. 3.

Условие работоспособности по данному критерию:

$$f_{\text{факт}} \leq f_{\text{доп}} \quad (3)$$

где

$f_{\text{факт}}$ — фактический прогиб стойки от действия внешней нагрузки, определяемый по формуле:

$$f_{\text{факт}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L_p^4}{E \cdot I_{oc}} \quad (4)$$

где

q — распределённая нагрузка на стойку от действия нормативной ветровой нагрузки;

E — модуль упругости алюминия, принимаемый по таблице 3 обязательного приложения 1

СНиП 2.03.06-85 в зависимости от температуры эксплуатации.

При температуре эксплуатации $-40 \dots +50$ °С модуль упругости $E = 0,71 \cdot 10^6$ кгс/см².

$f_{\text{доп}}$ — допускаемый прогиб стойки, определяемый по таблице 42 СНиП 2.03.06-85, и равный: для одинарного остекления:

$$f_{\text{доп}} = \frac{L_p}{200} \quad (5)$$

для остекления стеклопакетами:

$$f_{\text{доп}} = \frac{L_p}{300} \quad (6)$$

В случае остекления единым стеклопакетом по всей высоте вертикальной стойки, допускаемый прогиб стойки должен быть не более 8 мм.

Формула для определения расчётного момента инерции стойки при одинарном остеклении:

$$I_1 = \frac{125}{48} \cdot \frac{q \cdot L_p^3}{E} \quad (7)$$

Формула для определения расчётного момента инерции стойки при остеклении стеклопакетом:

$$I_1 = \frac{375}{96} \cdot \frac{q \cdot L_p^3}{E} \quad (8)$$

Распределённая нагрузка на стойку при известном шаге определяется по формуле:

$$q = \gamma_f \cdot w_m \cdot t_c \cdot 10^{-4} \quad (9)$$

где

$\gamma_f = 1,0$ — коэффициент надёжности по нагрузке, принятый в соответствии с п. 1.3 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

w_m — нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки, определяемое по СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»; формула (6).

w_0 — нормативное значение ветрового давления, принимается по таблице 5 СНиП 2.01.07-85* в зависимости от принадлежности объекта к ветровому району;

$c = 0,8$ — аэродинамический коэффициент для фронтальной конструкции (рис. 1);

$c = 2,0$ — аэродинамический коэффициент для угловой конструкции (рис. 3);

k — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, по таблице 6

СНиП 2.01.07-85*, в зависимости от типа местности и высоты конструкции над поверхностью земли;

10^{-4} — коэффициент перевода w_m из [кгс/м²] в [кгс/см²].

Согласно СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих.

$$w_e = w_m + w_p$$

где

w_p — нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки определяемое по формуле 8 СНиП 2.01.07-85.

$$w_p = w_m \cdot \zeta \cdot v$$

где

ζ — коэффициент пульсаций давления ветра, принимаемый по табл. 7 СНиП 2.01.07-85 в зависимости от высоты и типа местности.

v — коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, определяемый по таблице 9

СНиП 2.01.07-85 в зависимости от размеров расчётной поверхности r .

При этом в расчетах многоэтажных зданий высотой до 40 м и одноэтажных производственных зданий высотой до 36 м при отношении высоты к пролету менее 1,5, размещаемых в местностях типов А и В, пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается определять по формуле (11.5) из п. 11.1.9. СНиП 2.01.07-85*.

Пример 1

Необходимо определить сечение стойки для вертикальной стойки высотой $L_p = 2,65$ м с шагом $t_c = 1,2$ м.

Конструкция расположена в г. Москве, верхняя отметка — на высоте 38 м. Заполнение проема — стеклопакет.

В нашем случае высота стойки $L_p = 265$ см, поэтому допустимый прогиб для конструкции со стеклопакетом определяем как:

$$f_{\text{доп}} = 265 \text{ см} / 300 = 0,88 \text{ см}$$

Москва расположена в I-ом ветровом районе, где нормативное значение ветрового давления составляет:

$$w_0 = 23 \text{ кгс/м}^2$$

При высоте здания не более 40 м, с учетом типа местности В находим коэффициенты:

$$k = 1,1 \text{ и } c = 0,8$$

И определяем нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = 23 \cdot 1,1 \cdot 0,8 = 20,24 \text{ кгс/м}^2$$

Соответственно, нормативная нагрузка к единице поверхности равна:

$$q = 1,0 \cdot 20,24 \cdot 1,2 = 24,28 \text{ кгс/см} = 0,243 \text{ кгс/см}$$

Определяем минимально допустимый момент инерции I_1 стойки:

$$I_1 = \frac{375}{96} \cdot \frac{q \cdot L_p^3}{E} = (375/96) \cdot (0,243 \cdot 265^3 / 7,1 \cdot 10^5) = 24,88 \text{ см}^4$$

7.4. Расчет вертикальной стойки по условию гибкости

Расчет вертикальной стойки по условию гибкости на устойчивость (2-ой расчетный случай) в большинстве случаев является проверочным 1-го расчетного случая.

Критерий расчёта — обеспечение фактической гибкости стойки меньше допускаемой.

Расчётная схема представлена на рисунке 4.

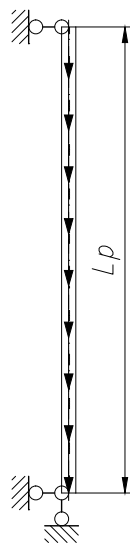


Рис. 4.

Условие работоспособности по данному критерию:

$$\lambda_{\text{факт}} \leq \lambda_{\text{пр}} \quad (10)$$

где

$\lambda_{\text{факт}}$ — фактическая гибкость стойки, определяемая по формуле:

$$\lambda_{\text{факт}} = \frac{l_{\text{ef}}}{i_{\text{ou}}} \quad (11)$$

где

l_{ef} — условная длина стойки при расчете на устойчивость.

Для принятой схемы закрепления и воздействия на стойку, условная длина, согласно таблице 26 СНиП 2.03.06-85, равна:

$$l_{\text{ef}} = 0,725 \cdot L_p \quad (12)$$

где

i_{ou} — фактический радиус инерции стойки.

$\lambda_{\text{пр}}$ — предельная гибкость стойки, которая в соответствии с таблицей 27 СНиП 2.03.06-85 равна:

100 — для симметрично нагруженных стоек,

70 — для несимметрично нагруженных (крайних) стоек.

Определение расчётного значения радиуса инерции стойки:

$$i_{\text{расч}} = \frac{0,725 \cdot L_p}{\lambda_{\text{пр}}} \quad (13)$$

По полученному расчётному значению из каталога выбирается профиль, для которого выполняется условие:

$$i_{\text{ос}} \geq i_{\text{расч}} \quad (14)$$

Пример 2 (проверочный расчет примера 1)

Необходимо определить сечение профиля для вертикальной стойки высотой 2,65 м. Стойка нагружена симметрично.

Исходя из заданных условий:

$L_p = 265$ см — фактическая высота стойки,

$\lambda_{пр} = 100$ — допустимая предельная гибкость для симметрично нагруженной стойки.

Находим расчетный радиус инерции:

$$i_{x \text{ расч}} = (0,725 \cdot 265) / 100 = 1,92 \text{ см}$$

По каталогу в соответствии с условием подбираем ближайшее значение радиуса инерции:

Значения радиуса инерции i_{oc} и площадь сечения профиля F указываются в каталоге.

В случае отсутствия в каталоге значения радиуса инерции, он может быть определен по формуле:

$$i_{oc} = \sqrt{\frac{I_{oc}}{F}}$$

где

I_{oc} — момент инерции сечения выбранной стойки, см⁴;

F — площадь сечения профиля, см², определяемая как,

$$F = (\rho/\gamma) \cdot 100^2$$

где

ρ — вес погонного метра профиля, кг/м.п.;

γ — удельный вес профиля (для алюминиевых профилей из сплава АД31Т1 $\gamma = 2710$ кг/м³).

Исходя из двух расчетных случаев, изложенных выше: условию жесткости и условию гибкости, принимаем в качестве стойки нужный профиль.

7.5. Расчет вертикальной стойки на деформацию от сосредоточенной нагрузки

В случаях, когда непосредственно сама конструкция выполняет функцию силового ограждения с остеклением от пола до потолка и с внутренней стороны отсутствует ограждение высотой не менее 1200 мм, вертикальная стойка рассчитывается на сосредоточенную, или перильную эксплуатационную нагрузку. Это 3-й расчетный случай для выбора вертикальной стойки. Расчётная схема приведена на рис. 5.

В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается нормативное значение горизонтальной нагрузки на перила q_n по таблице 3 СНиП 2.01.07-85*, приведённое к рассчитываемой стойке.

Критерий расчёта — обеспечение фактического прогиба конструкции меньше допустимого.

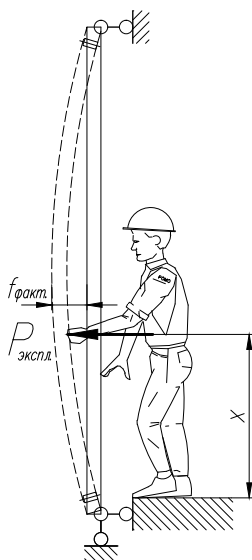


Рис. 5.

Условие работоспособности по данному критерию:

$$f_{\text{факт}} \leq f_{\text{доп}}$$

В данном случае допустимый прогиб определяется аналогично первому расчётному случаю, а фактический прогиб — по формуле (15):

$$f_{\text{факт}} = \frac{P \cdot (L_p - x)}{3 \cdot E \cdot I_{cm} \cdot L_p} \cdot \left[\frac{x^2 + 2 \cdot x \cdot (L_p - x)}{3} \right]^{3/2} \quad (15)$$

где

x — расстояние от нижней опоры стойки до точки приложения силы;

P — приведённая сила, определяемая по формуле (16):

$$P = \gamma_f \cdot t_c \cdot q_n \cdot 10^{-2} \quad (16)$$

где

10^{-2} — коэффициент для перевода q_n из кгс/м.п. в кгс/см.п.;

$\gamma_f = 1,0$ — коэффициент надёжности по нагрузке, принятый в соответствии с п. 1.3 по СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

Формула для определения требуемого момента инерции стойки при одинарном остеклении:

$$I_3 = \frac{200 \cdot P \cdot (L_p - x)}{3 \cdot E \cdot L_p^2} \cdot \left[\frac{x^2 + 2 \cdot x \cdot (L_p - x)}{3} \right]^{3/2} \quad (17)$$

Формула для определения требуемого момента инерции стойки при остеклении стеклопакетами:

$$I_3 = \frac{100 \cdot P \cdot (L_p - x)}{E \cdot L_p^2} \cdot \left[\frac{x^2 + 2 \cdot x \cdot (L_p - x)}{3} \right]^{3/2} \quad (18)$$

7.6. Расчет горизонтального ригеля на прочность от ветровой нагрузки

Данный расчет проводится для определения ответной реакции конструкции на воздействие внешних сил, а именно определение качественных изменений конфигурации и наступления разрушения материала. Основным параметром расчета на прочность — геометрическая характеристика элемента — моменты сопротивления W_x и W_y , см³. Расчётная схема приведена на рис. 7.

Критерий расчёта — напряжение от изгибающей нагрузки ригеля должно быть меньше расчетного сопротивления материала на растяжение и изгиб. В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки по СНиП 2.01.07-85*.

$$\sigma = \frac{M \cdot \gamma_t}{W_x} < R \cdot \gamma_c$$

где

σ — напряжение, возникающее от изгибающей нагрузки, кгс/см²

M — изгибающий момент, кгс · см.

W_x — момент сопротивления сечения профиля по оси X, см³

$\gamma_t = 1,4$ — коэффициент надёжности по ветровой нагрузке принятый в соответствии с п. 6.11, СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;

$R = 1250$ кгс/см², — расчетное сопротивление растяжению, сжатию и изгибу для алюминиевого сплава АД31 Т1 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

$\gamma_c = 1,0$ — коэффициент условий работы, принимается по таблице 15, СНиП 2.03.06-85.

$$M = \frac{1}{8} \cdot w_m \cdot t_p \cdot L^2$$

где

w_m — нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки, определяемое по СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

t_p — ширина нагрузки, воздействующей на ригель, см;

L — длина ригеля, см.

7.7. Расчет горизонтального ригеля на прочность от нагрузки стеклом

Критерий расчёта — напряжение от изгибающей нагрузки ригеля должно быть меньше расчетного сопротивления материала на растяжение и изгиб. Основным параметром расчета на прочность — геометрическая характеристика элемента — момент сопротивления W_x , см³. Расчётная схема приведена на рис. 7.

В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается вес заполнения.

$$\sigma = \frac{M}{W_y} < R \cdot \gamma_c$$

где

σ — напряжение, возникающее от изгибающей нагрузки, кгс/см²

M — изгибающий момент, кгс · см.

W_y — момент сопротивления профиля по оси Y, см³

$R = 1250$ кгс/см², — расчетное сопротивление растяжению, сжатию и изгибу для алюминиевого сплава АД31 Т1 (таб. 6, СНиП 2.03.06-85).

$\gamma_c = 1,0$ — коэффициент условий работы, принимается по таблице 15, СНиП 2.03.06-85.

$$M = a \cdot P/2$$

где

a — расстояние от точки приложения силы до опоры; при отсутствии специальных требований, $a = 15$ см;

P — вес заполнения в пролёте t_{\max} , кг.

7.8. Расчет горизонтального ригеля на деформацию от ветровой нагрузки

Профиль ригеля выбирается по требуемому моменту инерции сечения в направлении действия внешних сил. Требуемый момент инерции профиля определяется для 3-х расчётных случаев (расчет на деформацию, расчет на гибкость и расчет на деформацию от сосредоточенной нагрузки). Во всех трёх случаях принята схема закрепления ригеля как шарнирно-опёртой однопролётной балки.

Момент инерции профиля должен удовлетворять условию (1).

Расчетный момент инерции профиля определяется по зависимости (19):

$$I_{\text{расч}} = \max \{I_1; I_2\} \quad (19)$$

Выбор ригеля по моменту инерции I_3 производится только для ригелей, указанных в пояснениях к третьему расчётному случаю.

Расчет горизонтального ригеля от воздействия ветровой нагрузки проводится по условию жесткости (1-й расчетный случай). Применяется для всех горизонтальных ригелей.

Критерий расчёта — обеспечение фактического прогиба конструкции меньше допустимого. В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки по СНиП 2.01.07-85*.

Расчётная схема приведена на рис. 6.

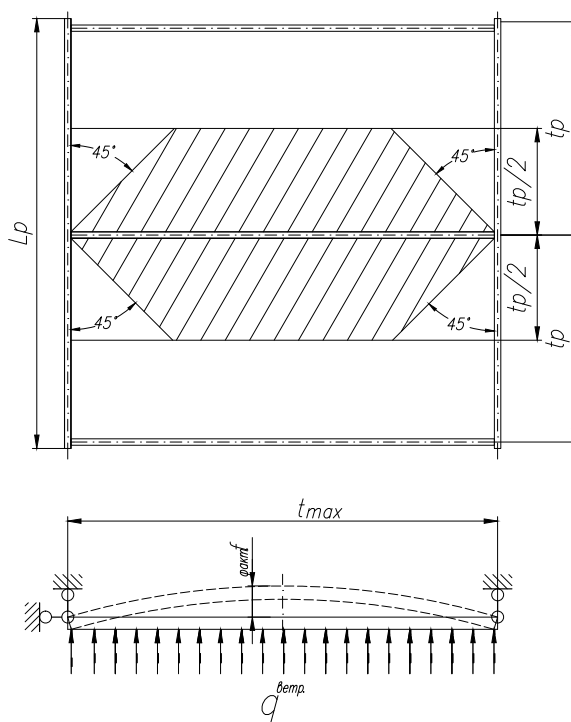


Рис. 6.

Условие работоспособности по данному критерию:

$$f_{\text{факт}} \leq f_{\text{доп}}$$

где

$f_{\text{факт}}$ — фактический прогиб ригеля от действия внешней нагрузки, определяемый по формуле (4). Требуемый момент инерции определяется по формулам (7) для одинарного остекления и (8) остекления стеклопакетами.

Распределённая нагрузка на ригель при известном максимальном шаге вертикальных элементов t_{max} и расчётном шаге горизонтальных элементов t_p определяется по формуле:

$$q = \lambda_f \cdot w_m \cdot \frac{F_{\text{гр}}}{t_{\text{max}}} \cdot 10^{-4} \quad (19)$$

где

λ_f и w_m имеют те же значения, что и в формуле (9),

$F_{\text{гр}}$ — грузовая площадь ригеля, определяемая по формуле (20).

Схема к определению грузовой площади представлена на рис. 6 (грузовая площадь заштрихована).

$$F_{гр} = \begin{cases} \left(t_{max} \cdot t_p - \frac{t_p^2}{2} \right) & \text{при } t_{max} > t_p \\ \frac{1}{2} \cdot t_{max}^2 & \text{при } t_{max} \leq t_p \end{cases} \quad (20)$$

Требуемый момент инерции по первому расчётному случаю I_1 для одинарного остекления определяется по формуле (7), а для остекления стеклопакетами — по формуле (8).

Пример 3

Необходимо определить сечение профиля горизонтального ригеля конструкции с шагом вертикальных стоек $t_{max} = 1,2$ м, следовательно, длиной горизонтального ригеля $L_p = 1,2$ м, и шагом ригелей по высоте $t_r = 1,0$ м.

Конструкция расположена в г. Москве, верхняя отметка — на высоте 38 м. Заполнение проемов — стеклопакет.

В соответствии с формулой (19) находим данные для распределенной нагрузки на горизонтальный ригель.

Москва расположена в I-ом ветровом районе, где $w_0 = 23$ кгс/м².

При высоте здания не более 40 м, с учетом типа местности В находим коэффициенты:

$$k = 1,1 \text{ и } c = 0,8$$

И определяем нормативную ветровую нагрузку:

$$w_m = 23 \cdot 1,1 \cdot 0,8 = 20,24 \text{ кгс/м}^2 = 0,002024 \text{ кгс/см}^2$$

Находим грузовую площадь горизонтального ригеля в соответствии с неравенством (20):

$$F_{гр} = \frac{1}{2} \cdot t_{max}^2, \text{ при } t_{max} \leq t_p$$

$$F_{гр} = 0,5 \cdot 120^2 = 7200 \text{ см}^2$$

Определяем распределенную нагрузку на ригель:

$$q = 1,0 \cdot 0,002024 \cdot \frac{7200}{120} = 0,121 \text{ кгс/см}^2$$

Далее определяем минимально допустимый момент инерции I_1 ригеля:

$$I_1 = \frac{375}{96} \cdot \frac{0,121 \cdot 120^3}{7,1 \cdot 10^5} = 1,15 \text{ см}^4.$$

7.9. Расчет горизонтального ригеля на деформацию от нагрузки стеклом

Применяется для ригелей, на которые опирается элемент заполнения (стекло, стеклопакет, встраиваемое окно, сэндвич-панель и др.) и используется как 2-й расчетный случай.

Критерий расчёта — обеспечение фактического прогиба конструкции меньше допустимого.

В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается вес заполнения.

Расчётная схема представлена на рис. 7.

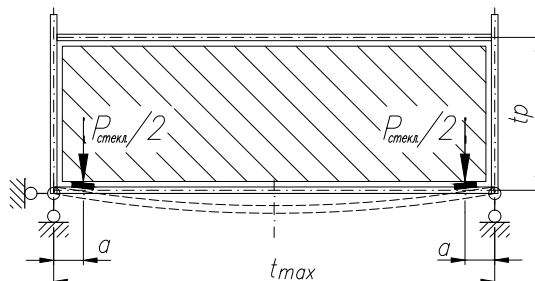


Рис. 7.

Фактический прогиб определяется по формуле (21):

$$f_{\text{факт}} = \frac{P \cdot a}{48 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3t_{\text{max}}^2 - 4 \cdot a^2) \quad (21)$$

где

a — расстояние от точки приложения силы до опоры; при отсутствии специальных требований $a = 15$ см;

I_y — момент инерции профиля относительно оси перпендикулярной плоскости остекления, см⁴;

P — максимальная масса элемента заполнения в пролёте t_{max} , кг.

При заполнении стеклом или стеклопакетом усилие P определяется по формуле (22):

$$P = t_{\text{max}} \cdot t_p \cdot \sum_{j=1}^n \delta_j \cdot \gamma_{ст} \quad (22)$$

где

δ_j — толщина j -го стекла в составе стеклопакета, см;

n — количество стёкол в составе стеклопакета;

$\lambda_{ст} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ кг/см³ — удельный вес стекла.

Приравняв $f_{\text{факт}}$ к $f_{\text{доп}}$ и преобразуя выражение (21), получим формулу для расчёта $I_{\text{оу}}$:

$$I_y = \frac{P \cdot a}{48 \cdot E \cdot f_{\text{доп}}} \cdot (3t_{\text{max}}^2 - 4 \cdot a^2) \quad (23)$$

Из каталога подбирается профиль, удовлетворяющий условию:

$$I_{y \text{ факт}} > I_y \quad (24)$$

где

$I_{y \text{ факт}}$ — фактический момент инерции профиля относительно оси перпендикулярной плоскости остекления.

Требуемый момент инерции профиля I_y определяется по каталогу.

Пример 4

Необходимо определить сечение профиля горизонтального ригеля для фасадной конструкции с шагом стоек $t_{\text{max}} = 1,2$ м, шагом горизонтальных ригелей $t_r = 1,0$ м. Заполнение проемов — однокамерный стеклопакет с формулой 6–12–4 мм. Определяем усилие P от веса стеклопакета:

$$P = 120 \cdot 100 \cdot (0,6+0,4) \cdot 0,0025 = 30 \text{ кг.}$$

При $a = 15$ см, $f_{\text{max}} = 0,3$ см получаем минимально допустимый момент инерции ригеля:

$$I_y = \frac{30 \cdot 15}{48 \cdot 7,1 \cdot 10^5 \cdot 0,3} \cdot (3 \cdot 120^2 - 4 \cdot 15^2) = 1,86 \text{ см}^4$$

7.10. Расчет горизонтального ригеля на деформацию от сосредоточенной нагрузки

В случаях, когда фасадная конструкция выполняет функцию силового ограждения с остеклением от пола до потолка и с внутренней стороны отсутствует ограждение высотой не менее 1200 мм, горизонтальный ригель рассчитываются на сосредоточенную, или перильную нагрузку (3-й расчетный случай).

Расчётная схема аналогична воздействию на стойку (рис. 5), только не в вертикальной, а в горизонтальной плоскости.

Критерий расчёта — обеспечение фактического прогиба конструкции меньше допустимого.

В качестве внешнего воздействия на конструкцию принимается нормативное значение горизонтальной нагрузки на перила q_n по таблице 3 СНиП 2.01.07-85*.

Условие работоспособности по данному критерию записывается в виде (3).

Фактический прогиб определяется по формуле (4) с заменой в ней q на q_n .

Приравнявая в неравенстве (3) фактический прогиб к допустимому, и используя соотношения (4), (5) получаем формулу для определения расчётного момента инерции ригеля при одинарном остеклении:

$$I_3 = \frac{125}{48} \cdot \frac{\lambda_f \cdot q_n \cdot L_p^3 \cdot 10^{-2}}{E} \quad (7)$$

где

$\lambda_f = 1,0$ — коэффициент надёжности по нагрузке, принятый в соответствии с п. 1.3в СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

10^{-2} — коэффициент для перевода q_n из кгс/м.п. в кгс/см.п.

Соответственно формула для определения расчётного момента инерции горизонтального ригеля при остеклении стеклопакетом:

$$I_3 = \frac{375}{96} \cdot \frac{\lambda_f \cdot q_n \cdot L_p^3 \cdot 10^{-2}}{E}$$

Используемая литература

СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

СНиП 2.03.06-85 «Алюминиевые конструкции»

ГОСТ 21519-2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия».

ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований»

ГОСТ 30971-2002 «Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия».

8.1. Перечень нормативных документов и литературы

- ГОСТ 21519-2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия».
- ГОСТ 22233-2001 «Профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных ограждающих конструкций»
- ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия».
- ГОСТ 23747-88 «Двери из алюминиевых сплавов. Общие технические условия».
- ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия».
- ГОСТ 26433.2-94 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений».
- ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований».
- ГОСТ 30247 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования».
- ГОСТ Р 53295-2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».
- ГОСТ 30777-2001 «Устройства поворотные, откидные и поворотно-откидные для оконных и балконных дверных блоков. Технические условия».
- ГОСТ 30778-2001 «Прокладки уплотняющие из эластомерных материалов для оконных и дверных блоков. Технические условия».
- ГОСТ 30971-2002 «Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия».
- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».
- СНиП 2.03.06-85 «Алюминиевые конструкции»
- СНиП 2.03.11-85. «Защита строительных конструкций от коррозии».
- СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».
- СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».
- СНиП 12.03.-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть I. Общие требования.
- СНиП 12.04.-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть II. Строительное производство.
- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
- СНиП II-12-77 «Защита от шума»
- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»
- «Рекомендации по выбору и устройству современных конструкций окон». МДС 56-1.2000. ЦНИИПромзданий, 2000.
- «Рекомендации по установке энергоэффективных окон в наружных стенах вновь строящихся и реконструируемых зданий». Москомархитектура. 2004 г.
- «Проектирование современных оконных систем гражданских зданий»
Издательство Ассоциации строительных вузов, Москва, 2003 г.
- «Рекомендации по установке энергоэффективных окон в наружных стенах вновь строящихся и реконструируемых зданий». Москомархитектура. 2004 г.
- «Технические рекомендации по технологии применения комплексной системы материалов, обеспечивающих качественное уплотнение и герметизацию стыков светопрозрачных конструкций». ТР 109-00. Комплекс Архитектуры, строительства, развития и реконструкции города. 2001 г.
- ТУ 5271-001-81684084-2012 «Светопрозрачные конструкции из алюминиевых профилей системы GUTMANN, ALUMARK.

8.2. Реализованные объекты



Объект: г. Пенза. Жилой дом.
Изготовитель конструкции: ООО Компас
Система: Серия S50, F50



Объект: г. Новосибирск. Офисный Центр
Система: Серия S50



Объект: г. Москва. Офисный центр.
Объект: ООО Дигит
Объект: Серия S50, F50

ФИЛИАЛЫ И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ТБМ

РОССИЯ

Москва
ООО "Т.Б.М."
+7 (495) 995-39-32
г. Мытищи, 2-й
Рупасовский пер.,
литер 3
zakaz@tbm.ru
Санкт-Петербург
+7 (812) 323-81-11
пр-кт Шуваловский,
д.32, корп. 2, лит.А
tbmspb@tbm.ru
Абакан
+7 (3902) 30-50-65
ул. Заводская 1,
литера В2
abakan@tbm.ru
Альметьевск
+7 (909) 311-91-43
almetevsk@tbm.ru
Анапа
+7 (918) 098-58-87
anapa@tbm.ru
Архангельск
+7 (8182) 60-88-89
ул.Ф.Абрамова, 17
arkhangelsk@tbm.ru
Астрахань
+7 (8512) 52-16-46;
+7 (8512) 52-17-04;
+7 (8512) 52-18-17;
1-й проезд
Рождественского, д.1
astra@tbm.ru
Ачинск
+7 (929) 307-65-99
achinsk@tbm.ru
Балаково
+7 (927) 229-50-53
balakovo@tbm.ru
Барнаул
+7 (3852) 50-60-78
Офис: 656023, пр.
Космонавтов, д. 10;
Склад: ул. Малахова,
д. 2г
barn@tbm.ru
Белгород
+7 (4722) 21-82-16
ул. Дзюева, дом 4
belgorod@tbm.ru
Благовещенск
+7 (4162) 20 99 59
ул.Воронкова, 8 литер
"А 4"
blagoveschensk@
tbm.ru
Братск
+7 (3953) 21-66-99
П 12 46 00 00
bratsk@tbm.ru
Брянск
+7 (495) 995-39-30
Московский проезд,
д.10
bryansk@tbm.ru
Бугульма
+7 (909) 311-91-44
bugulma@tbm.ru
Великий Новгород
+7 (911) 620-99-29;
+7 (911) 743-59-60
наб. реки Гзень, д. 5,
офис 608
vnovgorod@tbm.ru
Владивосток
+7 (4232) 79 07 29
ул. Снеговая, 64
tbmvlad@tbm.ru

Владикавказ
+7 (8672) 40-33-00
+7 (8672) 40-33-01
+7 (8672) 40-33-02
362002, РСО-Алания,
ул. Пожарского 17(47)
vladikavkaz@tbm.ru
Владимир
+7 (4922) 60-01-57;
+7 (495) 995-39-30
ул. Гастелло д.8,
подъезд 1, офис 209
vladimir@tbm.ru
Волгоград
+7 (8442) 26-21-14;
+7 (8442) 26-21-15;
+7 (8442) 26-21-17
Волгоградская
область, р.п.
Городище, ул.
Коммунальная 1
volgograd@tbm.ru
Вологда
+7 (960) 295-89-68
yaroslavl@tbm.ru
Воронеж
+7 (473) 262-22-82
ул. Острогжская, 158
voronezh@tbm.ru
Грозный
+7 (928) 895-13-12
grozni@tbm.ru
Дербент
+7 (928) 046-27-25
ул. 345 Стрелковая
Дивизия 1/10 кв. 2
derbent@tbm.ru
Димитровград
+7 (929) 794-81-02
dmitrovgrad@tbm.ru
Дубна
+7 (925) 007-12-95
baranov.dubna@tbm.ru
Екатеринбург
+7(343) 385-80-08;
+7 (343) 385-77-21
Свердловская обл.,
г. Березовский, ул.
Кольцевая, 4/2
ekaterinburg@tbm.ru
Иваново
+7 (4852) 670-710
yaroslavl@tbm.ru
Ижевск
+7 (3412) 97-29-33
ул. Кирзаводская 12
izhevsk@tbm.ru
Иркутск
+7 (3952) 48-70-62
ул.Розы Люксембург,
202 Б
irkutsk@tbm.ru
Йошкар-Ола
+7 (917) 704-94-88
korotkov.kzn@tbm.ru
Казань
+7 (843) 572-05-50
ул. Восход, д. 45
kazan@tbm.ru
Калининград
+7 (4012) 99-42-42
ул.Камская, 80
kaliningrad@tbm.ru
Калуга
+7 (920) 894-01-06;
+7 (495) 995-39-30
ул. Московская 292 Б,
оф.11
kaluga@tbm.ru
Канск
+7 (923) 377-60-07
kanssk@tbm.ru

Кемерово
+7 (3842) 40-01-65
ул. Инициативная, 63
kemeroovo@tbm.ru
Киров
+7 (8332) 41-87-02,
+7 (8332) 41-87-01
ул.Базовая ,8/2
+7 (4922) 60-01-57;
+7 (495) 995-39-30
ул. Ленин, 1
kirov@tbm.ru
Климовск
+7 (499) 400-50-80
ул. Ленина, 1
klimovsk@tbm.ru
Комсомольск-на-Амуре
+7(914)378-01-66;
+7(914)429-59-48
ул. Кирова, 54, стр. 6
komsomolsk@tbm.ru
Кострома
+7 (4852) 670-710
yaroslavl@tbm.ru
Краснодар
+7 (861) 201-60-81
Республика Адыгея,
Тахтамукайский район,
аул Тахтамукай, ул.
Х.Совмена, дом 81
krasnodar@tbm.ru
Красноярск
+7 (391) 203-04-53;
+7 (391) 203-04-73
ул. Вавилова, д. 3
(Автобаза-2), стр. 11
krasnoyarsk@tbm.ru
Курган
+7 (3522) 42-86-87
ул. Максима Горького,
238
kurgan@tbm.ru
Курск
+7 (4712) 22-04-71
ул. Литовская, д. 6
kursk@tbm.ru
Ливны
+7 (473) 262-22-82
г. Воронеж, ул.
Острогжская, 158
voronezh@tbm.ru
Липецк
+7 (4742) 240-241
ул. Перова, д. 2А
lipetsk@tbm.ru
Магнитогорск
+7 (3519) 55-01-46
ул. 1-я Северо-
Западная, стр.7
mgn@tbm.ru
Махачкала
+7(8722) 51-28-05;
+7(8722) 51-28-06;
+7(8722) 51-28-09;
+7(928) 502-25-67
ул. Сулакская, 120
mhch@tbm.ru
Миасс
+7 (902) 605 46 05
miass@tbm.ru
Мурманск
+7 (8152) 215-220
Хибинский пер., д.7.
терминал 1
murmansk@tbm.ru
Набережные Челны
+7 (8552) 20-27-42;
+7 (8552) 20-27-44
ул. Техническая, дом
22А
nchelny@tbm.ru
Нальчик
+7 (928) 951-88-60
nalchic@tbm.ru

Нижневартовск
+7 (3466) 67-63-21
ул 2 П-2, 30
n-varovsk@tbm.ru
Нижний Новгород
+7 (831) 282-0-167
ул. Геологов, дом 2В,
3 этаж
nnovgorod@tbm.ru
Нижний Тагил
+7 (3435) 35-25-05
ул.Юности 6
n-tagil@tbm.ru
Новокузнецк
+7 (3843) 99-45-01
Кондомское шоссе,
дом 6А, корп. 8
novokuznetsk@tbm.ru
Новороссийск
+7 (918) 060-10-65
novorossisk@tbm.ru
Новосибирск
+7 (383) 363-55-05
ул. Богдана
Хмельницкого, 113
nsk@tbm.ru
Обнинск
+7 (920) 894-01-06;
+7 (495) 995-39-30
obninsk@tbm.ru
Омск
+7 (3812) 90-51-52
пр. Мира, 136
omsk@tbm.ru
Орел
+7 (920) 800-88-10;
+7 (495) 995-39-30
Кромское шоссе, д. 29
orel@tbm.ru
Оренбург
+7 (3532) 373-002
проезд Автоматики, 30
orenburg@tbm.ru
Орск
+7 (3537) 25-84-32
Орское шоссе, д. 6
orsk@tbm.ru
Пенза
+7 (8412) 99-06-07
ул. Калинина, д. 116А
penza@tbm.ru
Пермь
+7 (342) 259-49-40
ул. г. Хасана, 105.
корпус 28
perm@tbm.ru
**Петропавловск-
Камчатский**
+7 (4232) 60-01-23
проспект Победы, 105
petropavlovsk-k@tbm.ru
Пятигорск
+7(87935) 3-21-12;
+7(87935) 3-75-25;
+7(928) 306-03-34;
+7(928) 305-80-92;
357310, г. Лермонтов
ул. Комсомольская
д.13 (возле склада
завода "Балтика")
pyatigorsk@tbm.ru
Ростов-на-Дону
+7 (863) 333-39-05;
+7 (863) 333-39-06
г. Аксай, ул. Ленина, 40
rostov@tbm.ru
Рыбинск
+7 (962) 201-74-26
yaroslavl@tbm.ru
Рязань
+7 (930) 780-99-40;
+7 (495) 995-39-30
Московское шоссе,
д. 20
ryazan@tbm.ru

Самара
+7 (846) 255-67-77
ул. Товарная, 26
samara@tbm.ru
Саранск
+7 (8412) 99-06-07
г.Пенза ул.Калинина
116а
penza@tbm.ru
Саратов
+7 (8452) 392-551,
+7 (8452) 392-552,
+7 (8452) 392-553
Деловой тупик, №16
saratov@tbm.ru
Симферополь
+7 (3652) 56-13-77,
+7 (978) 915-17-17,
+7 (978) 915-18-18
пер. Химический, 4.
simferopol@tbm.ru
Смоленск
+7 (920) 316-51-56;
+7 (495) 995-39-30
Краснинское шоссе д.
25, оф. 213
smolensk@tbm.ru
Сочи
+7 (862) 225-87-66;
+7 (862) 225-87-67
ул. Кипарисовая, д. 8Б
sochi@tbm.ru
Ставрополь
+7 (8652) 56-85-66
ул.Коломийцева, 38/4
stavropol@tbm.ru
Стерлитамак
+7 (3473) 43-57-54;
+7 (927) 322-00-56
ул. Профсоюзная, д. 6
sterlitamak@tbm.ru
Сургут
+7 (3462) 77-92-08
628400, г. Сургут, ул.
Глухова 2/1, оф 201
surgut@tbm.ru
Сыктывкар
+7 (909) 121-93-46;
+7 (8212) 29-35-44
Октябрьский проспект,
д.131/6
siktuvkar@tbm.ru
Таганрог
+7 (918) 899-49-05
taganrog@tbm.ru
Тамбов
+7 (4752) 42-74-26;
+7 (964) 133-79-82
улица Монтажников,
12
tambov@tbm.ru
Тверь
+7 (4822) 42-28-43;
+7 (495) 995-39-30;
+7 (920) 188 01 50
проспект Калинина,
д. 9А
tver@tbm.ru
Тольятти
+7 (927) 211-47-41
ул. Транспортная, д.
22, офис 306
toliat@tbm.ru
Томск
+7 (3822) 90-98-88
Добролюбова пер. 10
tomsk@tbm.ru
Тула
+7 (920) 780-99-05;
+7 (495) 995-39-30
ул. Болдына, д. 92,
офис 43
tula@tbm.ru

Тюмень
+7 (3452) 695-055
п. Антипино, ул.
Высотная, д. 1, корп. 3
tumen@tbm.ru
Улан-Удэ
+7 (3012) 20-40-50,
8-924-014-50-43
проспект
Автомобилистов д.3
ulan-ude@tbm.ru
Ульяновск
+7 (8422) 276-014
24 проезд
Инженерный, д.5
ulyanovsk@tbm.ru
Уфа
+7 (347) 293-43-45
ул. Сельская
Богородская, 59
ufa@tbm.ru
Хабаровск
+7 (4212) 789-780
ул. Производственная
6, оф.311
khabarovsk@tbm.ru
Челябинск
+7 (987) 669-99-06
birjukov.kzn@tbm.ru
Челябинск
+7 (351) 247-92-72
ул.Хлебозаводская, 34
chelyabinsk@tbm.ru
Череповец
+7 (960) 295-89-68
yaroslavl@tbm.ru
Черкесск
+7 (928) 358-11-39
cherkessk@tbm.ru
Чита
+7 (3022) 31-35-33;
+7 (3022) 21-15-05;
8 (914) 499-3157
ул. Сухая падь, 3
chita@tbm.ru
Элиста
+7 (960) 890-80-50
elista@tbm.ru
Южно-Сахалинск
+7 (4242) 77-97-38;
+7 (984) 180-08-07 ;
+7 (914) 646-36-30
ул. Шлакоблочная,
д.24/1
sakhalin@tbm.ru
Якутск
+7 (4112) 31-80-10
переулок Вилюйский,
дом 6
yakutsk@tbm.ru
Ярославль
+7 (4852) 670-710
ул. Судостроителей, 1
yaroslavl@tbm.ru

Гродно
+375 (152) 52-56-58;
+375 (44) 775-51-29
ул. Лелевеля, д.12,
офис 36
grodno@tbm.ru
Могилев
+375 (222) 22-44-85;
+375 (44) 775-51-34
ул. Первомайская,
д.29, офис 507/1
mogilev@tbm.ru
Фаниполь
+375 (017) 555-30-15,
+375 (29) 318-48-93
ул. Заводская, 43.
belarus@tbm.ru

КАЗАХСТАН
Астана
+7 (7172) 695-025
+7 (7172) 695-030
ул Жетыген 2
astana@tbm.ru
Актобе
+7 (7132) 941-630
ул. 312 Стрелковой
дивизии, 14 "а" (между
Облвоенкоматом и
Эталоном)
aktobe@tbm.ru
Алматы
+7 (727) 312-40-30,
+7 (727) 312-40-25
Казыбаева 280 офис
104-107
almaty@tbm.ru
Атырау
+7 (7122) 950-230
ул. Атамбаева, д.7
atyrau@tbm.ru
Караганда
+7 (7212) 91-29-04
ул. Новоселов, д.190,
к. 26
karaganda@tbm.ru
Костанай
+7 (7142) 522-225
ул. Баймагамбетова,
д. 322
kostanay@tbm.ru
Павлодар
+7 (7152) 764-030
ул. Комбинатская, 35
pavlodar@tbm.ru
Петропавловск
+7 (7152) 630-130
ул. Г. Мусрепова 29
petropavlovsk@tbm.ru
Уральск
+7 (7112) 93-33-40,
93-33-50
ул.ТЭЦ, строение 16 А
uralsk@tbm.ru
Усть-Каменогорск
+7(7232) 489-490
ул. Казахстан, д.165
ust-kamenogorsk@
tbm.ru
Шымкент
+7 (7252) 610-025
Тамерланское шоссе,
53 Б
almaty@tbm.ru

МОЛДОВА
Кишинев
+373 (22) 24-45-46
MD-2069, г. Кишинев,
ул.Месаджер, 1
tbm@tbm.md



www.tbmmarket.ru
Розничный интернет-магазин

www.tbm.ru
Оптовая торговля