

ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ: ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКЛЕПОК

Вытяжные заклепки Blind rivet (англ.) — крепежный элемент, который в настоящее время повсеместно используется в фасадных системах с воздушным зазором, или, как их еще называют, вентилируемых фасадах.

Системы вентилируемых фасадов прошли на российском рынке большой путь. Появившись в нашей стране около 10 лет назад, они были чем-то вроде экзотики, доступной состоятельным заказчикам. Постепенно рос круг заказчиков, которые выбирали этот вариант отделки фасада, появлялась дополнительная техническая информация, отрабатывалась система сертификации и контроля качества. На данный момент эта область является одной из наиболее развитых и, одновременно, строго регламентируемых и контролируемых в строительстве. Регламентируются качественные характеристики, проводится сертификация и контролируется применение как самих систем в целом, так и их отдельных элементов: кронштейнов, профилей, кляммеров, утеплителя, финишных материалов и др.

Однако до последнего времени из всего перечня элементов систем вентилируемых фасадов такой важный, как заклепки, оставался в тени. Информация о качественных характеристиках была крайне скупа, методики контроля качества не отработаны. В начале этого года в рамках ФЦС Госстроя России были начаты работы по регламентации применения вытяж-

ных заклепок в строительстве и контролю их применения.

Цель данной статьи — устранить вакуум информации по данной тематике и предоставить объективные сведения, позволяющие проектировщикам, производителям и поставщикам систем ВФ и строителям сделать правильный выбор.

ОПИСАНИЕ ЗАКЛЕПОК

Для начала, немного о самом элементе. Вытяжная заклепка и ее составные части и размеры детально изображены на рисунках 1—4.

После установки стержень обламывается и почти полностью удаляется. Его остаток практически не играет роли в прочностных характеристиках, но имеет значение в вопросах коррозии, что будет рассмотрено ниже.

ВИДЫ ЗАКЛЕПОК

Классифицируются заклепки по типу самой заклепки, типу бортика, типу материала, из которого изготовлены тело и стержень заклепки.

1. Тип заклепки:

- стандартные,
- закрытые,
- лепестковые,
- рифленые,
- специальные и др.

В строительстве используются в основном стандартные заклепки, изображенные на рисунках 1—4.

2. Тип бортика:

- выступающий,

- увеличенный выступающий,
- потайной.

В системах вентилируемых фасадов используются только заклепки с выступающим или увеличенным выступающим бортиком. Немного подробнее о них.

Каждому диаметру тела заклепки соответствует определенный диаметр бортика. Например, популярному размеру 4,8 мм соответствует диаметр бортика 9,5 мм. Но помимо стандартных бортиков бывают и увеличенные, например, для диаметра заклепки 4,8 мм могут быть бортики в 11, 14 и 16 мм.

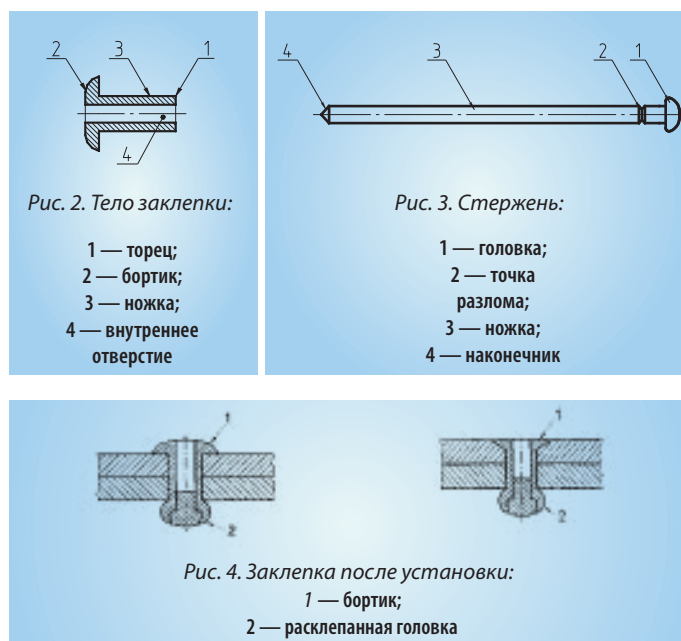
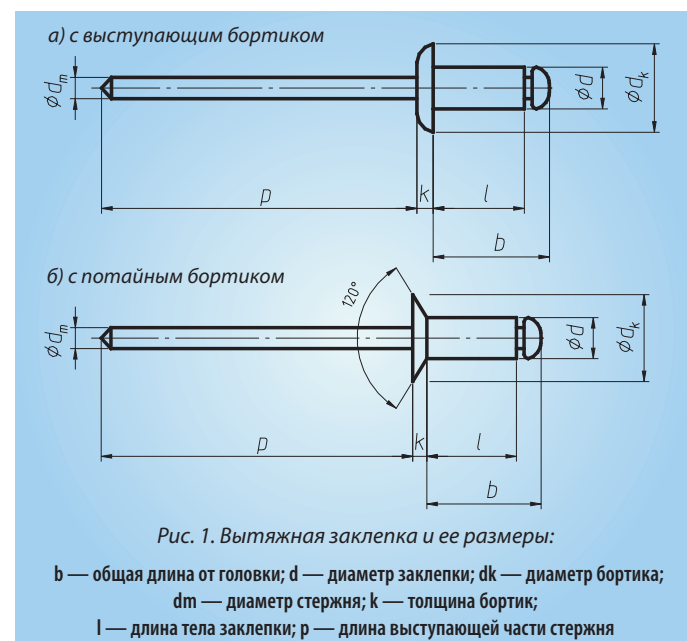
Заклепки с увеличенным бортиком применяются в основном для крепления алюминиевых композитных панелей и фасадных панелей из асбесто- и фиброцементных плит, поскольку эти материалы значительно менее прочные, чем сама заклепка, и увеличенный бортик «захватывает» большую часть материала, обеспечивая меньшее давление на него при нагрузках.

3. Материал, из которого изготовлена заклепка.

Этот показатель является наиболее важным, т. к. от используемого материала зависят прочностные характеристики заклепок и их коррозионностойкость.

В производстве заклепок применяются следующие материалы:

- алюминиевые сплавы — AlMg 1%, AlMg 3,5%, AlMg 5%;
- оцинкованная углеродистая сталь;
- нержавеющая сталь — А 2 (AISI 304);
- медь;
- медно-никелевый сплав.



Причем тело и стержень заклепки могут быть изготовлены как из одного, так и из разных материалов. На данный момент в строительстве применяются (по факту) следующие типы заклепок по материалам (на первом месте указан материал тела заклепки, на втором — стержня):

1. Т. н. алюминиевые заклепки:
 - AlMg 1% / оцинкованная сталь;
 - AlMg 2,5% / AlMg 5%;
 - AlMg 3,5% / оцинкованная сталь;
 - AlMg 3,5% / нержавеющая сталь.
2. Оцинкованная сталь / оцинкованная сталь
3. Нержавеющая сталь AISI 304 / нержавеющая сталь AISI 304.

Все вышеуказанные заклепки обладают различными прочностными характеристиками и различной коррозионностойкостью.

AlMg 1% / оцинкованная сталь. К сожалению, это, смею утверждать, наиболее массовый вид клепок. Заклепки из сплава AlMg 1% производятся только в Азии. Поставляются эти заклепки как напрямую российскими фирмами из Азии, так и через европейских поставщиков, и предлагаются как «алюминиевые», без уточнения сплава и прочностных характеристик. Этот сплав обладает очень незначительной прочностью. Производители называют его «мягкий алюминий». Также существуют серьезные сомнения в коррозионной стойкости этого сплава в городских условиях. Помимо этого проблему представляет оцинкованный стержень. Как правило, толщина оцинковки составляет не более 7 мкм. В этой связи следует вспомнить проведенные ранее исследования для фасадных систем с воздушным за-

зором, показавшие, что в условиях городской среды толщина цинкового покрытия уменьшается на 5—7 мкм в год. То есть через 1 год мы имеем стержень из стали, ничем не защищенный, который, активно контактируя с телом заклепки (гальваническая пара), разрушает ее. В данный момент ФЦС Госстроя России предлагает запретить применение этих заклепок в строительстве.

AlMg 2,5% / AlMg 5% — полностью алюминиевая заклепка. В строительстве применяется при креплении алюминиевых конструкций. При применении данной заклепки отпадает вопрос коррозии стержня, но прочностные характеристики (приведены далее) все же меньше, чем у заклепки с телом из сплава AlMg 3,5%.

AlMg 3,5% / оцинкованная сталь, AlMg 3,5% / нержавеющая сталь AISI 304. Эти заклепки заложены в Технические свидетельства Госстроя России и рекомендуются практически всеми производителями алюминиевых систем вентилируемых фасадов (другой вопрос, что применяется на стройплощадке в итоге). Производятся, как правило, в Европе и США.

Эти заклепки обладают достаточными прочностными характеристиками. Вопросов по поведению сплава AlMg 3,5% в условиях городской среды тоже не возникало.

Пока не регламентирован вопрос, но имеет смысл задуматься о том, применять ли алюминиевую заклепку со стальным оцинкованным стержнем или из нержавеющей стали AISI 304. Стержень из стали имеет цинковое покрытие 7 мкм. То есть (см. выше), опять же, через год-два оно полностью исчезает и происходит прямой контакт стали с алюминием, т. е. мы имеем

Таблица 1. Механические характеристики вытяжных заклепок «алюминий/алюминий»

Номинальный диаметр, мм	Тело заклепки		Усилие на разрыв стержня, не более, Н
	Разрушающая нагрузка на срез, не менее, Н	Разрушающая нагрузка на разрыв, не менее, Н	
2,4	250	350	1 100
3,2	500	670	1 800
4	850	1 020	2 700
4,8	1 160	1 420	3 700
6,4	2 050	2 490	6 300

Таблица 2. Механические характеристики вытяжных заклепок «алюминий AlMg 3,5% / оцинкованная сталь» и «алюминий AlMg 3,5% / нержавеющая сталь»

Номиналь- ный диаметр, мм	Тело заклепки				Усилие на раз- рыв стержня, не более, Н
	для заклепок класса L (с телом из сплава AlMg 3,5%)		для заклепок класса H		
	Разрушающая нагрузка на срез, не менее, Н	Разрушающая нагрузка на разрыв, не менее, Н	Разрушающая нагрузка на срез, не менее, Н	Разрушающая нагрузка на разрыв, не менее, Н	
2,4	250	350	350	550	2 000
3	400	550	550	850	3 000
3,2	500	700	750	1 100	3 500
4	850	1 200	1 250	1 800	5 000
4,8	1 200	1 700	1 850	2 600	6 500
5	1 400	2 000	2 150	3 100	6 500
6	2 100	3 000	3 200	4 600	9 000
6,4	2 200	3 150	3 400	4 850	11 000

КТК

EJOT

ДЮБЕЛИ, САМОРЕЗЫ и ЗАКЛЕПКИ для НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

анкерные дюбели; заклёпки (AlMg3,5;A2); тарельчатые дюбели; саморезы для сэндвич-панелей.

Техническое Свидетельство ГОССТРОЯ РОССИИ №ТС-07-1051-05

СЕРВИС: испытания на объекте; расчёты и схемы; консультации.

ООО "КТК" (095) 945 57 73 945 21 67 ktk@mcn.ru www.ktk.su

гальваническую пару и постепенное разрушение тела заклепки.

Оцинкованная сталь / оцинкованная сталь. Эта заклепка обладает достаточно высокими прочностными характеристиками и применяется в системах из оцинкованной стали, например «Краспан» и «Волна», а также при монтаже откосов из оцинкованной стали. Применение алюминиевых заклепок в этом случае противопоказано, т. к. алюминий будет открыто контактировать со сталью и корродировать. Открытым, однако, остается вопрос коррозии самих заклепок, если они не защищены дополнительно.

Нержавеющая сталь AISI 304 / нержавеющей стали AISI 304. Заклепки из нержавеющей стали становятся всё более популярными среди тех участников рынка фасадов, которые не идут на компромиссы в вопросах качества. Эти заклепки являются наиболее прочными, коррозионностойкими. Помимо этого в последнее время рассматривается вопрос о пожарной безопасности. Известно, что во всех системах вентилируемых фасадов с керамогранитом разрешено применять кляммеры только из нержавеющей стали А2. Логичным продолжением этого стали рекомендации контролирующих органов и решение многих системщиков применять для крепления кляммеров заклепки лишь полностью из нержавеющей стали.

Возникает резонный вопрос: как определить, что поставщик предлагает (или используют на стройке) заклепки из необходимого материала? Наиболее надежный способ — сдать заклепку на спектральный анализ и сравнить полученный результат химического состава с требуемым. Тесты на прочностные характеристики тоже могут косвенно указать, какой материал перед вами. Однако могут быть и более простые методы. Например, известно, что нержавеющая сталь не притягивается магнитом и

имеет несколько тусклый цвет (в отличие от оцинковки и алюминия).

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Под прочностными характеристиками понимается в первую очередь способность установленной заклепки (ее тела) выдерживать нагрузки на срез и разрыв. Разные материалы, как уже говорилось, имеют разную прочность. В таблице 1 даны сравнительные прочностные характеристики основных типов заклепок в соответствии с европейскими стандартами ISO.

В таблицах 1—4 приведены минимальные значения, т. е. фактические результаты должны быть выше. Как правило, в каталогах производители дают не приведенные минимальные значения, а среднеарифметические, максимальные, взятые на основе проводимых производителями периодических испытаний. Однако вряд ли стоит полагаться на эти максимальные значения. Дело в том, что применяемые сплавы, от которых зависит прочность заклепок, имеют свои допуски по химическому составу. Например, сплав AlMg 3,5% имеет допустимые значения содержания магния 3,1 — 3,8%. И заклепки, изготовленные из материала разных партий, могут иметь различные характеристики. Поэтому наиболее точным ответом на вопрос о выдерживаемых нагрузках является проведение отдельных испытаний и предоставление соответствующих протоколов. Подобные испытания уже активно проводятся в России соответствующими лабораториями. При этом испытания проводятся по европейской методике, изложенной в стандарте ISO 14589.

СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТЫ

1. Сертификаты.

К сожалению, наличие обязательно сертификата соответствия по системе



ГОСТ-Р не является гарантией качества вне зависимости от того, выдан он на партию, контракт или на серийное производство. Сертификат выдается на соответствие ГОСТ 10304-80, который является стандартом на забивные заклепки, т. е. совсем для другой продукции, технические характеристики которой не имеют ничего общего с используемым в фасадах крепежом.

2. Сертификат системы контроля качества (ISO 9001:2000) фабрики-производителя.

Это серьезный аргумент, показывающий, что поставщик работает с производителем качественной продукции. В 99% случаев продавцы дешевой продукции не только не покажут сертификат ISO фабрики-производителя, но и не скажут, где это произведено. Не найдете вы этой информации и на упаковке. Однако сертификат системы контроля качества ISO дает общую информацию об уровне производителя, но не о том, какие заклепки применить для того или иного технического решения.

Для решения вопроса, как указывалось выше, необходима полная информация. Чтобы знать, соответствуют ли полученные данные нормативным, имеет смысл знать стандарты, по которым заклепки производятся. Ранее это был единый стандарт DIN 7337, замененный впоследствии следующими стандартами ISO:

ISO 14588:2000 «Вытяжные заклепки: терминология и определения»;

ISO 14589:2000 «Вытяжные заклепки: механические испытания»;

ISO 15977:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и выступающим бортиком AlA/St»;

ISO 15978:2002 «Вытяжные заклепки с

открытым торцом, отрывным стержнем и потайным бортиком AlA/St»;

ISO 15979:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и выступающим бортиком St/St»;

ISO 15980:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и потайным бортиком St/St»;

ISO 15981:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и выступающим бортиком AlA/AlA»;

ISO 15982:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и потайным бортиком AlA/AlA»;

ISO 15983:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и выступающим бортиком A2/A2»;

ISO 15984:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и потайным бортиком A2/A2»;

ISO 16582:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и выступающим бортиком Cu/St или Cu/Br или Cu/SSt»;

ISO 16583:2002 «Вытяжные заклепки с открытым торцом, отрывным стержнем и потайным бортиком Cu/Br или Cu/SSt»;

ISO 16584:2002 «Вытяжные заклепки с

Таблица 5.

Тип заклепки	Размер	Цена, \$/1 тыс. шт., около	Цена 1 кв. м фасада
Алюминий AlMg 1% / сталь (недопустимый вариант)	4,8 x 12	9	0,18
Алюминий AlMg 3,5 % / сталь	4,8 x 12	20	0,40
Алюминий AlMg 3,5 % / нержавеющей стали	4,8 x 12	60	1,20
Нерж. сталь / нерж. сталь	4 x 12	82	1,64

открытым торцом, отрывным стержнем и выступающим бортиком NiCu/St или NiCu/SSt».

ЭКОНОМИЯ

И последний вопрос: экономия. Картина получается весьма интересной.

Если произвести довольно грубый расчет, что в среднем на 1 кв. м фасада требуется 20 заклепок (всё зависит от фасадной системы, материала облицовки и фасада), то получаем определенные соотношения (см. табл. 5). Как видно, «экономия» на самом дешевом варианте не превышает \$1,5 по сравнению с самым дорогим вариантом.

А обычно речь идет об экономии 0,2 — 1 \$/кв. м. Это на элементах, которые несут на себе фасад стоимостью от 70 — 100 \$ за кв. м, а то и выше. Такая экономия — себе дороже.

И. В. ОРАЛОВ,

зам. генерального директора «КТК»

Таблица 3. Механические характеристики вытяжных заклепок «оцинкованная сталь / оцинкованная сталь»

Номинальный диаметр, мм	Тело заклепки		Усилие на разрыв стержня, не более, Н
	Разрушающая нагрузка на срез, не менее, Н	Разрушающая нагрузка на разрыв, не менее, Н	
2,4	650	700	2 000
3	950	1 100	3 200
3,2	1 100	1 200	4 000
4	1 700	2 200	5 800
4,8	2 900	3 100	7 500
5	3 100	4 000	8 000
6	4 300	4 800	12 500
6,4	4 900	5 700	13 000

Таблица 4. Механические характеристики вытяжных заклепок «нержавеющая сталь / нержавеющей стали»

Номинальный диаметр, мм	Тело заклепки		Усилие на разрыв стержня, не более, Н
	Разрушающая нагрузка на срез, не менее, Н	Разрушающая нагрузка на разрыв, не менее, Н	
3	1 800	2 200	4 100
3,2	1 900	2 500	4 500
4	2 700	3 500	6 500
4,8	4 000	5 000	8 500
5	4 700	5 800	9 000