

3. ДЮБЕЛИ

В 1958 году строители получили первый пластиковый дюбель, это был дюбель типа S – изобретение Артура Фишера, основателя крупнейшей на сегодня в мире компании по производству крепежной техники «Fischerwerke Artur Fischer GmbH & Co. KG» (Германия). Гениальная идея, создать нейлоновый дюбель с двумя свободными стопорными язычками и большими упорными зубцами, знаменовала почти 50 лет назад поворотный момент в крепежной технике. Сегодня миллиарды раз зарекомендовавшие себя дюбели fischer с фирменным значком в виде рыбы и типичным серым цветом во всем мире являются символом безопасности и надежности крепления.



С тех пор конструкторы и производители дюбельной техники в мире разработали десятки разнообразных по конструкции, материалам и области применения дюбелей, но основные принципы и конструктивные элементы их остаются теми же, что и у первого S-дюбеля.

3.1. Конструкция дюбелей



Рис.3.1

На рис.3.1 для примера представлены две конструкции распорных дюбелей общего назначения: классический S-дюбель Fischer и трехраспорный дюбель с элеронами KEW.

Обычный дюбель состоит из двух частей. Нераспорная часть дюбеля определяет диапазон возможных для применения шурупов и предохраняет наружный слой базового материала от разрушения, она может снабжаться бортиком (головкой) для осевой фиксации дюбеля в отверстии (дюбель не «проваливается» в отверстие), при отсутствии которого дюбель может устанавливаться в глубине отверстия. Обычно в этой части делаются продоль-

ные острые выступы для фиксации дюбеля в отверстии.

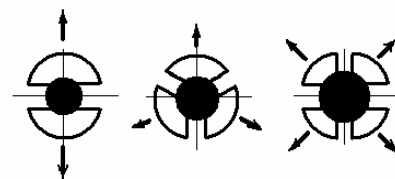
Распорные дюбели фиксируются в основном материале трением (см. п.1.4), для чего и служит вторая – распорная часть, которая при вворачивании шурупа стремится расшириться и деформируется, плотно прижимаясь к стенкам отверстия. Основные ее элементы (см. рис.3.1):

- стопорные элементы (усы, элероны, шипы и т.п.) – удерживают дюбель от проворачивания (особенно в начальной стадии закрепления);

- специальный осевой канал строго обеспечивает осевое направление шурупа;
- уступы, зубцы, шипы и т.п. на наружной поверхности распорной части (устройства анкерной фиксации) увеличивают трение между дюбелем и основным материалом;
- направляющий конус облегчает вхождение дюбеля в отверстие;
- распорная часть изготавливается рассеченной – для минимизации усилий ее собственной деформации при закручивании шурупа, число рассечений определяет количество направлений распора.

Иногда распорная часть не имеет рассечений. Однако при легкости и дешевизне изготовления такая конструкция является наименее удачной: во-первых, затрудняется вкручивание шурупа и требуется приложение значительных усилий; во-вторых, из-за больших усилий возрастает вероятность прокручивания дюбеля в отверстии; в-третьих, величина распора оказывается незначительной, что уменьшает стойкость крепления к выдергиванию. По количеству направлений распора (по «распорности») различаются:

двухраспорные дюбели,
трехраспорные,
четырёхраспорные.



Классические двухраспорные дюбели наиболее распространены. Однако распор в двух противоположных направлениях предопределяет высокую неравномерность распределения давления на стенки отверстия, и при установке дюбеля требуется строго вертикальная его ориентация в отверстии (в направлении приложения поперечной силы). Многораспорные дюбели лишены этого недостатка, распределение давления у них более равномерное, ориентация дюбеля произвольная. Вместе с тем, в случае необходимости установки дюбеля близко к краю стены двухраспорный дюбель при правильной установке (параллельно краю) может оказаться более эффективным за счет снижения вероятности откола края (см. п.3.1 и рис. 3.1).

За полувековую историю дюбелей были разработаны самые разнообразные их конструкции. Кроме распорных дюбелей общего назначения появились как специализированные дюбели (для пустотелых материалов, для гипсокартона, для пенобетона, для фасадных креплений, для теплоизоляционных материалов и т.д.), так и универсальные (многофункциональные).

3.2. Классификация дюбельных креплений

Дюбельные крепления аналогично анкерным можно классифицировать по нескольким принципам:

- по виду материала базовой основы (см. п.1.1),
- по принципу крепления (см. п. 1.4),
- по величине, характеру и направлению прилагаемых нагрузок (см. п. 1.2),
- по конструкции дюбеля и области применения,
- по материалу, из которого изготовлен дюбель,
- по цвету, т.к. наиболее известные производители выпускают свои дюбели, добавляя красители принятого ими «фирменного» цвета. Цвет дюбелей не влияет на их прочностные и функциональные свойства, а является дополнительной торговой маркой

Наиболее емкой является классификация дюбелей по конструкции и области применения. При этом все дюбели можно разбить на шесть типов.

- **Распорные дюбели общего назначения.** Применяются в основном в сплошных строительных материалах (бетон, камень, кирпич и т.д.), выпускаются и удлиненные конструкции для использования их также в полых и мягких стеновых материалах. В последнем случае фиксация дюбеля осуществляется не только за счет трения, но и за счет создания внутренних упоров при деформации дюбеля в отверстии или деформации (уплотнении) самого базового материала. Дюбели общего назначения различаются по конструкции (см. п.3.1):
 - по наличию или отсутствию буртика;
 - по конструкции фиксирующих элементов (усы, шипы, элероны);
 - количеству направлений распора (по «распорности»).
- **Универсальные (многофункциональные, многосторонние) дюбели.** По конструкции универсальные дюбели близки к дюбелям общего назначения, но благодаря ряду дополнительных элементов (см. ниже) они имеют существенно более широкий диапазон базовых материалов, в которых могут устанавливаться. В отличие от дюбелей общего назначения универсальные дюбели устанавливаются не только в сплошных основах, но и в тонкостенных строительных материалах (гипсокартонных и гипсоволоконных плитах, листах ДСП и т.п.). В последнем случае фиксация осуществляется не за счет трения при распоре дюбеля в отверстии, а за счет создания внешнего упора (см. п.1.4.2). Для этого дюбель соответствующим образом деформируется в процессе вворачивания в него шурупа. Выделяются два наиболее распространенных случая создания упора:
 - за счет складывания дюбеля и создания упорного ригеля (см. рис.1.7.а);
 - за счет скручивания дюбеля в узел (см. рис.1.7.б).

Кроме того, универсальные дюбели аналогично обычным распорным могут различаться и по наличию/отсутствию буртика (для дополнительной универсализации его порой изготавливают легко удаляемым), и по конструкции фиксирующих элементов, и по распорности.

В связи с широкой областью применения универсальные дюбели получают все большее распространение. Некоторые производители вообще не выпускают обычные распорные дюбели, а только универсальные (Hilti). Но следует иметь в виду, что хотя универсальные дюбели выполняют те же функции, что и обыкновенные (и более того), но уступают обычно последним по несущей способности (выдерживают меньшие нагрузки). Поэтому при выполнении ответственных креплений необоснованное применение универсальных дюбелей не целесообразно.

- **Рамные (фасадные) дюбели.** Используются для креплений достаточно тяжелых конструкций, коммуникаций, реек и балок, деревянной и металлической обрешетки фасадов, при установке окон и дверей, кронштейнов, держателей и шин вентилируемых фасадов и т.п. Рамные дюбели чаще всего применяют, когда на крепление действуют серьезные поперечные силы и изгибающие моменты. Для повышенной несущей способности в этой связи необходимо более глубокое заглубление дюбеля с шурупом в базовой основе по сравнению с распорными дюбелями общего назначения. Кроме того, рамные дюбели применяются обычно при сквозном монтаже (когда дюбель проходит в базовый материал насквозь через закрепляемое изделие). Поэтому рамные дюбели изготавливаются значительной длины, и конструктивно представляют собой разновидность распорных дюбелей с увеличенной начальной нераспорной частью.

В связи со сквозным монтажом рамных дюбелей они всегда выпускаются с буртиком (головкой), причем головка может быть как потайной (для заглубления

дюбеля вместе с шурупом в материал закрепляемого изделия), так и цилиндрической. Как и обычные распорные дюбели они могут быть как двух-, так и многораспорными, аналогично распорным могут иметь разные конструкции фиксирующих элементов (усы, элероны и т.п.). Специфическим для рамных дюбелей является разделение их на:

- дюбели с одной распорной зоной;
- дюбели с двумя распорными зонами.

Если первые предназначены для установки в сплошных материалах, то вторые ориентированы на применение как в сплошных, так и в материалах с внутренними пустотами (щелевой кирпич) или материалах с малой прочностью на сжатие (например, в газобетоне). Удлиненная распорная часть гарантирует большую прочность крепления за счет анкеровки в нескольких перегородках базового материала с пустотами, а также за счет большей площади сцепления в «слабых» материалах.

- **Гвоздевые дюбели.** Предназначены для крепления деревянных реек, рам, плинтусов, подвесных потолков, кабельных каналов, зажимов и т.д. в условиях сквозного монтажа. Особенностью применения гвоздевых дюбелей является то, что они используются не с шурупом, а со специальным винтовым гвоздем, и монтаж осуществляется не завинчиванием, а забиванием указанного гвоздя молотком. Конструктивно они достаточно просты и представляют собой облегченный вариант двухраспорных рамных дюбелей, в которых отсутствуют стопорные элементы тангенциальной фиксации (в них нет необходимости, т.к. при монтаже крутящий момент не прикладывается). Различаются гвоздевые дюбели конструктивно в основном по форме головки (буртика):
 - дюбели с потайной головкой;
 - дюбели с цилиндрической головкой;
 - дюбели с грибовидной головкой.
- **Дюбели для пустотелых и тонкостенных основ.** Для креплений в пустотелых и тонкостенных материалах (гипсокартонные плиты, гипсоволоконные плиты, древесностружечные плиты – ДСП, фанера и т.д.) можно использовать универсальные дюбели. Но существует достаточно широкая группа дюбелей специально предназначенных для креплений к таким основам. Они обеспечивают только один способ крепления – анкеровка формой за счет внешнего упора (см. п. 1.4.2), который создается с обратной стороны тонкостенной основы. Наиболее известны дюбели типа «бабочка», выпускаемые многими производителями.
- **Специальные дюбельные крепления.** Широкий круг дюбельных креплений, которые имеют узкое назначение либо для установки в определенном материале, либо для крепления определенных устройств, относится к специальным. Среди них можно выделить:
 - дюбели для гипсокартонных листов;
 - дюбели для крепежных деталей с метрической резьбой;
 - дюбели для крепления термоизоляции;
 - дюбели для креплений в пенобетоне (газобетоне);
 - для креплений к пенопластовым, полистироловым, полиуретановым основам;
 - дюбельные системы для крепления сантехнических устройств;
 - юстировочные дюбели;
 - дюбели для строительных лесов;
 - со специальными головками.

3.3. Материалы дюбелей

Наилучшими материалами для изготовления дюбелей на сегодня являются пластмассы, в частности термопластичные пластмассы, которые проще называют словом «пластики» (из греческого языка, обозначает материал, который может быть спрессован или сформован в любую форму по выбору). Среди пластиков для производства дюбелей используются:

- о **Полиэтилен** (ПЭ) высокого или низкого давления – кристаллизующийся полимер, относящийся к предельным углеводородам со структурной формулой $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ – продукт полимеризации бесцветного газа этилена.
- о **Полипропилен** (ПП) – производная этилена, предельный углеводород со структурной формулой $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$.
- о **Полиамид-6** или полиамид-66 (ПА) (другие названия: поликапроамид, поликапролактан, капрон, нейлон, анид и др.) – азотосодержащий полимер со структурной формулой $(-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-)_n$.

Таблица 3.1

	Плотность, г/см ³	Температурные и механические свойства материала	Химические свойства	Идентификация
Полиэтилен	0,92 - 0,96	Прочность и теплостойкость зависит от плотности и кристалличности, холодостойкий до -40°C, неломкий, обладает ударной вязкостью. Обладает хорошими диэлектрическими свойствами, малым водопоглощением, безопасен, пропускает запахи.	Стоек против кислот, щёлочей, растворителей, спирта, бензина, фруктовых соков, масла, молока. Нестоек против ароматических углеводородов, хлоро-углеводородов, имеется вероятность растрескивания, подвержен старению.	Легко воспламеняется и продолжает гореть с образованием капель после того, как удалён источник зажигания; пламя ярко светящееся, сердцевина пламени голубая, с запахом парафина (запах потушенной свечи).
Полипропилен	0,91 - 0,93	Более твёрдый и температуростойкий, чем полиэтилен, но менее холодостоек. Материал твёрдый, неломкий, с очень хорошими диэлектрическими свойствами, не токсичен, пропускает запахи.	Стоек против кислот, щёлочей, солевых растворов, алкоголя, бензина, фруктовых соков, масла, молока. Нестоек против хлорированных углеводородов, в контакте с медью, существует вероятность образования трещин вследствие внутренних напряжений (растрескивание)	Легко воспламеняется, образует капли и продолжает гореть; горение светлое, сердцевина пламени голубая, с резким запахом парафина (запах, похожий на запах дёгтя/смолы).
Полиамид	1,14	В равновесной влажности (2 - 3%) материал очень вязкий. В сухом состоянии ломкий. Твёрдый, жёсткий, ударо- и вибростойкий, износоустойчивый, имеет хорошие антифрикционные свойства; хорошо окрашивается, безопасен для здоровья, обладает хорошей клейкостью.	Стоек против масел, бензина, бензола, щёлочей, спирта, растворителей, хлоро-углеводородов, сложных эфиров, кетонов. Нестоек против озона, соляной кислоты, серной кислоты, перекиси водорода.	Воспламеняется, продолжает гореть после удаления источника зажигания, образуя пузыристые капли, тянется в нитку; пламя голубое с жёлтым краем. Запах горелого рога.

Эти пластмассы наилучшим образом показали себя в качестве дюбельных материалов, они легко формуются, что позволяет получать достаточно сложную форму дюбелей, и обладают при этом высокими механическими, температурными и

химическими свойствами (табл. 3.1). Причем общие недостатки применяемых пластмасс (недостаточная теплостойкость, старение, ползучесть) значительно уменьшены за счет оптимального выбора компонентов и введения специальных добавок и стабилизаторов.

Сравнение трех вышеперечисленных пластиков по их свойствам показывает, что наилучшим сочетанием свойств обладает **полиамид** (нейлон), хотя он и более дорогостоящ. Именно он применяется для ответственных и тяжеловесных креплений; именно его можно использовать для наружных креплений, где наиболее велики температурные, атмосферные, ультрафиолетовые и др. воздействия; именно нейлон является основой производства дюбелей ведущих мировых производителей. Среди недостатков нейлона по сравнению с полипропиленом и полиэтиленом можно выделить только один – он гигроскопичен, т.е. способен впитывать влагу (до 5%). Поэтому устанавливать дюбельные крепления из нейлона в дождливую и влажную погоду не рекомендуется, а производить и хранить такие дюбели следует в сухих помещениях. В некоторых странах Европы монтаж дюбельных креплений из нейлона в зимний период нормативно запрещен. Для того, чтобы отличить нейлоновый дюбель от полиэтиленового или полипропиленового можно использовать простой тест на плавучесть: нейлоновый (полиамидный) дюбель тонет в воде, остальные плавают. Кроме того, материал можно идентифицировать по характеру горения и запаху при этом (см. табл. 3.1).

Кроме пластиков для производства дюбелей используются и металлы – оцинкованная сталь, цинко-алюминиево-магниевого сплавы. Но доля металлических дюбелей в общем производстве дюбельной техники весьма невелика. Хотя несущая способность металлических дюбелей выше, чем пластиковых, трудности их установки и вкручивания в них шурупов снижают применимость.

3.4. Производители дюбельной техники

Производство дюбельной техники наиболее развито в Европе, на российском рынке присутствуют также и дюбели отечественного производства. Названия некоторых известных производителей приведены ниже в обзоре дюбелей различных конструкций. Однако систематизация их по ряду признаков, характеризующих качество производимой продукции, таких как:

- патентная защищенность технических решений;
- наличие государственных и международных сертификатов на применение производимой продукции, соответствие ее нормативным документам;
- уровень технической подготовленности самой продукции и ее применения (наличие у производителя научно-исследовательских подразделений, выпуск технической документации и ее полнота, ясность методик расчета различных видов креплений, в том числе компьютеризированных и т.п.);
- технические характеристики производимой продукции (материалы применяемые при производстве, допустимые нагрузки, широта областей применения и т.д.);

позволяет разбить всех производителей три группы¹. Первая весьма немногочисленная группа производителей, выпускающих самый высококачественный крепеж, представлена на российском рынке фирмами FISCHER (Германия) и HILTI (Лихтенштейн). Продукция только этих производителей в полном объеме отвечает всем выше перечисленным требованиям. Дюбельную и анкерную технику этих производителей отличает высокий профессионализм и качество. Однако полная реализация возможностей такой техники

¹ Журнал ШиГ. Справочно-информационное издание о крепежных изделиях и технологиях, № 03 (03), 1999

требует высокого профессионализма при ее применении от проектировщиков до монтажников. Производители этой группы известны во всем мире, продукция проверена практикой и имеет высшие рекомендации, а крепеж имеет только один недостаток – он достаточно дорог.

Вторая довольно многочисленная группа – это производители, выпускающие высококачественный крепеж по своим техническим показателям почти не уступающий продукции фирм-производителей первой группы. Но при этом методики расчетов креплений или отсутствуют, или оставляют желать лучшего, продукция не сертифицирована для применения в сложных случаях креплений и т.п. Примерами может служить продукция SORMAT (Финляндия), MUNGO (Швейцария), TOX (Германия), KEW (Германия) и др. Эти имена хорошо известны в Европе и России. Дюбели производителей первой и второй группы производятся в основном из нейлона (полиамида).

К третьей самой обширной группе относятся производители, выпускающие крепеж невысокого качества дешевого ассортимента, крепеж для нетребовательного покупателя, осуществляющего неответственные крепления «на глазок» или стремящегося получить максимально дешевое крепление не оглядываясь на его качество. Обычно дюбели таких производителей изготавливаются из пластика не лучшего качества, порой из отходов, несущие их возможности или невысоки, или вообще не объявлены производителем (в связи с отсутствием системы испытаний, либо из нежелания дискредитировать свою продукцию). Такие производители изготавливают дюбели упрощенных конструкций либо копируют конструкции дюбелей, разработанные ведущими производителями, у них отсутствует маркировка, фирменный цвет, выпускаемые каталоги если и существуют, то практически не содержат технической информации. В основном к ним относятся производители ряда стран Восточной Европы, Юго-Восточной Азии и, увы, России.

Изучая рынок производителей дюбелей можно заметить, что он полностью коррелируется с рынком потребителей. Согласно существующим представлениям среди потребителей дюбельной техники можно выделить три группы:

1 группа – профессионалы, использующие дюбели для монтажных работ, для ответственных тяжеловесных и долговременных креплений, для важных потолочных креплений, в том числе в растянутых зонах бетона.

2 группа – строители, профессионально применяющие дюбельные конструкции для разнообразных легких креплений, фиксаций, облицовок стен и потолков внутри помещений и т.п.

3 группа – домашние мастера, эпизодически использующие дюбели для неответственных бытовых креплений.

Конечно такое подразделение достаточно условно: существуют как «продвинутые» домашние мастера – настоящие профессионалы понимающие толк в крепежной технике, так и псевдопрофессионалы, устанавливающие наружные блоки весьма дорогих сплит-систем на самых дешевых полиэтиленовых дюбелях неизвестных производителей и сомнительного качества. Автор настоящего анализа видел и стеновые панели отваливающиеся от стены вместе с деревянной обрешеткой, и покосившиеся рекламные щиты, висящие «на честном слове», и упавшие спутниковые антенны. Все это – результаты применения некачественного крепежа.

Не следует в этой связи думать, что крепеж третьей группы не имеет применения, а его производство – обман потребителей. Каждый тип пригоден для своего случая крепления. Правильный выбор дюбелей в зависимости от ответственности крепления, величины и характера нагрузок на него, температурных, атмосферных и др. условий

эксплуатации, требуемой долговечности и т.д. – залог не только надежности крепления, но и получения оптимального соотношения цена-качество.

3.5. Распорные дюбели общего назначения

Конструктивные особенности самых распространенных распорных дюбелей подробно рассмотрены выше (см. п.3.1). Основной технической характеристикой распорных дюбелей, указываемой в его обозначении, является его наружный диаметр, соответствующий диаметру отверстия в основном материале. Эти диаметры составляют следующий ряд (мм): (4), 5, 6, (7), 8, 10, 12, 14, 16, (20), в скобках указаны редко выпускаемые диаметры. Длина дюбеля обычно не указана в его обозначении, но сложившаяся практика производства привела к определенной стандартизации диаметров и длин распорных дюбелей, так дюбели 6 практически все имеют длину 30, а дюбели 8 длину 40 и т.д., размеры продукции различных производителей приведены в табл.3.1. Распорные дюбели устанавливаются обычно в сплошных материалах, для расширения областей применения дюбелей ряд производителей выпускают удлиненные дюбели (например, Fischer, Sormat), которые можно монтировать в кирпичах с внутренними пустотами.

Существуют и специфические конструкции. Например, дюбель SX (Fischer) имеет «гайку» как у универсальных дюбелей (см. п.3.6), что позволяет применять его также и в пустотелом кирпиче или своеобразные длинные дюбели семейства ML (Mungo), ориентированные на применение в пустотелом кирпиче. Такие дюбели занимают промежуточное положение между обычными дюбелями и универсальными.

Несколько особняком стоят металлические распорные дюбели, распространенность которых несмотря на высокую несущую способность не велика. Это связано с определенными трудностями закручивания в них шурупов. Они особенно эффективны при монтаже в «слабых» основах (пенобетон, силикатный кирпич). Конструкция и внешний вид металлических дюбелей практически одинаковы у всех производителей их выпускающих.

Дюбель сам по себе является только половиной крепления, вторая половина – это шуруп. Только правильно подобранный под дюбель шуруп обеспечивают максимальную несущую способность крепления. Конструкции дюбелей (в первую очередь осевого канала) разрабатываются для применения шурупов по дереву или универсальных. К сожалению, в стремлении максимально удешевить крепеж или от неграмотности некоторые потребители вкручивают в дюбели оскидированные (фосфатированные) шурупы для гипсокартона. Это недопустимо, т.к. такие шурупы не обеспечивают необходимого распора. Применение шурупов по металлам также нецелесообразно, ибо большой угол при вершине резьбы таких шурупов не позволяет нарезать в осевом канале дюбеля качественной резьбы.

Диаметры шурупов для дюбелей надлежит подбирать по рекомендациям, приводимым в каталогах производителей дюбельной техники (например, для дюбелей Fischer эта информация приведена даже на упаковках). Если таковые отсутствуют можно использовать следующие усредненные рекомендации:

- для дюбелей диаметром 4 мм – шурупы диаметрами 2...3 мм;
- диаметром 5 мм – 3,0...4,0 мм;
- диаметром 6 мм – 4,0...5,0 мм;
- диаметром 7 мм – 4,5...5,5 мм;
- диаметром 8 мм – 4,5...6,0 мм;
- диаметром 10 мм – 6,0...8,0 мм;

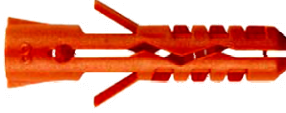
- диаметром 12 мм – 8,0...10,0 мм;
- диаметром 14 мм – 10,0...12,0 мм;
- диаметром 16 мм – 12,0 мм (1/2");
- диаметром 20 мм – 16,0 мм.

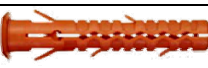
Следует иметь в виду, что чем больше диаметр шурупа, тем выше прочность крепления, но выше усилия на закручивание шурупа.

Заманчиво было бы предлагать пользователям крепежной техники крепеж в комплекте: дюбель + шуруп, это позволило бы исключить ошибки, связанные с неправильным подбором шурупа (и некоторые производители пытаются это делать). Но сложности возникают в связи с неопределенностью длины шурупа, которая зависит от толщины прикрепляемого изделия (полезной длины). Длина шурупа выбирается из такого расчета, чтобы при закручивании его наконечник полностью вышел из направляющего конуса хвостовика дюбеля:

Длина шурупа = Полезная длина (t) + Длина дюбеля (L) + Длина острого наконечника. Длина острой части шурупа принимается не меньше его диаметра. Получившаяся по расчету длина шурупа округляется до стандартной величины в большую сторону. Соответственно минимальная глубина отверстия меньше длины дюбеля на величину полезной длины t (толщины закрепляемого элемента).

Таблица 3.2

Произ- води- тель	Тип	Материал	Цвет	Типоразмеры (длина дюбеля)	Распор	Примечания, рисунок
Fischer (Германия)	SX	Полиамид	Серый	SX 4 (20), SX 5 (25), SX 6 (30), SX 6L (50), SX 6LR (50), SX 8 (40), SX 8L (65), SX 10 (50), SX 10L (95), SX 12 (80), SX 14 (90), SX 16 (100)	4	Дюбель высшей категории. Особая конструкция. Применение - как в сплошных, так и в пустотелых основах 
	S			S 4 (20), S 5 (25), S 6 (30), S 8 (40), S 10 (50), S 12 (60), S 14 (75), S 16 (80), S 20 (90)	2	Классический дюбель, см. п.3.1
	FMD	Сталь оцинкованная желто-пассивированная		FMD 6×32, FMD 8×38, FMD 8×60, FMD 10×60	4	Metallspreizdübel 
SORMA Т (Финляндия)	NAT	ПА	Бело-желтый	NAT 5 (25), NAT 6 (30), NAT 8 (40), NAT 8L (65), NAT 10 (50), NAT 10L (80), NAT 12 (60)	2	Nailontulppa 
MUNGO (Швейцария)	MN	Полиамид	Красный	MN 4 (20), MN 5 (25), MN 6 (30), MN 7 (35), MN 8 (40), MN 10 (50), MN 12 (80), MN 14 (90), MN 15 (75), MN 16 (100), MN 20 (90)	2	Nylondübel 
	MNK			MNK 5 (25), MNK 6 (30), MNK 8 (40), MNK 10 (50), MNK 12 (80)	2	Nylondübel mit Kragen 
	MNL			MNL 6 (50), MNL 8 (60)	2	Nylondübel lang 

	ML			ML 6 (60), ML 8 (80), ML 10 (90, 120), ML 14 (90, 120),	2	Lochsteindübel Рекомендуется для пустотелого кирпича	
	MLK			MLK 14 (90)	2	Lochsteindübel mit Kragen	
	MEF	Сталь оцинкованная		MEF 6×32, MEF 8×38, MEF 8×60, MEF 10×60	3	Easy-Fix Стальной оцинкованный дюбель, аналог FMD (Fischer)	
KEW (Германия)	DSD S KSD S	ПА	Светло-серый Черный	DSD S 5 (25), DSD S 6 (30), DSD S 7 (35), DSD S 8 (40), DSD S 10 (50), DSD S 12 (60), DSD S 14 (70). Тоже KSD S – дюбели с бортиком	3	Durchsteckspreizdübel SUPER Kragenspreizdübel SUPER	
	MUD	Сталь оцинкованная		MUD 5×30, MUD 6×32, MUD 8×38, MUD 8×60, MUD 10×60	4	Metalluniversaldübel Стальной оцинкованный дюбель, аналог FMD (Fischer)	
TOX (Германия)	EL EL-K	ПЭ		EL4/20, EL5/25, EL6/30, EL8/40, EL10/50, EL12/60, EL14/70, EL16/80	3	Expansionsdübel Буква K в обозначении – дюбель с бортиком	
	MKD	Сталь оцинкованная		MKD 6/32, MKD 8/38, MKD 8/60, MKD 10/60		Metall-Krallendübel Стальной оцинкованный дюбель, аналог FMD (Fischer)	
Alfa (Германия)	20000 24000	ПА	Серый	20000-4 (20), 20000-5 (25), 20000-6 (30), 20000-7 (30), 20000-8 (40), 20000-10 (50), 20000-12 (60), 20000-14 (70), 20000-16 (80) 24000 – также, но с буртиком	2	Alldübel аналог дюбеля S	
	20110	ПП		Аналогично 20000		Alldübel with flange	
GUEX (Франция)	CH	ПА	Серый	CH5(25), CH6(30), CH8 (40), CH 10 (50), CH 12 (60)	2	Cheville CHALLENGER	
	Y	ПА	Бежевый RAL 1019	Y 5×25, Y 6×30, Y 7×35, Y 8×40, Y 10×50, Y 12×60, Y 14×70, Y 16×80, Y 20×100	2	Cheville YUKON	
	X	ПА		X6 (25), X8 (31)		Cheville XENON	
NOBEX (Италия)	A	ПА	Белый	A 4×20, A 5×25, A 6×30, A 7×35, A 8×40, A 10×50, A 12×60, A 14×80, A 14×100, A 16×80	2	Tasselli tipo A S-дюбель обычной конструкции	
	D	ПА	Белый	D 5×21, D 6×22, D 7×24, D 8×27, D 10×34, D 10×40, D 10×50, D 12×50, D 14×50, D 16×60	2	Tasselli tipo D	
Elemati с (Италия)	E EB	ПА	Серый RAL7035	E 4 (25), E 5 (30), E 6 (35), E 7 (35), E 8 (50), E 10 (60), E 12 (70), E 14 (90)	2	S-дюбель обычной конструкции	

Koelner (Польша)	К Пирания	ПП	Серый	K05(25), K06 (30), K07 (35), K08(40), K10 (50), K12 (60), K14 (70), K16 (80), K20 (95)	2	Expansion plug 
Wkre t-met (Поль)	KP KN	ПП ПА		KP-6/25, KP-6/35, KP-8/40, KP-8/50, KP-10/50, KP-10/60, KP-12/60	2	Аналог дюбеля К - Koelner
Technox (Польша)	NT	ПЭ		NT-6/32, NT-8/40, NT-10/50, NT-12/60, NT-14/75	2	Kolek rozporowy Типичный S-дюбель (см.рис.3.1)
	NTX	ПА		NTX-5/25, NTX-6/30, NTX-8/40, NTX-10/50, NTX-12/60, NTX-14/75	2	
Anchor Fasten ers	SP	ПП		SP0525, SP0630, SP0735, SP0840, SP1050, SP1260		Screw Plug Типичный S-дюбель (см.рис.3.1)
INKA (Турция)	IDPL	ПА	Красны й	IDPL06, IDPL07, IDPL08		Standart Plastik Dübel 
Росдюбель (Россия)	Тип 1	Полипропилен	Серый	4×20, 5×25, 6×25 (30, 35), 8×30 (40, 50), 10×50, 12×60	2	
	Тип 2			5×30(40), 6×25(30,35,40,50,60), 8×30(40,50,60,80), 10×60(100), 12×70(120)	2	
	Тип 3			5×25, 6×25(30,35), 8×30 (40, 50), 10×50, 12×60, 14×70, 16×80, 20×100	3	

3.6. Универсальные (многофункциональные) дюбели

На рис.3.2 в качестве примера представлены универсальные дюбели FU (Fischer) и MU (Mungo). В сплошных



Рис.3.2

материалах они работают как и распорные дюбели, поэтому в них присутствуют конструктивные элементы обычных дюбелей (п.3.1). Но имеются и особенности, присущие лишь универсальным дюбелям и обеспечивающие их установку в пустотелых и тонкостенных материалах. В первую очередь это наличие третьей нераспорной части, выполняющей роль гайки, в которую закручивается шуруп. При установке в тонком листе начальная нераспорная часть фиксируется в нем от

прокручивания стопорными ребрами, а в осевом направлении – бортиком и самим прикрепляемым изделием. Поэтому при вкручивании шурупа в «гайку», последняя накручивается на шуруп, что вызывает деформацию распорной части («сламывание» или скручивание в зависимости от конструкции дюбеля). При этом специально выполненные точки ослабления дюбеля облегчают его деформацию и определяют характер и направление этой деформации. Этому также способствует и предварительный конструктивный распор дюбеля (имеется не у всех производителей).

Существуют и оригинальные дюбели по конструкции отличающиеся от выше-описанных. Например, распорный патрон KEW, используемый для мало нагруженных и неглубоких креплений как в сплошных материалах достаточной твердости (бетон, камень и т.п.), так и в пустотелых очень тонких материалах (листовая сталь, кафель). Редко, но встречаются и металлические универсальные дюбели – например дюбель AMD фирмы TOX (Германия).

Размерный ряд универсальных дюбелей несколько меньше, чем у распорных. Аналогично распорным основной характеристикой их считаются диаметры дюбелей: 5, 6, 8, 10, 12, 14. Отличием в обозначении является то, что в нем часто указывается не только диаметр, но и длина дюбеля (см. табл.3.3)

С универсальными дюбелями используются шурупы по дереву или универсальные, требования к выбору шурупов аналогичны требованиям для распорных дюбелей (п.3.5).

Таблица 3.3

	Тип	Материал	Цвет	Типоразмеры (длина дюбеля)	Примечания, рисунок
Fischer (Германия)	UX	ПА	Серый	UX 6 (35), UX 6R (35), UX 6L (50), UX 6LR (50), UX 8 (50), UX 8R (50), UX 10 (60), UX 10R (60), UX 12, UX 14	Буква R в обозначении - наличие буртика, L – удлиненный 
	FU	ПА	Серый	FU 6×35, FU 6×45, FU 8×40, FU 8×50, FU 10×60	Рис. 3.2
Hilti (Лихтенштейн)	HUD-1	ПА	Красный	HUD-1 5×25, HUD-1 6×30, HUD-1 8×40, HUD-1 10×50, HUD-1 12×60, HUD-1 14×70	Universal Plastic Anchor 
	HUD-L	ПА	Красный	HUD-L 6×50, HUD-L 8×60, HUD-L 10×70	Gas Concrete Anchor 
MUNGO (Швейцария)		ПА	Красный	MU 6/35, MU 6/45, MU 8/50, MU 10/60, MU 12/70, MU 14/75	Multidübel Рис. 3.2
SORMAT	YLT	ПЭ	Серый	YLT 6 (30), YLT 8 (40), YLT 10 (60)	Yleistulppa 
KEW (Германия)	UDD UKD	ПЭ	Светло-серый	UDD 5×31, UDD 6×36, UDD 8×51, UDD 10×61, UDD 12×71, UDD 14×75. Тоже UKD – дюбели с бортиком	Universal-Durchsteckdübel Universal -Kragendübel 
	SU	ПА		SU D 6 (35), SU D 6L (50), SU D 8 (50), SU 10 (60)	
	SP	ПА		SP 5 (10), SP 6 (12), SP 7 (15), SP 8 (18)	Spreizpatrone 

TOX (Германия)	TSF	ПЭ		TSF5/25, TSF6/35, TSF6/50, TSF7/35, TSF8/40, TSF8/50, TSF10/60, TSF12/70	Super-Allzweck-Federspiraldübel Оригинальный четырехсегментный дюбель 
	4AS-K	ПЭ		4AS-K 5/25, 4AS-K 6/28, 4AS-K 6/41, 4AS-K 8/49, 4AS-K 10/66, 4AS-K 12/76	Allzweck-Schuppenldübel 
	TRI TRIKA	ПЭ		TRI5/31, TRI6/36, TRI 6/52, TRI7/37, TRI7/52, TRI 8/52, TRI 10/62, TRI 12/72, TRI 14/76. Тоже TRIKA – дюбели с бортиком	Allzweckdübel 
	AMD	Сталь оцинкованная		AMD 8/45, AMD 10/50	Allzweck-Metalldübel 
Alfa (Германия)	21000 21100	ПП		21000-6, 21000-8, 21000-10 То же 21100	Mega plug 
	22000	ПП		22000-5, 22000-6, 22000-8, 22000-10, 22000-12, 22000-14	Multi plug 
GUEX (Франция)	D	ПА	Красный	D 6×37, D 8×49, D 10×60	Cheville tous matériaux DRAGON
NOBEX (Италия)	TOP	ПА		TOP 6×38 CB, TOP 8×51 CB, TOP 10×60 CB Вместо CB – SB – без бортика	Tasselli TOP 
	EBF	ПА		EBF 6×35, EBF 8×40, EBF 10×50	Tasselli in nylon EBF 
	VVA	ПА		VVA 6×35, VVA 8×40, VVA 10×50	Tasselli in nylon VVA 
Elematic (Италия)	TPF TPFC	ПЭ (вд)	Серый RAL7035	TPF 5×30, TPF 6×37, TPF 6×50, TPF 6×35, TPF 8×50, TPF 10×60, TPF 12×70. Тоже TRFC – с бортиком	
Koelner (Польша)	KS	ПП	Серый	KS-06 (40), KS-08 (50), KS-10 (60)	Аналог дюбеля MU, см. рис.3.2
Wkret-met (Польша)	KPU	ПА		KPU-6×35N, KPU-8×50N, KPU-10×60N	Аналог дюбеля FU, см. рис.3.2
	KPW			KPW-6×35N, KPW-6×50N, KRW-8×50N, KPW-10×60N	Аналог дюбеля UV (Fischer) ныне снятого с производства
Росдюбель (Россия)		ПП		5×32 (Б), 6×37 (Б), 6×52 (Б), 8×52 (Б), 10×61 (Б), 12×71, 12×71Б	Буква «Б» в конце обозначения указывает на наличие бортика 

3.7. Рамные (фасадные) дюбели

Рамные дюбели (не путать с рамными анкерами, описанными в п. 2.7.2) являются самыми мощными и высоконагруженными из пластиковых дюбелей. Их несущая способность сопоставима с нагрузками передаваемыми стальными анкерами, кроме того, они практически незаменимы для серьезных креплений на «слабых» основах (легкий

бетон, кирпич и т.п.) и в основах с внутренними пустотами. Это предъявляет высокие требования к конструкции как самого дюбеля, так и вворачиваемого в него шурупа.

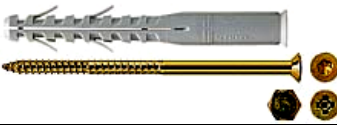
С рамными дюбелями используются специальные рамные шурупы, имеющие особую низкопрофильную резьбу и усиленный стержень. Им соответствует и форма осевого канала дюбеля. Применение других (например, универсальных) шурупов недопустимо, т.к. это значительно снижает прочность крепления. Поэтому рамные дюбели поставляются потребителям обычно в комплекте с соответствующими шурупами. Учитывая, что рамные дюбели устанавливаются со сквозным монтажом (когда дюбель вместе с шурупом проходит в основу через закрепляемое изделие), длина шурупа строго соответствует длине дюбеля (примерно на 10 мм длиннее).

Зачастую производители дюбельной техники конструируют рамные дюбели на основе конструкции собственных распорных дюбелей общего назначения. Но их нераспорная часть делается существенно длиннее, во-первых, это необходимо для более глубокого крепления дюбеля в базовом материале, что снижает изгибающий момент, действующий в креплении, во-вторых, это обеспечивает установку достаточно толстых изделий при сквозном монтаже. Но принципиальных отличий рамных дюбелей от распорных нет. Вместе с тем разрабатываются и специальные конструкции для рамных дюбелей. Примерами могут служить: дюбели FUR (Fischer) с удивительной системой распора, когда затруднительно даже определить количество направлений распора, или дюбели (по определению производителя анкеры) HRD (Hilti).

Рамные дюбели выпускаются следующих диаметров: (6), 8, 10, (14) мм и различных длин (см. табл.3.4), более всего распространены крепления диаметром 10 мм. Длина дюбеля распределяется на длину его заглубления в базовый материал и полезную длину (толщину закрепляемого изделия). Минимальная величина заглубления дюбеля указывается в рекомендациях производителя, и установка дюбеля на меньшую глубину недопустима. Рамные дюбели комплектуются стальными оцинкованными шурупами, некоторые производители предлагают также и нержавеющие. Шурупы могут иметь потайную головку со шлицами Pozidrive и Torx или шестигранную головку под ключ. В обозначении рамных креплений указывается диаметр дюбеля и его длина, иногда также и максимальная полезная длина, кроме того, обозначается тип головки шурупа и наличие двойной зоны распора. Примеры обозначений рамных креплений – в табл. 3.4.

Таблица 3.4

	Тип	Материал	Цвет	Распор	Выпускаемые диаметры (длины), мм	Примеры и расшифровки обозначений (размеры в мм)	Примечания, рисунок
Fischer (Германия)	SXS	Полиамид (ПА)	Серый	4	6 (35, 50, 60, 75); 8 (60, 80, 100, 120, 150, 170, 190) 10 (60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 230, 260)	<u>SXS 10×120 [F] US [A4]</u> 10 – диаметр дюбеля; 120 – длина дюбеля; F – дюбель с цилиндрической головкой (если не указано – потайная головка); US – шуруп с шестигранной головкой и под TORX. Варианты: T – шуруп с потайной головкой TORX, SS – шуруп с шестигранной головкой; A4 – шуруп из нержавеющей стали	Langchaftdübel Дюбель с распором как у дюбеля А и шуруп особой конструкции. Допущен к применению в растянутых зонах бетона. 
	FUR			2	8 (80, 100, 120); 10 (80, 100, 115, 135, 160, 185, 200, 230); 14 (80, 100, 140, 165, 180, 210, 240, 270)	<u>FUR 14×240 F SS</u>	Universal-Rahmendübel Очень оригинальная и эффективная конструкция с распором в виде выступающих зубцов. 

	S-R S-H-R			2	8 (80, 100, 120); 10 (80, 100, 115, 135,160,185,230) 14 (100,135,165, 185, 230, 260, 290, 320, 360); 16 (100,135,160)	<u>S 10 RT 160</u> <u>S 14 H 100 RSS</u> Цифры – диаметр и длина; Буквы – H-дюбель с двойной распорной зоной; T-шуруп с потайной головкой TORX, SS-шуруп с шестигранной головкой	Rahmendübel Дюбель с распором типа S с удлиненной нераспорной частью. Выпускается с одинарной или двойной распорными зонами 
Hilti (Лихтенштейн)	HRD	Полиамид (ПА)	Красный	2	10 (80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 230, 290, 330)	<u>HRD-UGT 10×120/50</u> Цифры : 10 -диаметр, 120 -длина дюбеля, 50 -полезная длина; Буквы : UGT -дюбель с шурупом с потайной головкой TORX, UGS -с шурупом с шестигранной головкой	Frame Anchor Весьма продуманная конструкция с распором и закручиванием дюбеля в отверстие. 
MUNGO (Швейцария)	MB-S MBR-S	Полиамид (ПА)	Красный	2	10 (60, 80, 100, 120, 140, 160, 200, 240, 280, 3030)	<u>MB-S 10×100 HEX</u> Цифры : 10 -диаметр, 100 -длина дюбеля; Буквы : HEX -дюбель с шурупом с шестигранной головкой. Варианты: T - потайной головкой TORX, PZ - с потайной головкой Pozidrive.	Fassadendübel mit Schraube  Дюбели MB-S – с увеличенной распорной зоной
SORMAT (Финляндия)	KAT	ПА	Белый	2	10 (80, 100, 115, 135, 160)	<u>KAT 10-115 [N] [HEX] [KS]</u> 10 – диаметр дюбеля; 115 – длина дюбеля; N – дюбель с двойной распорной зоной (если нет – одинарная); HEX – шуруп с шестигранной головкой (если не указано – шуруп с потайной головкой Torx); KS – шуруп горячеоцинкованный	Karmitulpat 
KEW (Германия)	RD	ПА	Светло-серый	3	6 (60); 8 (60, 80, 100, 120, 140); 10 (80, 100, 120, 140, 160)	<u>RD [D] 10×100 PZ (TX, SK)</u> Цифры : 10 -диаметр, 100 -длина дюбеля; Буквы : D -дюбель двойной распорной зоной, PZ - с шурупом с потайной головкой Pz, TX – с шурупом Torx, SK - с шурупом с шестигранной головкой	Rahmendübel Коструктивно повторяет дюбели KSD той же фирмы с длинной нераспорной частью. Выпускается с одинарной или двойной распорными зонами 
TOX (Германия)	TFS-L	ПЭ		4	TSF-L 6/65, TSF-L 8/80, TSF-L 10/100 Выпускается 3 типоразмера		Allzweck-Federspiral-Langdübel 
	EL-L	ПЭ		2	EL-L 10/80, EL-L 10/100, EL-L 12/100, EL-L 14/135 Выпускается 4 типоразмера		Expansiondübel 

	MV	ПЭ	3	6 (50, 70); 8 (60, 80, 100); 10 (100, 115, 135, 160)	<u>MV-SK 10/135</u> Цифры : 10-диаметр, 135- длина дюбеля; Поставляется с шурупом Torx.	Allzweck-Langdübel 
	FDH	ПЭ	2	10 (120, 140, 160, 180, 200)	<u>FDH 10/160</u> Цифры : 10-диаметр, 160- длина дюбеля; Поставляется с шурупом Torx.	Rahmendübel 
Alfa (Германия)	22849 22949 22850 22950 22851 22951 22852 22952 22853 22953 22955 22960 22856 22956	Полиамид (ПА)	2	8 (60, 80, 100, 120, 140); 10 (80, 100, 120, 140, 160, 180)	<u>22951-10120</u> 22951 - артикул, 10 - диаметр, 120 - длина дюбеля. Артикулы: 22849, 22949, 22850, 22950 – с шурупами Pozidrive; 22851, 22951 – с оцинкованными шестигранными шурупами; 22852, 22952, 22853, 22953 – с оцинкованными шурупами Torx; 22865, 22956 – с нержавеющими шурупами A2 Torx.	Rahmendübel – с одинарной распорн. зоной (22849, 22850, 22851, 22852, 22853, 22856) Langspreis-Rahmendübel с двойной распорной зоной (22949, 22950, 22951, 22952, 22953, 22956, 22955, 22960) 
NOBEX (Италия)	TS TNSV TNAP	ПА	2	6 (35, 50, 60); 8 (60, 80, 100, 120, 135, 160); 10 (80, 100, 120, 140, 160, 200)	<u>TNAP[-TE] 10x100</u> Цифры : 10-диаметр, 100- длина дюбеля; Буквы: TE - дюбель с шурупом с шестигранной головкой; V - с шурупом с потайной головкой Pz	Tasselli TS, TNSV – с одинарной распорной зоной; TNAP, TSQ, TR – с двойной распорной зоной 
	TSQ TR	ПА	2	12 (135, 200, 240); 14 (135); 16 (140, 160, 200, 240)		
Elematic (Италия)	APR APS	ПА	Серый 2	6 (35, 50, 60); 8 (60, 80, 100, 120, 135, 160); 10 (80, 100, 115, 135, 160)	<u>APR/V [TE] 8x100</u> 8-диаметр, 100-длина дюбеля; TE – с шестигранным шурупом	
Koelner (Польша)	KKD KKS KD KDS	ПП	Серый 2	8 (60, 80, 100, 120); 10 (100, 120, 140, 160)	<u>KKS-10140</u> 10-диаметр, 140-длина дюбеля; KKD – с шестигранным шурупом KKS – с шурупом Pozidrive KD – двойная распор.зона, шестигранный шуруп KDS – двойная распор.зона, шуруп Pozidrive	Frame fixing 
Wkret-met	KPS КРК	ПА	2	8 (65, 80, 100, 120, 140); 10 (100, 115, 135, 160)	<u>KPK-10x115N</u> 10-диаметр, 115-длина дюбеля; КРК – с шестигранным шурупом KPS – с шурупом Pozidrive	

	KPO	ПА	2	16 (140, 160, 200, 240)	<u>KPO-16×200N</u> 16-диаметр, 200-длина дюбеля	Особонагруженный нейлоновый рамный дюбель
Technox (Польша)	TDX TSX	ПА	2	8 (100, 120, 135, 160); 10 (80, 100, 115, 135, 160)	<u>TSX-S 10/115</u> 10-диаметр, 115-длина дюбеля; Если указано S – с шестигранным шурупом, нет – с шурупом Pz	TDX – дюбели с одинарной распорной зоной; TSX – с двойной
Anchor Fasteners	N	ПА	2	5 (30, 40, 50); 6 (40, 60, 80); 8 (60, 80, 100, 120); 10 (80, 100, 135, 160, 230)	<u>N8×120Z</u> 8-диаметр, 120-длина дюбеля	Nylon Frame Fixing

3.8. Гвоздевые дюбели



Рис. 3.3

Как уже отмечалось выше, гвоздевые дюбели являются облегченной версией рамных дюбелей. Они выдерживают не слишком высокие нагрузки, но обладают важным преимуществом по сравнению со всеми дюбелями – скоростью монтажа. Специальный гвоздь-шуруп позволяет монтировать крепеж ударами молотка (забивать), а при демонтаже гвоздь выкручивается как обычный шуруп. Поэтому гвоздевые дюбели весьма удобны при массовом применении. Простая конструкция, дешевизна и доступность дополнительно усиливают их привлекательность.

На рис. 3.3 приведены четыре наиболее распространенные разновидности гвоздевых дюбелей. Практически у всех производителей крепежной техники эти простые дюбели одинаковы: двухраспорный удлиненный дюбель без элементов тангенциальной фиксации

(усов, элеронов,...), в которых нет необходимости при забивном монтаже (отсутствует крутящий момент). Незначительные отличия в элементах анкерной фиксации не принципиальны. Необходимо отметить, что эти дюбели всегда поставляются в комплекте с гвоздем-шурупом и использовать с ними обыкновенные шурупы недопустимо, во-первых, при закручивании дюбель будет проворачиваться в отверстии, во-вторых, форма осевого канала гвоздевого дюбеля не рассчитана на высокую резьбу обычного шурупа. Гвозди-шурупы обычно оцинкованные (желтопассивированные), в отдельных случаях применяются и окрашенные гвозди (например, для крепления плинтусов).

В обозначениях гвоздевых дюбелей указывается диаметр и длина дюбеля, а также тип его головки. В табл. 3.5 приведены обозначения некоторых производителей гвоздевых дюбелей, выпускаемая номенклатура и некоторые конструктивные особенности. В обозначениях гвоздевых дюбелей обязательно указывается диаметр дюбеля и его длина, так или иначе прописывается и тип головки дюбеля. Возможно и появление в обозначении других параметров: полезная длина, тип шурупа.

Таблица 3.5

	Тип	Материал	Цвет	Выпускаемые диаметры (длины), мм	Примеры и расшифровки обозначений (размеры в мм)	Примечания
Fischer (Германия)	N, NU	Полиамид	Серый	5 (30,35,36,40,45,50); 6 (35, 40, 42, 55, 60, 70, 80); 8 (40, 45, 57, 60, 75, 80, 100, 120); 10 (100,135, 160,230)	<u>N 8×80 Z [A2]</u> 8 – диаметр дюбеля; 80 – длина дюбеля; Z – дюбель с потайной головкой. Варианты: FZ – с грибовидной, ZZ – с цилиндрической, M – с резьбой	Nageldübel
Hilti (Лихтенштейн)	HRS-1	Полиамид	Белый	4 (20); 5 (20,25,30,35); 6 (25, 30, 35, 40, 50, 55, 65); 8 (25, 40, 50, 60, 70, 90, 110, 130)	<u>HRS-1 6/10×35</u> 6 – диаметр дюбеля; 35 – длина дюбеля; 10 – полезная длина	Impact Anghor Выпускаются дюбель-гвозди с цилиндрической головкой
MUNGO (Швейцария)	MNA MNAF MNAм	Полиамид	Белый	5 (25, 30, 40, 50); 6 (35, 50, 60, 70); 8 (50,60,80,100,120,140); 10 (80, 100, 120, 140, 160, 230)	<u>MNA-Z 6/70</u> 6 – диаметр дюбеля; 70 – длина дюбеля; Z – дюбель с цилиндрической головкой. Варианты: S – с потайной, G – с грибовидной головками	Nageldübel MNA – дюбели с оцинкованными гвоздями MNAF – с окрашенными гвоздями (белый, желтый, коричневый, черный) MNAм – гвоздь с резьбой
SORMAT (Финляндия)	LYT LIT	Полиамид	Белый	5 (30, 35, 40, 45, 50); 6 (40, 60, 80); 8 (60, 80, 100, 120, 140, 160)	<u>LYT UK KP 6/80</u> 6 – диаметр дюбеля; 80 – длина дюбеля; UK – дюбель с потайной головкой (вариант LK – с цилиндрической); KR – желтопассивированный гвоздь (варианты: SR – оцинкованный, RST – нержавеющей A2).	Lyöntitulppa Выпускаются дюбель-гвозди с цветным гвоздем (желтый, коричневый, белый, черный, серый) – LIT (Listatulppa)
KEW (Германия)	ND	Полиамид	Светло-серый Черный	5 (30, 36, 40, 50); 6 (35, 40, 50, 60, 75, 80); 8 (60, 80, 100, 120, 140, 160)	<u>ND 6×40 S</u> 6 – диаметр дюбеля; 40 – длина дюбеля; S – дюбель с потайной головкой. Варианты: P – с грибовидной, Z – с цилиндрической, A – с резьбовой головкой шурупа-гвоздя	Nageldübel
TOX (Германия)	LSN	ПЭ		5 (30, 40); 6 (35, 50, 60, 80); 8 (50, 60, 80, 115, 135) 10 (140,160)	<u>LSN-SK 6/70</u> 6 – диаметр дюбеля; 70 – длина дюбеля; SK – дюбель с потайной головкой. Варианты: ZK – с цилиндрической, SK-A – с резьбовой головкой шурупа-гвоздя	Nageldübel

Alifa (Германия)	22350 22340 22360 22330 21400 22450 22215 22854 22954	Полиамид		5 (25, 30, 35, 40, 50, 60); 6 (25, 30, 35, 40, 50, 60, 80, 100); 8 (50, 60, 80, 100, 120, 140, 160); 10 (80, 100, 120, 140, 160)	<u>22350-8100</u> 22350 - артикул, 8 - диаметр, 100 - длина дюбеля. с цилиндрической готовкой - 22350, 22340 (с нержавеющей головкой); с потайной головкой – 22360, 22330 (с нержавеющей головкой); с потайной головкой и цветным шурупом – 21400, 21401, 21407, 21408, 21410; удлиненные – 22215, 22854, 22954	Nageldübel Zylinderkopf - 22350, Nageldübel Edelstanl Zylinderkopf – 22340, Nageldübel Senkkopf – 22360, Nageldübel Edelstanl Senkkopf – 22330, Nageldübel vorgesteckt - 21400, 21401, 21407, 21408, 21410; Langspreis Nageldübel Senkkopf – 22215, 22854, 22954
NOBEX (Италия)	TNA TNB TNSM	ПА	Белый	5 (25, 30, 40, 50); 6 (35, 40, 45, 50, 60, 70); 8 (45, 50, 60, 70, 80, 100, 120, 135)	<u>TNSM-SV 6x45</u> 6 - диаметр, 45 – длина, SV – потайная головка.	Tasselli rapidi
Elematic (Италия)	USX	ПА	Серый RAL7035	4 (35); 5 (25, 30, 45); 6 (35, 40, 55, 70); 8 (45, 60, 75, 100, 120, 135)	<u>USX [TS] 6x70V</u> 6 – диаметр дюбеля; 70 – длина дюбеля; TS – с потайной головкой, (UM – с резьбой)	
Koelner (Польша)		ПП	Серый	5 (30, 40); 6 (40, 60, 80); 8 (60, 80, 100, 120, 140, 160); 10 (100, 120, 140, 160)	<u>06L060</u> 06 – диаметр дюбеля; 060 – длина дюбеля; L – дюбель с потайной головкой. Варианты: K – с грибовидной, C – с цилиндрической	Nail plugs
Wkret-met (Польша)	SM SMK SMN SMNK	ПП, ПА		5 (35, 45); 6 (40, 60, 80); 8 (45, 60, 80, 100, 120, 140, 160); 10 (100, 120, 140, 160)	<u>SM-8x140</u> 8 – диаметр дюбеля; 140 – длина дюбеля; SM – с потайной головкой, SMK – с грибовидной. SMN и SMNK – тоже, но из нейлона (полиамида)	
Technox (Польша)	SMX SMT	ПА, ПП		5 (36, 45); 6 (35, 40, 45, 60, 80); 8 (45, 60, 80, 100, 120, 140)	<u>SMX-G 6/80</u> 6 – диаметр дюбеля; 80 – длина дюбеля; G – грибовидная головка, L – потайная, без обозначения – цилиндрическая	Kolek rozporowy do szybkiego montażu SMX – из нейлона SMT – из полипропилена
Anchor Fasteners	NR NM NF	ПА	Белый	5 (20, 25, 40); 6,5 (20, 25, 40, 50, 75)	<u>NR6540</u> 6,5 – диаметр дюбеля; 40 – длина дюбеля; NR – дюбель с цилиндрической головкой. Варианты: NM – с грибовидной, NF – с потайной	Nilon nail anchors

Росдюбель (Россия)	ПП	Серый	5 (30, 50); 6 (40, 50, 60, 80); 8 (60, 80, 100, 120)		
------------------------------	----	-------	---	--	--

3.9. Дюбели для пустотелых и тонкостенных основ

Для креплений изделий, деталей и устройств к тонкостенным и пустотелым основам указанная основа просверливается насквозь, в полученное отверстие вставляется особый дюбель, при вкручивании в который шурупа с обратной стороны основы создается упор, обеспечивающий крепление (рис. 1.7). Для таких креплений могут использоваться универсальные дюбели (см. п.3.6), но существует класс дюбелей специально предназначенных для этих целей. В основном это различные разновидности дюбелей типа «бабочка». Основной технической характеристикой таких дюбеля является толщина (диапазон толщин) основы, в которой устанавливается дюбель, однако она не указывается в обозначении дюбеля. Учитывая малое количество типоразмеров (иногда только один), обозначение дюбеля обычно содержит только одну характеристику – диаметр отверстия, а может и не содержать ни одной (например, анкер «OLA»).

Некоторые дюбели и их характеристики приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Производитель	Тип	Материал	Цвет	Типоразмеры (минимальная толщина основы)	Примечания, рисунок
Fischer (Германия)	PD	ПА	Серый	PD 8 (6 мм), PD 10 (7 мм), PD 12 (9 мм)	Plattendübel Оригинальная конструкция складывающегося дюбеля с застёжкой 
Hilti (Лихтенштейн)	HLD	ПА	Белый	Light Duty Anchor Один типоразмер позволяет устанавливать дюбель на основах от 12 до 38 мм. Возможна установка и в сплошных основах	
SORMAT (Финляндия)	OLA	ПА	Бело-желтый	Ohutlevyankkuri Один типоразмер. Устанавливается на основах от 12 до 25 мм. Может устанавливаться и в сплошных материалах	
KEW (Германия)	KHD	ПА	Светло-серый	Kunststoffhohlraumdübel KHD 10x50 Один типоразмер. Аналогичен анкеру «OLA» (Sormat)	
NOBEX (Италия)	NAV	ПА	Белый	Tasselli HAV Два типоразмера – 10x38, 17x4	
GUEX	S	ПП	Белый	S3 (10), S9 (18), S16 (23), S26 (33)	Cheville SESAME Диаметр отверстия одинаковый (8 мм)

Anchors	APT	ПП	Белый	APT6 (3...6), APT13 (9...13), APT19 (16...19)	Plastic Toggle Anchors Диаметр отверстия одинаковый (8 мм)
Дюбели аналогичные «OLA» (Sormat) и KHD (KEW) выпускаются многими производителями: Koelner (дюбель 08GK), Wkret-met (GKK), Росдюбель и др.					

3.10. Специальные дюбельные крепления

Среди огромного многообразия особой дюбельной техники узкого специального назначения и применения можно выделить несколько наиболее распространенных и интересных конструкций.

3.10.1. Дюбели для гипсокартона

Гипсокартон – очень распространенный строительный материал, причем тем роста его применения впечатляют. Видимо этим объясняется наличие большого количества устройств, позволяющих осуществлять крепления в этом материале. Это и специальные анкера для тонкостенных материалов (Молли, самоустанавливающиеся, см. п.2.7.3), универсальные дюбели (см. п.3.6), и дюбели для тонкостенных основ (п.3.9). Но существуют дюбели специально ориентированные на гипсокартонные плиты. В основном это дюбели типа Driva (в обиходе их порой называют «ввертыши»), рис.3.4.



Рис.3.4

Различают два основных вида таких дюбелей:

– **пластиковые:** GK (Fischer), Фибер-Джет MFJ (Mungo), GKD (KEW), GDK (Tox), “Speed”26000 (Alfa), DRIVA-01 (Koelner), DRN-23 (Wkret-met), TT22 (Technox), Driva (Росдюбель) и др.

– **металлические:** GKM (Fischer), Джет-Плаг MJP и MJPm (Mungo), GD 37 и CD 39 (Tox), “Metal-speed”26110 (Alfa), DRIVA-02 (Koelner), DRZN (Wkret-met), SPA (Technox) и др.

Конструктивно все дюбели для гипсокартона очень похожи у всех производителей, при этом пластиковые дюбели могут иметь сверло на конце для предварительной подготовки отверстия или не иметь его (тогда требуется специальный установочный инструмент – перьевое сверло). Первый вариант удобнее для монтажа, но требует гарантированного размера пустоты за листом гипсокартона для размещения сверла, иначе дюбель не ввернется до конца.

Монтаж таких дюбелей весьма прост – с помощью шуруповерта дюбель просто вворачивается в гипсокартон, нарезаая в нем крупную резьбу, т.е. фиксация осуществляется за счет внутреннего упора (см. п.1.4.3). В дюбель затем вворачивается шуруп (обычно рекомендуются шурупы 4...5 мм).

3.10.2. Дюбели для крепежных деталей с метрической резьбой

Подавляющее количество дюбелей сконструированы для вкручивания в них шурупов. Однако достаточно часто возникает необходимость применения для крепления не шурупов, а болтов, винтов или шпилек с метрической резьбой. Вместе с тем конструкция большинства дюбелей (в частности форма осевого канала) не позволяет этого без существенного снижения нагрузочной способности крепления. Дело в том, что резьба шурупов существенно отличается от метрической и по углу при вершине, и по

шагу (он более крупный), и т.д. Болт (шпилька) имеет более мелкую резьбу, и при вворачивании его в обычный дюбель крепление будет иметь недостаточную сопротивляемость вырывающей (нормальной) нагрузке.

Некоторые производители выпускают специальные дюбели, разработанные для использования их в паре с болтами (шпильками). Примером может служить дюбель **M-S** производства Fischer. Внешне повторяющий классический S-дюбель он имеет внутренний осевой канал, приспособленный по метрическую резьбу с крупным шагом, соответствующую ГОСТ 9150. Этот дюбель выпускается по резьбе M6, M8, M10, M12. Другим примером может служить дюбель **M**, также выпускаемый фирмой Fischer – M 5, M 6, M 8, M 10, M 12, M 16. Конструктивно он похож на «короткий» втулочный анкер (см. п.2.4), но выполнен из нейлона. Точнее втулка нейлоновая, а распорная гайка – металлическая, т.е. получается нечто среднее между дюбелем и анкером.

Дюбели для болтов, винтов и шпилек довольно редко встречаются в ассортименте продукции выпускаемой производителями крепежа, но направление это развивается, и есть достаточно своеобразные конструкции. Например – дюбель **SHD-M** (*Tox*), который относится к универсальным дюбелям и может устанавливаться не только в сплошных основах, но и в материалах с пустотами или в тонкостенных материалах.



3.10.3. Дюбели для крепления термоизоляции

Крепление термоизоляции – это обширная программа крепежных изделий, которую можно разбить на две группы:

- крепления утеплителей фасадов и стен;
- крепления кровельной теплоизоляции.

Надо сказать, что технология крепления термоизоляции достаточно сложна и требует специальной профессиональной подготовки. Кроме производителей крепежной техники, с которыми читатель уже познакомился, крепления для термоизоляции производит и ряд фирм специализирующихся на этом. Например, EJOT (Германия), SC FASTENING (Финляндия), Termosit (Россия), SFS intec (Швейцария), END (Германия), Бийский завод стеклопластиков и др. Большое многообразие систем крепления определяется не только различными видами основ для крепления, о чем уже говорилось, но широким кругом типов теплоизоляционных материалов (минеральная вата, пенополистирол, пенопласт, вспененный каучук, маты из пробки и др) и их размеров. Кроме того, теплоизоляционный слой неоднороден и представляет обычно пакет из нескольких материалов. Причем существует несколько способов крепления термоизоляции, например, такой распространенный способ утепления стен как «легкий-мокрый» может осуществляться только за счет приклеивания, с помощью приклеивания и механического крепления, только механическим креплением. Все это усложняет анализ систем крепления, и этот вопрос требует особого рассмотрения. В настоящем обзоре приведен достаточно поверхностный анализ существующих систем крепления в контексте рассмотрения разновидностей дюбельной техники и областей ее применения.



Основу крепежной системы **фасадной термоизоляции** составляет особый удлиненный распорный дюбель, имеющий широкую головку в виде прижимного диска (тарелки) (Рис.3.5). Возможна и составная конструкция: прижимной диск, стержень, распорный дюбель. Диаметр прижимного диска – от 45 до 90 мм, но наиболее



распространенные диаметры: 55...60 мм. В отдельных случаях на дюбель при монтаже

Рис. 3.5

одевается дополнительный диск (рондоль)

диаметром до 140 мм. Длина дюбеля - от 40 до 400 мм, но диаметр может быть практически только двух размеров: 8 и 10 мм. Такие устройства способны прижать мягкий, полужесткий, а некоторые и жесткий утеплитель толщиной от 40 до 250 мм. Устанавливают дюбели по способу сквозного монтажа. Дюбели для термоизоляции обычно изготавливаются из ударопрочного полипропилена.

Дюбели могут быть безраспорной установки, когда его просто забивают в подготовленное отверстие, а имеющиеся на нем конструктивные выступы обеспечивают необходимое трение в отверстии основы: **DHK, FAIMD, DPD** – *Fischer*; **IDP, IZ, IN** – *Hilti*; **MIS, MIP** – *Mungo*; **DH** – *Tox*; 2300, 23100, 23150, 23250 – *Allfa*. В России чаще применяются дюбели с принудительным распором, когда дюбель вставляется в отверстие, а затем в него забивается специальный распорный гвоздь. Расклинивающий (распорный) гвоздь выполняется из пластика или из оцинкованной стали. Первый применяется для легких утеплителей (например, пенопласт, пенополистирол): **DIPK, FIF-A** – *Fischer*; **MDD** – *Mungo*; **DSH-K** – *KEW*; **DD-ND** – *Tox*; **KI-P** – *Koelner*, 23350, 23450 – *Allfa*; **LI, LFN** – *Wkret-met*; **IZO** – *Technox*. Дюбели со стальными гвоздями – для тяжелых утеплителей (например, минеральная вата): **DHM, DIPS** – *Fischer*, **MDD-S** – *Mungo*, **DSH-S, DSH-A** – *KEW*; **KI-M** – *Koelner*; 23360, 23460 – *Allfa*; **LIT, LF** – *Wkret-met*; **IZO-M** – *Technox*. Конечно стальные гвозди обеспечивают повышенную прочность крепления по сравнению с пластмассовыми, но сталь – материал с высокой теплопроводностью, и появление стальных элементов и, соответственно, «мостиков холода» снижает термоизоляционные свойства всего покрытия. Для частичной компенсации этого стальные гвозди порой снабжают пластиковой головкой или пластмассовым покрытием.

Иногда вместо стального гвоздя производители предлагают использовать шуруп, в основном этот вариант используется при креплении термоизоляции к основам с пустотами: **DD-MV** – *Tox*; **KI-S, KI-N** – *Koelner*. Для потолочных конструкций и пожароопасных условий существуют полностью металлические держатели с тарелкой: **DHM, FATMV** – *Fischer*, **IDMS** – *Hilti*, **MIDS, MIDS-K** – *Mungo*; **TDM** – *Tox*.

Крепление кровельной изоляции также достаточно сложная задача. Кровельная изоляция содержит как минимум три слоя: пароизоляционный, теплоизоляционный и гидроизоляционный. Для крепления этого пакета используются специальные пластиковые телескопные соединители, которые иногда называют дюбелями. Такое название достаточно спорно, поскольку эти детали обеспечивают соединение отдельных составляющих изоляции в единый пакет, а крепление (присоединение к основе) осуществляется шурупами, вставленными в них.

3.10.4. Дюбели для креплений в пенобетоне (газобетоне)

Ячеистый бетон (газобетон, пенобетон) представляет собой искусственный камень с равномерно распределенными воздушными порами и уступает по прочности обычным бетонам. Поэтому крепление в нем самым распространенным способом анкеровки – трением не обеспечивает достаточной несущей способности. Очень удачно показывают себя в этих материалах металлические распорные дюбели (см. п.3.5), которые благодаря крупным зубцам «вгрызаются» в пенобетон и обеспечивают анкеровку не столь трением сколь формой за счет внутреннего упора. На принципе создания внутреннего упора работают и специализированные дюбели для ячеистых бетонов.



Рис.3.6

дюбелей могут быть: **GB, FTM** – Fischer; **КВТ, КВТМ** – Sormat; **GBD** – KEW; **26500** – Alfa и др. По принципу действия и характеру установки эти дюбели напоминают специальные дюбели для гипсокартона – «ввертыши» (п. 3.10.1).

Возможно применение и распорных дюбелей, но для пенобетона они делаются с большими зубцами и выступами для анкерной фиксации. Примеры: **G7** – Kew, **GB** – Tox.



3.10.5. Дюбели для креплений к пенопластовым, полистироловым, полиуретановым основам



Череду «ввертышей» заканчивают дюбели для очень слабых материалов основ. Применяются они редко, т.к. крепление к таким основам весьма ненадежное, и используется при крайней необходимости. Для существенного повышения их несущей способности профиль резьбы дюбеля делается максимально высоким.

Такие дюбели производятся далеко не каждым производителем. Примерами могут служить дюбели **FID** (Fischer), **IZOL** (Tox).

3.10.6. Дюбельные системы для крепления сантехнических устройств

Для крепления сантехнических устройств (раковин, унитазов, водонагревателей и т.д.) широко применяются дюбели. Чаще всего при этом используются обычные распорные дюбели. Для удобства пользователя наборы для установки комплектуются дюбелями, шурупами (шпильками-шурупами), пластиковыми гайками и колпачками. Установка сантехнического оборудования не является каким-то особенным случаем крепления, кроме одной особенности – необходимости герметизации стыка между самим устройством и креплением. Можно использовать прокладки,



но порой производители закладывают это в конструкцию дюбеля, как показано на рисунке. Дюбель **S 8 RD 60** (Fischer) – модификация рамного дюбеля со специальной головкой плотно закрывающей отверстие сантехнического устройства (в частности унитаза).

3.10.7. Юстировочные дюбели

Профессионалы-строители и грамотные домашние мастера знают о юстировочных шурупах, применяемых для монтажа деревянных конструкций и обеспечивающих плавную регулировку расстояний между элементами конструкции. А



если конструкция не деревянная? Fischer разработал специальный юстировочный дюбель **S 10 J 75 S**, работающий аналогично указанному шурупу. Он состоит из двух частей: одна в виде обычного распорного S-дюбеля устанавливается в основе, вторая в виде особого распорного дюбеля – в регулируемой подконструкции.

3.10.8. Дюбели для строительных лесов

Крепление к стенам строительных лесов осуществляется мощным шурупом диаметром 12 мм (реже 8, 10 мм) длиной до 350 мм с проушиной. Для крепления в стене таких шурупов необходим рамный (фасадный) дюбель диаметром 14 мм. Но кроме фирм *Fischer* (дюбели **S-R**, **FUR**) и *Nobex* (дюбели **TSQ**) такие размеры изготовители крепежной техники обычно не производят. Поэтому ряд производителей выпускает их специально как «дюбели для строительных лесов», хотя конструктивно это уже известный читателю рамный дюбель (см. п. 3.7), но специфического размера 14 мм. Примерами могут служить:

- дюбели **MGD** (*Mungo*), выпускается три длины 70, 100 и 140 мм;
- дюбели **GD** (*KEW*), также трех длин 70, 100 и 135 мм
- дюбели **NTX** (*Technox*) – 100, 135, 185 мм

Леса являются временной строительной конструкцией, после их демонтажа на фасаде остаются технологические отверстия с дюбелями, находящимися в них. Для скрытия и герметизации этих отверстий выпускаются специальные атмосферостойкие заглушки, которые с определенной натяжкой относят также к дюбельной технике. Это **AD** (*Fischer*), **MVS** (*Mungo*), **GST** (*KEW*), **EST** (*Nobex*), **ZTR** (*Technox*).



3.10.9. Дюбели со специальными головками

Потребности строителей в дюбельной технике постоянно возрастают, расширяются и области их применения. Трудно предугадать развитие фантазии производителей и представить, что еще они придумают. Уже сейчас постоянно появляются достаточно «экзотические» дюбели узкоспециального назначения. Несколько примеров.



Крупнейшая по ассортименту и объемам производства немецкая фирма Fischer выпускает специальные дюбели для установки ступеней лестниц, причем двух типов: **TBB** - для бетонных и **TB** - для металлических оснований. Выполненные на базе S-дюбеля и дюбеля для облицовки балконов, они отличаются специальной головкой, на которую плотно насаживаются лестничные ступени с предварительно подготовленными отверстиями 14 мм.



Другой дюбель со специальной головкой Fischer выпускает для установки ограничителей дверей **TS**.

Целое семейство дюбель-хомутов и дюбель-держателей выпускается для крепления электротехнических устройств – кабелей, пучков проводов, труб и т.п. Так фирма *Nobex* (Италия) предлагает оригинальные дюбель-хомуты с гвоздевым распором **CG** (односторонние) и **CGD** (двухсторонние), головка которых представляет собой закрывающийся хомут для пучка проводов фиксируемый распорным гвоздем. Похожая конструкция – дюбель **GE** (*Technox*).



Очень распространены петлевые безраспорные дюбель-хомуты-стяжки для пучков проводов и кабелей, которые выпускаются нескольких размеров. Это **SF LS** (*Fischer*) – размеры 3/13, 8/28, 20/40



(пределы диаметров пучков); **SS** (*KEW*) – 3/13, 8/20, 20/40; **SKS** (*Tox*) – 3/13; **TUW, TU-D** (*Technox*) – 6...20 и др.

Безраспорные дюбели для крепления электромонтажных изделий получают все большее распространение. Своеобразная конструкция стопорных усиков позволяет легко вставить их в отверстие, удалить же дюбель практически невозможно без его разрушения.



Номенклатура таких дюбелей постоянно расширяется. Можно выделить дюбель-держатели труб и кабелей как двойные, так и одинарные: **SF plus ZS** и **SF plus ES** (*Fischer*); **RHD** и **RH** (*KEW*); **SDS** (*Tox*); **TUH** (*Technox*).

Трубные пластиковые хомуты, которые традиционно крепились в строительных материалах с помощью дюбеля и шурупа, потихоньку вытесняются дюбель-хомутами, ибо монтаж последних несравнимо быстрее и легче: **SR plus RC IEC** (*Fischer*), **SRS** (*Tox*).

Особенно обширна программа дюбельных креплений электромонтажной проводки у фирмы *Fischer* – кроме вышеуказанных изделий здесь и дюбель-гвозди для крепления бандажей пучков кабелей, и дюбель-гвозди крепления кабель-каналов, и дюбель-прижимы для проводов (как одинарные, так и двойные).



4. Проблемы, особенности и ошибки применения анкерных и дюбельных креплений

Кажущаяся простота конструкции анкеров и дюбелей вызывает у монтажников и строителей порой «шапкозакидательские» настроения по их применению, что зачастую приводит к разрушению креплений и серьезным авариям. Ссылаясь на свой опыт и указанные в каталоге допустимые нагрузки, они далеко не всегда понимают, что эти нагрузки обеспечиваются при соблюдении всех правил применения и монтажа анкерной техники. Например, в европейских технических допусках на установку анкеров (ETA) прямо говорится, что условиями достижения пригодности анкера является:

- Определение параметров анкерных креплений в соответствии с «Руководством по техническим Допускам», под личной ответственностью инженера, компетентного в области анкерных креплений.

- Выполнение проверочных расчетов и монтажных чертежей в соответствии с нагрузками, где должно быть отмечено положение анкера (например, относительно размещения арматуры или опор, в растянутом или нерастянутом бетоне и т.д.).

- Проверка перед монтажом анкера, находится ли класс прочности бетона, в котором предполагается установка, в границах указанного предела и не ниже ли он, чем класс прочности, которому соответствует характерная несущая способность анкера.

- Безупречная однородность бетона, то есть без значительных пустот.

- Монтаж производится обученным персоналом под руководством начальника строительного участка.

- Монтаж производится в том виде, в каком анкер поставлен производителем, без замены каких-либо составных частей.

- Монтаж производится согласно данным, предоставленным производителем, а также в соответствии с монтажными чертежами с помощью указанного инструмента.

- Отсутствие в просверленном отверстии буровой муки.

- Установка анкера с соблюдением глубины анкерного крепления, проверка глубины установки.
- Соблюдение установленных параметров, для краевых и осевых расстояний без минусового допуска.
- Расположение просверленных отверстий без повреждения арматуры.
- Приложение указанного производителем крутящего момента затяжки с помощью динамометрического ключа.

Ниже приведен анализ некоторых часто встречающихся ошибок и проблем, связанных с использованием анкеров и дюбелей.

4.1. Выбор типа анкера (дюбеля)

Тип крепежной системы определяется в первую очередь типом и характеристиками базового материала, в котором устанавливается анкер (дюбель).

При этом **в бетоне** может быть установлен практически любой анкер или дюбель (кроме узкоспециальных). Выбор типа крепежа будет определяться зоной бетона (растянутой или нерастянутой), в которой предполагается установка, особенностями прикрепляемых изделий (например, наличие вибраций и ударных нагрузок), а также необходимой несущей способностью, ценой, приверженностью монтажника, наличием у продавца и т.п. Вопрос о применении анкеров и дюбелей в растянутых (разорванных) зонах бетона является наиболее сложным, особенно, если при этом присутствуют динамические, вибрационные или сейсмические нагрузки. Конструкция таких анкеров (дюбелей) особенно распорной их части такова, что обеспечивает устойчивое положение даже в бетонах с трещинами, а трещины до 0.3 мм в растянутой зоне бетона являются допустимыми. Возможность применения анкеров и дюбелей оговаривается в каталогах и технических рекомендациях изготовителя. Среди стальных анкеров, например, к ним относятся: анкеры **FZA** («Цикон»), **FAZ**, **FH**, химические анкеры **FHB** – *Fischer*; **HAD**, **HSL**, **HST** – *Hilti*. Среди дюбельных креплений в растянутых зонах бетона можно выделить уникальный рамный дюбель **SXS** с шурупом **CO-NA** – *Fischer*. Конечно для легких не ответственных подвесных потолочных креплений (а потолок всегда является растянутой зоной) можно применять и другие анкеры (дюбели), но это не относится к серьезным монтажным системам.

В нерастянутых зонах бетона можно использовать как выше названные анкеры и дюбели, так и все остальные предназначенные для бетонов (а это большинство). Вопрос о качестве и надежности крепления будет определять не только правильным их подбором, но и качеством самого анкера (дюбеля). Для ответственных креплений необходимо применять только анкеры, сертифицированные для соответствующего случая применения. Анкеры и дюбели должны соответствовать DIN ISO 9001. Наиболее высоким требованиям отвечают анкеры, имеющие международный европейский технический допуск (ETA), т.е. сертифицированные Европейской организацией по техническим допускам. Такие анкеры проходят не только жесткую первичную экспертизу, но и постоянно подвергаются контролю со стороны производителя и центра, выдающего сертификат, который включает контроль металла для изготовления, технологии производства, качества покрытия и маркировки и т.д. В каталогах, на упаковках такие анкеры маркируются специальным знаком. При сертификации анкеру присваивается определенная опция (Option): от 1 до 12. Анкеры, получившие опцию от 1 до 6 могут, применяться в любых бетонах, с опциями от 7 до 12 – только в нерастянутых



бетонах. Так анкеры **FZA** («Цикон»), **FAZ**, **FH** (*Fischer*) имеют 1 Опцию; анкеры **S-КА** и **S-КАН** (*Sormat*) – 4 Опцию; **S-KAD** (*Sormat*) – 6 Опцию; **FBN** (*Fischer*) – 7 Опцию; разжимные анкеры **PFG** (*Sormat*) – 8 Опцию и т.д. Существуют и национальные системы допуска крепежных систем к применению, например, в Германии это DIBt-допуск (*Deutsches Institut für Bautechnik*), наличие которого является также важным аргументом качества анкера. Однако национальные сертификаты обычно менее жесткие чем международные, качество же анкеров, не имеющих технических сертификатов полностью лежит на совести производителя.

В кирпиче клиновые, втулочные и забивные стальные анкеры (п.п. 2.3, 2.4, 2.6) устанавливаются плохо – мала прочность основы, которая деформируется и разрушается в отверстии, что не обеспечивает необходимой силы трения. Если в наиболее прочном керамическом (обожженном) сплошном кирпиче втулочные анкеры и устанавливают с некоторыми оговорками, то в силикатном ни один из выше перечисленных анкеров не применим. Исключение составляют забивные анкеры типа «цикон», которые анкеруются формой (см. п.п. 1.4.3 и 2.6). Универсальными являются разжимные анкеры (п. 2.5), которые благодаря высокой способности распора при затяжке деформируют и уплотняют основу в отверстии, образуя как бы внутреннюю полость, что и обеспечивает фиксацию анкера не за счет трения, а за счет внутреннего упора. Идеальным и наиболее прогрессивным способом крепления в кирпиче (в том числе пустотелом) является химическая анкеровка (п.п. 1.4.4 и 2.7). Некоторые сложности в установке этих анкеров с лихвой компенсируются их многочисленными достоинствами. Наконец в кирпиче прекрасно показывают себя дюбельные системы, которые отнюдь не заслуживают несколько пренебрежительного отношения к ним строителей. Современные высококачественные нейлоновые дюбели в комплекте с правильно подобранными и качественно выполненными шурупами выдерживают нагрузки вполне сопоставимые со стальными анкерами. Да, их допускаемые нагрузки меньше, чем у стальных анкеров, но не 10 раз, а в 2...3 раза (естественно, что речь идет о дюбелях первой группы – п.3.4).

Химические анкеры устанавливаются не только в бетоне и кирпиче, но **в легких бетонах** (пенобетон), которые для всех остальных типов стальных анкеров недоступны. Не лучшим образом в пенобетоне ведут себя и многие дюбели. В таких основах целесообразно использовать специальные дюбели (см. п. 3.10.4).

На выбор типа анкера повлияют и **особенности прикрепляемого изделия**, устройства или конструкции. Если это статичная конструкция – нет проблем, но если движущийся, вибрирующий или ударный механизм (станок, электродвигатель, вентилятор, генератор и т.п.), то анкер должен быть способен воспринимать подобные нагрузки, что указывается в технической документации. Часто вибрационные, сейсмические и ударные нагрузки хорошо воспринимают анкеры для растянутых зон бетона.

Не следует забывать и об **условиях окружающей среды**. При использовании дюбелей следует иметь в виду, что полиэтиленовые и полипропиленовые дюбели подвержены старению и плохо переносят перепады температур, а полипропилен вообще не морозостоек (см. п.3.3). Поэтому для наружных креплений целесообразно использовать дюбельную технику из нейлона (полиамида). Стальные оцинкованные анкеры подвержены коррозии, причем в условиях повышенной влажности, агрессивных сред, в частности морского воздуха сам цинк окисляется весьма интенсивно, причем с повышением температуры интенсивность окисления нелинейно возрастает. Поэтому в таких тяжелых условиях рекомендуется применять анкеры из нержавеющей стали, что обеспечит долговечность крепления.

Еще один важный фактор, который необходимо учитывать при выборе анкера – это **пожаростойкость**. Анкеры, пригодные к употреблению в пожароопасных условиях, подвергаются специальным испытаниям по принятой во всем мире (ISO 834) зависимости температуры и времени пожара, после которых им присваивается определенный класс огнестойкости. По DIN 4102 принятому в Европе всем стальным анкерам присваивается класс F с указанием времени сопротивляемости огню в минутах, например F 90, F 120. Монтируемым с помощью анкеров конструкциям присваивается свой класс огнестойкости (например, для вентиляционных линий L-класс, для кабельной разводки S-класс и т.д.). Понятно, что если длительность огнестойкости вентиляционных линий составляет L 90, то для их креплений должны применяться анкеры не ниже класса F 90. Применение тех или иных анкеров и дюбелей в пожароопасных условиях вопрос сложный и требует отдельного рассмотрения². Что касается несущих конструкций, то однозначно требуется использование разрешенных по пожаростойкости анкеров требуемого класса.

Для правильного подбора анкера (дюбеля) важно знать не только тип основы, но и основные его характеристики: прочность, размеры строительных элементов, расположение армирующих элементов, наличие и положение пустот и т.п. Максимум сведений о базовой основе – залог получения оптимального крепления по прочности, стоимости, трудозатрат на монтаж и т.д., т.к. свойства материала являются одним из исходных данных для расчета размеров и параметров установки выбранного типа анкера.

4.2. Определение размеров и параметров креплений

Определить размер подходящих анкеров крепления на первый взгляд легко – определи нагрузку на один анкер и подбери по каталогу такой, у которой бы допускаемая нагрузка была бы не меньше. Если прочность основы не меньше указанной в каталоге и приложенная нагрузка строго нормальная то для одиночного анкера, устанавливаемого на значительном расстоянии от края стены, это вполне допустимо. Однако в реальных условиях для крепления обычно используется несколько анкеров или дюбелей и нагрузка на них может быть различной не только по величине, но и по характеру приложения (см. п. 1.2). И тогда возникает необходимость расчета анкерного крепления.

При расчете необходимо определить не только диаметр выбранного анкера и глубину его установки, но и расстояния между анкерами (осевые расстояния), от крайних анкеров до края основы (краевые расстояния), минимальную толщину базовой основы и т.д. Причем все это для конкретного случая нагружения, а также заданного типа и характеристик базовой основы.

Каждый серьезный производитель анкерной техники приводит в технической документации данные для проведения таких расчетов. *Fischer* предлагает три методики расчетов³: методы А, В и С. Метод А является наиболее точным, но и весьма сложным, для его применения *Fischer* рекомендует специальную программу CC-CompuFix 6.4. Для расчетов ответственных креплений этим методом рекомендуется обращаться к специалистам проектных организаций или в ближайший *Fischer*-центр. Для упрощенных расчетов можно использовать методы В или С, которые позволяют легко рассчитать параметры анкерных (дюбельных) креплений по данным, приведенным в техническом каталоге. Причем прочность крепления будет вполне обеспечена, хотя возможно с

² Fischer. Противопожарная защита в крепежной технике.

³ Руководство по техническим допускам, принятым в Европе для металлических дюбелей под анкерные крепления в бетоне. Приложение С. Методика определения параметров анкерных креплений.

избыточным запасом прочности. *Hilti* также предлагает два метода⁴: метод СС и традиционный метод, которые достаточно похожи, хотя метод СС конечно точнее и похож на метод *A Fischer*. Следует обратить внимание, что в каталоге *Hilti* приведены расчетные (а не допускаемые) нагрузки, пользоваться которыми для упрощенных расчетов нельзя, допускаемые нагрузки для различных случаев нагружения приведены в «Руководстве по анкерному крепежу».

Допускаемые нагрузки одиночного анкера (как нормальные, так и срезающие) и приблизительные упрощенные методики определения краевых, осевых расстояний и т.д. для групповых креплений приводят в своей документации и такие известные производители крепежной техники как *Sormat* и *Mungo*. Конечно, рекомендуется применять методику того производителя, анкер которого предполагается использовать, ведь определение допускаемых нагрузок и расчет остальных параметров взаимосвязаны.

К сожалению, кроме вышеуказанных грандов крепежных технологий найти понятные методики расчета параметров анкерных креплений затруднительно. В каталогах приводятся в лучшем случае две допускаемые нагрузки (на вырыв и на срез) без указания, какие коэффициенты запаса прочности в них заложены, на основании каких испытаний они определены и т.п., а также минимально допустимые краевые и осевые расстояния (например, *Tox*, *Nobex*, *Technox*). В худшем случае присутствует одно значение допустимой или максимальной нагрузки обычно на вырыв опять таки без описания, каковы предельные нагрузки (по средним значениям испытаний или по 5% фрактилу), какие применены коэффициенты запаса прочности и др. При наличии минимума информации по параметрам креплений в каталогах производителей приходится пользоваться теми весьма приблизительными данными и зависимостями, которые приведены выше (п.п. 1.3, 1.4). При отсутствии каких-либо данных о нагрузочных характеристиках анкеров остается только развести руками.

Не надо забывать, что в технической документации нагрузочные характеристики (максимальный и/или допустимые нагрузки) приводятся для определенного бетона по его прочности, который был принят как эталон при испытаниях, чаще всего это бетоны В25 или В30. Редко в каталогах показывают эти характеристики для нескольких марок (*Fischer*, *Sormat*, *Technox*). В расчетных методиках *Fischer* и *Hilti* марка бетона учитывается с помощью специальных коэффициентов. При отсутствии рекомендаций по пересчету допускаемых нагрузок для бетона, отличающегося от приведенных в каталогах можно пользоваться упрощенной формулой:

$$P_{n2} = P_{n1} \sqrt{\frac{B_2}{B_1}}$$

где P_n – максимальные или допустимые нагрузки;

B – прочность бетона на сжатие (обычно измеряемая на кубках со стороной 150 мм);
индекс 1 относится к эталонному бетону, 2 – к определяемому.

Для дюбельных креплений методики расчетов разрабатываются применительно к наиболее нагруженным рамным дюбелям (п. 3.7) и некоторым специальным (например, дюбели по газобетону **GB**) и то только ведущими производителями (*Fischer*, *Hilti*). По другим дюбелям крупнейшие производители приводят допускаемые (рекомендуемые) нагрузки или предельные (разрушающие). В последнем случае при выборе дюбеля следует учесть коэффициент запаса прочности (см. п.1.2). Нагрузочные данные в каталогах приводятся для различных материалов основ – бетон, кирпич, силикатный

⁴ Руководство по анкерному крепежу HILTI.

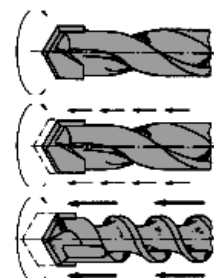
кирпич, пенобетон и т.д. определенных марок. На это следует обращать внимание и пересчитывать нагрузки, если марка конкретного материала не совпадает с приведенным. К сожалению многие производители не утруждают себя анализом нагрузок на дюбели и не приводят их в своих рекомендациях. Дюбельные крепления конечно имеют меньшую несущую способность, чем стальные анкеры, но и они требуют к себе внимательного и технически грамотного подхода. Это понимают ведущие производители дюбельной техники и обращают внимание своих потребителей на возможную нагруженность дюбелей в различных основах (*Fischer, Hilti, Sormat, Mungo, KEW, Tox, Allfa*).

4.3. Подготовка отверстий под монтаж

Важнейшим условием качественного крепления является **точность отверстия** под анкер (дюбель) по диаметру и цилиндричности, причем они особенно жесткие для клиновых анкеров, несколько слабее для втулочных и разжимных анкеров или для дюбелей, совсем не жесткие для химических анкеров, для которых отверстие делается на 2...3 мм больше диаметра анкера.

Отверстие под анкеровку создается сверлением основного материала. Существует три способа сверления отверстий в строительных материалах:

- безударное сверление;
- сверление с частыми легкими ударами, что обеспечивает ударная дрель;
- сверление с мощными, но сравнительно редкими ударами, что достигается при работе перфоратором.



Конечно третий способ наиболее эффективный, а первый – самый трудозатратный. Однако качество отверстия, его цилиндричность и выдержанность диаметра по длине достигается именно первым способом. Причем чем ниже прочность базового материала, чем хуже получается отверстие при ударном сверлении, ибо ударом разрушается внутренняя структура материала. Поэтому сверление отверстий под крепеж в пустотелом кирпиче, в газобетоне и других «слабых» материалах следует проводить безударным способом или, в крайнем случае, с легкими ударами.

Возможность применения того или иного способа сверления будет еще зависеть и от качества и надежности **применяемого инструмента**. При сверлении в однородных материалах (кирпич, пенобетон) боковое давление на сверло одинаково и отверстие будет большего диаметра, чем диаметр сверла, что объясняется радиальным биением инструмента. Причем в зависимости от качества перфоратора (дрели) эти отклонения могут быть от 0.1 до 0.35 мм⁵. Выводы о применении высококачественного инструмента читатель может сделать сам и понять, что, если при затяжке клинового анкера он «выходит» из отверстия, винить в первую очередь следует перфоратор, который разбил отверстие до недопустимо большого диаметра.

Бетон представляет собой неоднородный материал, состоящий из цементного камня и заполнителя (см. п.1.1.1), причём прочность заполнителя обычно значительно выше прочности цементного камня. Отсюда боковое давление на сверло может оказаться различным (перепады в 2-3 раза), это вызывает изгиб сверла и корпуса инструмента, что приводит к уменьшению проходного диаметра для крепления от 0.1 до 0.3 мм. Для компенсации этого эффекта сверла изготавливают высокопрочными, а диаметр делают немного больше номинального. Так новое сверло диаметром 6 мм имеет диаметр 6,2 мм,

⁵ Журнал ШиГ. Справочно-информационное издание о крепежных изделиях и технологиях, № 02 (13), 2001

а сверло 12 – 12,4 мм. Конечно, все это касается ответственных изготовителей инструмента. Так что, если анкер не входит в отверстие – причина в первую очередь в некачественном или слишком изношенном сверле либо в плохом инструменте.

Вторым важным фактором является создание необходимой **глубины сверления**. Кроме некоторых специальных случаев (например, при установке «Циконов») глубина сверления должна быть больше глубины установки анкера (дюбеля), для анкера это гарантированный зазор, для дюбеля – место для выхода наконечника вкручиваемого шурупа. Это повышает надежность крепления. Однако слишком большая глубина сверления ослабляет базовый материал, что отрицательно сказывается на прочности всего крепления особенно при малых h_m (толщина базового материала). Обычно в технической документации приводится рекомендуемая глубина сверления, которой и целесообразно придерживаться.

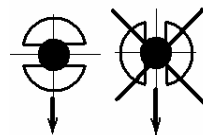
Наконец **очистка отверстия** от буровой муки. Это важнейший аспект надежности крепления и соответствия его заявленным нагрузочным характеристикам. К сожалению, строители зачастую недостаточно ответственно подходят к этому этапу монтажа (дунул в отверстие – и порядок). Производители крепежной техники постоянно напоминают на необходимость качественной очистки. *Fischer* и *Hilti* предлагают монтажникам специальные насосы с насадками для продувки отверстий изнутри и ершики разных размеров для чистки отверстий. Особенно важна тщательная очистка отверстий под химическую анкеровку, т.к. наличие пыли или водяной пленки резко снижает адгезию химического состава к строительному материалу. При химической анкеровке обязательна предварительная двухкратная продувка отверстия, затем очистка отверстия ершиком (не менее 2-х раз) и еще раз неоднократная продувка отверстия изнутри.

4.4. Установка анкеров (дюбелей)

Одно из важнейших правил монтажа анкеров, о котором знают все, но которое весьма редко выполняется монтажниками, это выполнение **норм затяжки анкеров** при монтаже. Ответственные производители в технических каталогах приводят рекомендуемые моменты затяжки анкерных креплений, причем и меньший, и больший момент снижают прочность крепления. При малом моменте не будет обеспечена необходимая сила трения в отверстии между анкером и базовым материалом, при избыточном моменте неоправданно возрастает давление на бетонную основу – повышается вероятность ее разрушения. При затяжке анкеров обязательно надо использовать динамометрические ключи.

Особенно важно точно соблюдать правила установки **химических анкеров**. При использовании ампульных систем (см. п.2.7) стальная шпилька должна вставляться в отверстие с ампулой обязательно шурупвертом, что необходимо для тщательного перемешивания обеих составляющих химического состава. При применении инъекционных составов в этом нет необходимости, т.к. состав поступает в отверстие уже в смешанном состоянии. Однако вставлять шпильку следует прокручивая ее, дабы избежать воздушных пузырей. Если после вставки шпильки (анкера) состав не выступил за наружный край отверстия, шпильку необходимо удалить и добавить еще инъекционный состав. Обязательно выдерживать время отверждения химического раствора до приложения нагрузки, которое составляет от 35 мин (при температуре 30...40°C) до 24 часов (при отрицательных температурах).

И напоследок стоит еще раз обратить внимание, что двухраспорные **дюбели** при установке в отверстие необходимо строго ориентировать по направлению действия нагрузки.



* * *

Вот и все, пока все. Автор очень благодарен настойчивому читателю, который добрался до конца этого обзора, и надеется, что представленные сведения помогут строителям грамотно и обоснованно выбрать необходимую крепежную систему.

канд.техн.наук, доцент Клементьев Сергей Вениаминович, ООО «Орвил», г.Волгоград,
ул. Профсоюзная, 18. тел. (8442) 90-09-81. e-mail **klementiev@orwil.ru**