

СПЕЦИАЛЬНЫЙ КРЕПЕЖ ДЛЯ ЗАПРЕССОВКИ В ЛИСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



СОДЕРЖАНИЕ



Краткая история крепежа	3
Как и зачем использовать запрессовочный крепеж	4
Конструкция запрессовочного крепежа	5
Типы запрессовочного крепежа	6
Качество	7
Надежность	8
Монтаж	9
Проблемы монтажа и их решение	10
Другие возможности	11
Вопросы и ответы	12
Глоссарий терминов	13

РЕВОЛЮЦИЯ В ОБЛАСТИ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Когда К.А. Сванстром в 1942 году основал компанию Engineering & Manufacturing Corp., он вышел на рынок с новым революционным продуктом – легко устанавливаемым запрессовочным крепежом с несущей нагрузку резьбой, которую невозможно нарезать метчиком в тонком листовом металле.

Сначала свою новую продукцию мистер Сванстром производил на четырех станках в гараже в г. Дойлестоун, штат Пенсильвания. Спустя некоторое время производители и инженеры оценили преимущества запрессовочного крепежа, и на смену простым станкам пришло современное оборудование в г. Данборо, штат Пенсильвания. Такой крепеж не только уменьшал время сборки, трудоемкость, вес и количество используемой оснастки, но также открывал новые возможности для конструирования изделий из тонколистового металла.

Сразу после второй мировой войны запрессовочный крепеж получил широкое распространение в важнейших отраслях промышленности. С ростом потребности скреплять сверхтонкие и сверхлегкие металлы росла и номенклатура такого крепежа. Со временем количество новых конструкторских решений, в которых использовался оригинальный запрессовочный крепёж, исчислялось сотнями.

Сегодня гайки, шпильки, дистанционные стойки, резьбовые втулки, нетеряемый крепеж и другие комплектующие используются различными производителями во всем мире, включая производителей телекоммуникационного оборудования, компьютеров, автомобилей и аэрокосмической техники и систем.



Преимущества запрессовочного крепежа:

- Обеспечивается прочное резьбовое соединение металлических листов толщиной более 0.20"/0.51мм.
- Для установки такого крепежа достаточно любой параллельно сжимающей силы.
- Обеспечивается высокое сопротивление осевой нагрузке и сопротивление провороту.
- Не требуется дополнительная обработка отверстий, как например, зенкование и снятие заусенцев.
- С обратной стороны металлического листа соединение остается заподлицо с поверхностью.
- После применения не требуется повторного нарезания резьбы.
- Рентабельная технология монтажа.

КАК, ГДЕ И ЗАЧЕМ использовать запрессовочный крепеж

В общих чертах запрессовочным крепежом называют любую деталь, обычно с резьбой, которая при запрессовке в пластичный металл деформирует металл заготовки вокруг предварительно пробитого отверстия, в результате чего происходит холодное пластическое затекание металла заготовки в специально сконструированную круговую канавку в стержне крепежного элемента. При правильной запрессовке (см. стр.4) зубчатая кольцевая накатка, насечки, ребра или шестигранная головка препятствует проворачиванию крепежа в материале заготовки. Таким образом, запрессовочный крепеж становится неотъемлемой частью обшивки, рамы, кронштейна или другого узла, в котором она установлена.

Также по сравнению со штампованной или накатанной/нарезанной резьбой запрессовочный крепеж имеет большую надежность и удерживающую способность. В основном такой крепеж используется в тех случаях, когда соединение должно иметь высокое сопротивление разрыву и кручению, а толщина металлических листов не достаточна для того, чтобы использовать другие виды крепежа для получения надежного соединения.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Запрессовочный крепеж помогает конструкторам проектировать изделия с учётом требований технологии изготовления и сборки, основные из которых перечислены ниже:

- Меньше деталей. При окончательной сборке не нужны такие детали как, стопорные и плоские шайбы, а также обычные гайки.
- Меньше сборочных операций. Т.к. часть соединений выполняется в процессе производства, уменьшается количество операций конечной сборки.
- Меньшее общее время сборки. Меньше деталей и меньше операций – это означает сокращение времени сборки.

Таким образом, за счет упрощения сборки повышается качество изделия, уменьшается его себестоимость и сокращается время его производства.

Но даже в тех случаях, когда толщина листа позволяет обеспечить надежное резьбовое соединение, бывает экономически целесообразно использовать запрессовочный крепеж. Этот крепеж можно запрессовывать машинным способом и исключать обычный крепеж из конечной сборки. Довольно часто использование запрессовочного крепежа позволяет уменьшить толщину листа из-за компактной конструкции и низкого профиля. Также обеспечивается безукоризненный внешний вид изделия.

Как правило, запрессовочный крепеж нужно использовать в тех случаях, когда узел или деталь нужно быстро заменить и нет необходимости использовать обычные гайки и крепежные детали. Если выясняется, что обычные гайки и винты после сборки рамы, шкафа или другого изделия становятся недоступны, то в этом случае можно использовать запрессовочный крепеж, который устанавливается машинным способом. Таким образом, узел можно упростить и уменьшить время сборки, в том числе в условиях эксплуатации.

ОТЛИЧИТЕЛЬНАЯ ОСОБЕННОСТЬ ПРИ ФИКСАЦИИ КРЕПЕЖА В ЛИСТ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Одним из основных правил использования запрессовочного крепежа является то, что **крепеж должен быть тверже заготовки. Только так обеспечивается надёжное соединение. Это особенно актуально для соединения листов из нержавеющей стали.**

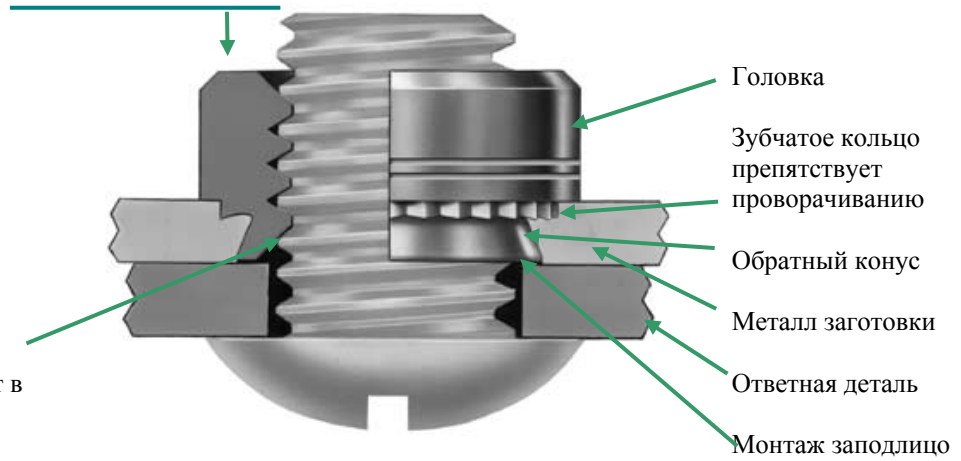
Если конструкции изделия предусматривает использование запрессовочного крепежа, то **нужно обратить внимание на то, чтобы использовался крепеж, специально сконструированный для этой цели. По этому типу крепежа следует обратиться к документу PEM Bulleitnn SS.**

КОНСТРУКЦИИ запрессовочного крепежа

Типичная запрессовочная гайка

Направление
усилия
запрессовки

Металл заготовки
пластически затекает в
проточку



Типичная запрессовочная втулка

Монтаж заподлицо

Направление
запрессовочного
усилия

Шестигранная
головка
препятствует
поворачиванию

Винт

Ответная деталь

Металл заготовки
затекает в выточку



Типичная запрессовочная шпилька

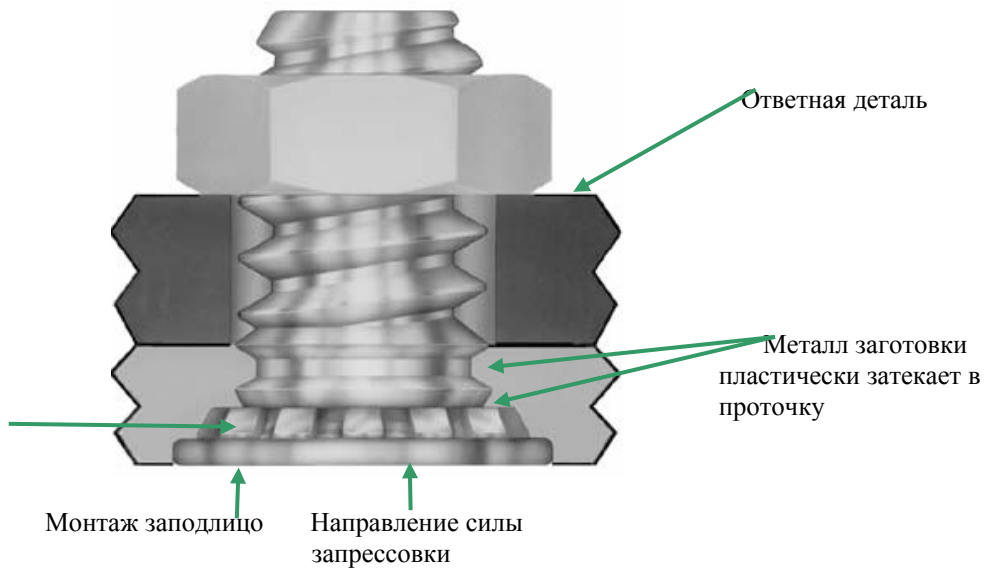
Ребра обеспечивают
сопротивление
крутящему моменту

Монтаж заподлицо

Направление
силы
запрессовки

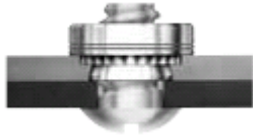
Ответная деталь

Металл заготовки
пластически затекает в
проточку



Основные ТИПЫ запрессовочного крепежа

Гайки: Гайки с усиленной резьбой по сравнению с винтами из низкоуглеродистой стали общего применения. Используются в случаях, когда для соединения нужна усиленная внутренняя резьба.



Шпильки: Наружный резьбовой крепеж используется в тех случаях, когда перед соединением деталей их нужно позиционировать.



Дистанционные стойки и резьбовые втулки: Применяются в случаях, когда полку или объемную деталь нужно установить на расстоянии от панели. Резьба может быть сквозная или глухая.



Крепеж заподлицо: После установки эти крепежные детали полностью утоплены в листе. Этот крепеж многократного использования устанавливается внутрь плоских листов таким образом, что они не мешают при дальнейшей гибке или обработке изделия.



Плавающие гайки: За счет плавающего резьбового элемента такой крепеж компенсирует несоосность сопряженного отверстия.

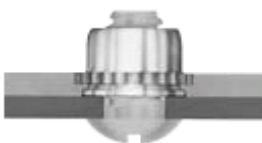


Нетеряемые винты: Обычно используются в конструкциях, когда винт должен оставаться на двери или панели.



Самостопорный крепеж:

Самоконтрящийся крепеж препятствует отворачиванию винта под неблагоприятным воздействием вибрации. Стопорные элементы могут быть металлическими или пластмассовыми.



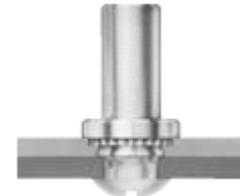
Нерезьбовой крепеж: Позволяет быстро собирать или разбирать детали без винтов или другого дополнительного крепежа.



Крепеж с потайной головкой: Ставится внутрь обработанных глухих отверстий таким образом, что одна сторона панели остается нетронутой. Обычно используются шпильки и резьбовые втулки потайного типа.



Втулка непроходная: Имеет закрытые концы, что ограничивает утапливание винта и защищает внутренние части изделия от повреждения слишком длинными винтами. Резьба также защищена от повреждения и загрязнения.



Элемент углового крепления: Обеспечивает соединение листов толщиной от 0.040"/1 мм (и более) точно под прямым углом. Такой тип соединений экономически целесообразен для перемычек с гнутыми кромками, перемычек с гнутым центром; для гнутых фланцев, угловых кронштейнов; прихватки сваркой; и традиционных соединений.



Держатель кабельных стяжек: Этот крепеж предназначен для надежного крепления кабелей и электрических кабелей к корпусам изделий. Позволяет быстро демонтировать проводку. Намного удобнее традиционных методов крепления



Листовой крепеж: Запрессовочный крепеж соединяет два металлических листа. Крепеж устанавливается вровень с верхним листом и заподлицо или впотай с нижним листом.



РАЗРАБОТКИ ПО ЗАКАЗУ

Благодаря множеству различных типов стандартного запрессовочного крепежа, можно легко выбрать необходимый крепеж. Но иногда возникает необходимость в разработке и производстве специального крепежа. Компания PennEngineering может сконструировать крепеж, который отвечает всем требованиям заказчика.

Качество запрессовочного крепежа

На столе покупателя или снабженца лежит перечень необходимого запрессовочного крепежа РЕМ® или «аналогичного» ему. Не составляет труда найти стоимость крепежа от различных производителей «аналогичных» крепежных деталей, выбрать наиболее дешевый вариант и сделать закупку. Однако общая цена соединения может оказаться значительно выше.

При изготовлении крепежа могут использоваться различные материалы и технологические процессы, методы проверки качества и размеров. Таким образом, «одинаковый» крепеж от разных производителей может сильно отличаться друг от друга.

Конечная стоимость соединения

Когда конструктор изучает целесообразность применения в изделии запрессовочного крепежа, он должен правильно посчитать затраты на одно соединение. Если рассматривается такое неразъемное соединение как сварка, то в стоимость соединения нужно включать стоимость материалов, зарплату персонала и прочие накладные расходы. Затем нужно точно вычислить конечную стоимость одного запрессовочного соединения и сравнить оба варианта. Брак и повреждения от крепежа плохого качества и конструкции увеличивает себестоимость изделия, поэтому нужно закупать крепеж, который

соответствует техническим условиям производимого изделия.

При производстве большинства типов запрессовочного крепежа используется заготовка в виде прутка.

Основные заготовки производятся на холодновысадочных автоматах или машинах для холодной обработки. Могут также потребоваться последующие операции, такие как прошивка, сверление, нарезание или накатка резьбы, обработка канавок.

Запрессовочный крепеж также изготавливается из хорошо обрабатываемого холодноотянутого низкоуглеродистого прутка, из легко обрабатываемой холодноотянутой нержавеющей стали, алюминия и фосфористой бронзы. Такой крепеж производится на токарных автоматах и, как правило, требует дальнейшей обработки – изготовления канавок, нарезание резьбы или стопорных элементов. Конечные операции, такие как термообработка и нанесение покрытия являются достаточно сложными технологическими процессами и поэтому требуют контроля и наблюдения. При всем обилии характеристик при выборе крепежа следует, прежде всего, обращать внимание на следующие параметры:

ДОПУСКИ НА РАЗМЕРЫ: Чтобы запрессовочный крепеж имел максимальные рабочие характеристики, необходимы жесткие допуски. В крепежных деталях размером 010” / 0.254 мм допуск составляет всего 002” / 0.051мм, т.е. не превышает 20%.

СОВМЕСТИМОСТЬ ТИПОВ РЕЗЬБЫ: Допуски на резьбы могут определяться в разных государственных стандартах. Поэтому в таких случаях нужно проверять, чтобы резьбы имели одинаковые технические характеристики.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОВОРОТУ: Нужно проверять, чтобы крепежные детали могли противостоять крутящему моменту согласно техническим требованиям на производимое изделие.

ТЕРМООБРАБОТКА: Оказывает очень сильное влияние на качество крепежа. Неправильная термообработка может привести к разрушению крепежной детали при ее установке или позже. Неправильная закалка с последующим отпуском может привести к хрупкости крепежа и образованию в нем трещин. Вследствие недостаточной термообработки крепеж может получиться настолько мягким, что он будет буквально разваливаться при установке.

ПОКРЫТИЕ: В стандартах на покрытия описываются требования к подготовке металла, толщине покрытия, адгезии, защиты от коррозии, времени проверки солевым туманом, а также другим операциям. Некачественное покрытие крепежа снижает технические характеристики и срок службы вашего изделия.

РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: Нужно проверять заявленные производителем эксплуатационные характеристики крепежа. Кроме основных рабочих характеристик нужно проверить, чтобы крепеж также отвечал вашим требованиям по стойкости к вибрации, по стопорным свойствам резьбы, выдерживал тепловые нагрузки и имел соответствующие электрические характеристики.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА: Нужно проверять, чтобы крепеж соответствовал требованиям стандартов ISO 9001 / QS 9000. После этого можно быть уверенным в том, что крепеж соответствует всем вышеперечисленным критериям.

Надежность запрессовочного крепежа

Надежность запрессовочного крепежа при эксплуатации изделия зависит от многих факторов, начиная с правильного размера и точности отверстия, толщины и твердости заготовки, правильной установки крепежа, его конструкции, а также условий эксплуатации.

Существуют три вида испытаний для проверки надежности запрессованного крепежа. Первое – это проверка на проворот, при которой определяется способность крепежа сопротивляться проворачиванию в теле изделия. Обычно крутящий момент прикладывают к головке крепежной детали, причем часто

усилие превышает предел прочности при кручении соединительного винта или гайки.

Вторым является испытание на выталкивание. Указывает на осевое сопротивление крепежа выталкиванию из листа, на который он был установлен, и составляет примерно 5-10% от усилия установки крепежной детали.

В конце выполняется испытание на проталкивание(1). Определяется сопротивление крепежа, когда на лист действует крутящий момент, который пытается протолкнуть крепеж через отверстие.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НАДЕЖНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ:

- *отверстие соответствующего размера*
- *толщина листа*
- *твердость листа*
- *правильная установка*
- *качество крепежа*

Значения усилия выталкивания (осевой нагрузки) и максимального крутящего момента для гаек PEM®⁽¹⁾ запрессованных в различный металл

Размер резьбы		Материал листа																	
		Алюминий 5052-H34						Холодно-катанная сталь						Нержавеющая сталь серии 3000 ⁽²⁾					
		Монтаж		Выталкивание		Крутящий момент		Монтаж		Выталкивание		Крутящий момент		Монтаж		Выталкивание		Крутящий момент	
		фунт	кН	фунт	кН	Дюйм* фунт	Н*м	фунт	кН	фунт	кН	Дюйм* фунт	Н*м	фунт	кН	фунт	кН	Дюйм* фунт	Н*м
2-56	M2	1500-2000	6.7-8.9	90	400	10	1.13	2500-3500	11.2-15.6	125	550	15	1.7						
4-40	M3	1500-2000	6.7-8.9	90	400	10	1.13	2500-3500	11.2-15.6	125	550	15	1.7	3000-5000	13-22	165	725	17	1.92
6-32	M3.5	2500-3000	11.2-13.5	95	400	17	1.92	3000-6000	13.4-26.7	130	5470	20	2.3	4000-7000	22-31	170	750	24	2.71
8-32	M4	2500-3000	11.2-13.4	105	470	23	2.6	4000-6000	18-27	145	645	35	4	4000-7000	22-31	180	800	37	4.18
10-32'	M5	2500-3500	11.2-15.6	110	480	32	3.6	4000-9000	18-38	180	800	40	4.5	6000-9000	26-40	230	1025	45	5.08
1/4"	M6	4000-7000	18-32	360	1580	90	10.2	6000-8000	27-36	400	1760	150	17	9000-11000	40-48	450	2000	150	17
5/16"	M8	4000-7000	18-32	380	1570	120	13.6	6000-8000	27-36	420	1860	165	18.7						

1) Испытания на проталкивание обычно проводятся только для запрессовочных шпилек и запрессовочных резьбовых ступок и в данной таблице не указаны.

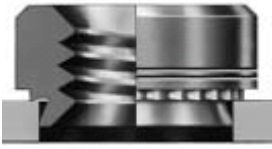
2) См. примечание по вопросу установки в нержавеющую сталь на стр. 3.

МОНТАЖ

Быстрый и простой монтаж на сборочном конвейере экономит расходы и время.

Запрессовочный крепеж можно установить всего лишь за три простые операции с помощью любого пресса, на котором можно регулировать усилие запрессовки.

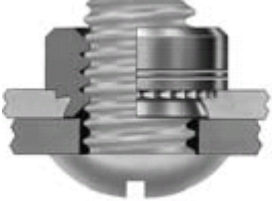
Вначале направляющий конец гайки вставляется в предварительно пробитое, просверленное или литое отверстие.



Затем запрессовывать до тех пор, пока головка гайки не коснется листа. Некоторые типы крепежа имеют конечное положение заподлицо с листом.



Во время сборки изделия устанавливается ответная деталь и другая часть крепежа с противоположной стороны.



На что нужно обращать особое внимание.

1. Монтажные отверстия могут пробиваться, сверлиться или быть отлиты; они не должны иметь кромок, скошенных или поврежденных более $0.005'' / 0.127$ мм. Допуски на диаметр отверстия обычно составляет $+0.003''$, $-0.000 / +0.08$ мм. Если лист имеет толщину свыше $0.09'' / 2.29$ мм, то крепёж устанавливается с той стороны, с которой было пробито отверстие. Если лист тоньше $0.09'' / 2.29$ мм, то крепёж можно вставлять с другой стороны. В любом случае производители крепежа рекомендуют, чтобы минимальное расстояние «от оси отверстия до кромки листа» выдерживалось в соответствии с рекомендациями каталога. Удаление заусенцев или зенкование отверстий не требуется.
2. В результате монтажа с одной стороны панели соединение получается заподлицо. А при использовании развальцовочного крепежа для получения с одной стороны поверхности заподлицо нужно выполнить специальное цилиндрическое зенкование на этой стороне.
3. При монтаже крепежа наиболее важным критерием является то, чтобы крепеж был вдавлен в место установки. Гидравлический удар или импульс продолжается слишком короткое время и материал листа не успеет затечь в риски и выточки на крепеже.
4. Так как оборудование для монтажа не производит много шума и не образует загрязнений, крепеж может

монтироваться в любом месте технологической цепочки. Для этого не требуется специального оборудования, специальной вентиляции или соблюдения особых правил техники безопасности.

5. При монтаже нужно использовать рекомендуемое усилие запрессовки (она зависит от размера крепежной детали и твердости металла листа), на листе в месте соединения допускается лишь небольшое искажение поверхности, или искажение вовсе отсутствует. Крепёж обычно устанавливаю после нанесения покрытия, финишной обработки или анодирования изделия. Хотя при надлежащем технологическом процессе нанесения покрытия, монтаж крепежа можно выполнять и перед нанесением покрытия.

Монтаж крепежа происходит быстрее...

Если под каждый крепеж выполняется отверстие специального размера.

Если перед запрессовкой направляющий конец крепежа точно установлен в отверстии.

Если запрессовка производится между параллельными поверхностями.

Если запрессовка производится соответствующим усилием до окончательного врезания зубчатой кольцевой накатки и буртик непосредственно соприкасается с листом. Для некоторых крепежных деталей монтаж заканчивается, когда головка утопает заподлицо с листом.

Для ускорения монтажа нельзя...

Нельзя перед анодированием или финишной обработкой в алюминиевые панели монтировать крепеж из конструкционной или нержавеющей стали.

Нельзя снимать заусенцы с монтажных отверстий листа перед установкой крепежа, потому что в таком случае удаляется металл, который нужен для затекания в проточку крепежа.

Нельзя монтировать крепеж на расстоянии от кромки листа меньше чем указано в каталоге. В таких случаях для ограничения деформации кромки листа нужно использовать специальную оснастку.

Нельзя допускать пережим. Головка крепежа раздавливается, резьба деформируются и лист коробится. Перед началом монтажа крепежа необходимо точно установить оптимальное усилие запрессовки.

Нельзя пытаться монтировать крепеж ударным воздействием. При ударе металл заготовки не может затечь внутрь задней конической проточки.

Нельзя при сборке, устанавливать винт в головную часть запрессованной гайки. Винт устанавливается с противоположной стороны так, чтобы нагрузка на крепеж была направлена в сторону листа. Конструктивно предполагается, что при сборке сила зажима только удерживает крепеж от перемещения и поворота.

Нельзя монтировать крепеж на окрашенной стороне листа.

МОНТАЖ

Проблемы и их решения

Проблема	Возможные причины	Решения
Крепеж плотно не садится - уменьшается сила крепления.	<ul style="list-style-type: none">• Поверхности верхнего и нижнего инструмента не параллельны.• При монтаже панель перекосилась.	<ul style="list-style-type: none">• Проверить, чтобы поверхности верхнего и нижнего инструмента были параллельны и термообработаны.• Проверить, чтобы панели больших размеров были расположены перпендикулярно к осям верхнего и нижнего инструментов.
Недостаточная сила крепления – крепеж вываливается из панели.	<ul style="list-style-type: none">• Недостаточное усилие запрессовки.• Для данного крепежа материал панели слишком твердый.• Отверстие в панели выполнено под потайную головку.	<ul style="list-style-type: none">• Использовать большее усилие запрессовки или изменить высоту затвора прессы.• Подобрать под твердость листа соответствующий материал крепежа, например, нержавеющей сталь (см. примечание на стр.3)• Не зенковать и не удалять заусенцы с отверстий.
Резьба крепежа деформируется - лист коробится.	<ul style="list-style-type: none">• Крепеж пережат.	<ul style="list-style-type: none">• Уменьшить усилие запрессовки.
Недостаточная сила крепления – гайка не в центре отверстия.	<ul style="list-style-type: none">• Большой диаметр отверстия.• Гайка перекашивается в отверстии и подрезает отверстие при монтаже.	<ul style="list-style-type: none">• Точно пробивать или сверлить отверстие заданного диаметра.• Перед запрессовкой проверять, чтобы тело гайки располагалось в отверстии без перекосов.
Резьба деформируется, имеются трещины.	<ul style="list-style-type: none">• Слишком длинная запрессовываемая часть крепежа для данного листа.	<ul style="list-style-type: none">• Подобрать крепёж, соответствующий толщине листа.
Шпилька плохо фиксируется в листе толщиной 0.040”- 0.59” (1-1.5мм)	<ul style="list-style-type: none">• Недостаточная зенковка нижнего инструмента	<ul style="list-style-type: none">• Использовать нижний инструмент с геометрией отверстия соответствующего размера.
Недостаточная сила крепления резьбовых втулок или шпилек в панели	<ul style="list-style-type: none">• Отверстие нижнего инструмента слишком большое или со скошенной кромкой.	<ul style="list-style-type: none">• Использовать нижний инструмент с соответствующим диаметром отверстия.
Крепёж запрессован не заподлицо, выступает из листа	<ul style="list-style-type: none">• Слишком маленький диаметр верхнего инструмента или он недостаточно твердый и плоский	<ul style="list-style-type: none">• Верхний инструмент должен иметь диаметр больше, чем диаметр головки шпильки или резьбовой втулки, и желательно, чтобы диаметр был как у нижнего инструмента.
Недостаточная сила крепления	<ul style="list-style-type: none">• Большой зазор между матрицей и пуансоном при пробивке отверстия, в результате отверстие получается большего диаметра	<ul style="list-style-type: none">• Пробивать и разворачивать отверстия согласно каталожным размерам или заменить матрицу на меньшую для уменьшения зазора матрица-пуансон.
Край панели деформируется	<ul style="list-style-type: none">• Монтажное отверстие находится ближе минимально допустимого расстояния к краю панели.• Гайка пережата	<ul style="list-style-type: none">• Для монтажа установить панель в специальное приспособление или перенести монтажное отверстие дальше от кромки.• Если возможно, уменьшить усилие запрессовки

ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СБОРКА

Автоматизированный пресс PEMSERTER® используется при больших объемах производства. Прессы PEMSERTER специально спроектированы для автоматической подачи запрессовочного крепежа в пробитые или просверленные отверстия металлических листов, а также для правильной посадки крепежа - параллельно силе сжатия. Подача крепежа происходит в 5-6 раз быстрее, чем в ручную. Для компенсации различий в толщине и твердости листа, а также высоты крепежа регулируется усилие запрессовки.

Наше оборудование имеет «умное» оснащение и программное обеспечение, встроенных роботов и другие автоматические устройства. Система подачи крепежа позволяет выполнять одновременно две операции: саму подачу крепежа и его обжимку, и, кроме того, расширен размерный ряд применяемого крепежа. Оборудование PEMSERTER включает в себя все новейшие технологии, которые повышают производительность и позволяют владельцу оборудования выпускать конкурентноспособную продукцию. Исключаются вспомогательные операции, которые обычно нужны для вставки крепежа, уменьшаются затраты на рабочую силу, значительно улучшается качество выпускаемой продукции.



КРЕПЕЖ ДЛЯ НЕПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С появлением печатных плат, пластмасс и других материалов возникла потребность в крепеже, который имел бы такие же преимущества, как и запрессовочный крепеж для металла, но работал бы также эффективно в непластичных материалах. Для решения этой проблемы, компания PennEngineering предлагает прошивочный крепеж PEM® и поверхностный крепеж ReelFast® SMT.

Прошивочный крепеж – это любой крепеж с накаткой (рифленой поверхностью), которое

запрессовывается в пробитое или просверленное отверстие и обеспечивает прочное резьбовое соединение непластичных деталей. Специальные осевые канавки вокруг стержня крепежа «прошивают» или врезаются в материал, образуя надёжное взаимопроникающее соединение, которое сопротивляется кручению. Крепеж ReelFast® SMT монтируется на печатные платы также как и другие накладные детали перед автоматической пайкой припоем.



Какой бы запрессовочный крепеж Вы не выбрали, всегда нужно проводить собственные испытания образцов крепежа.

Работоспособность Вашей продукции зависит от технических характеристик и качества выбранного крепежа.

Ответы на 10 часто задаваемых вопросов о запрессовочном крепеже

Меняется ли форма запрессовочного крепежа при его монтаже?

Нет, крепеж не деформируется ни коим образом. Для него не требуется развальцовка, обжатие, насечка или заклепывания.

Что удерживает крепеж в листе?

Под воздействием сдавливающей силы на крепеж, материал листа затекает под обратный конус или в выточку крепежа и надежно его фиксирует.

Нужно ли специальное оборудование для установки запрессовочного крепежа?

Нет. Запрессовочный крепеж монтируется на любом обычном прессе, с параллельным и регулируемым усилием.

Может ли такой крепеж вывалиться, вырваться или проворачиваться в монтажных отверстиях, если он слишком запрессован?

Нет. Обычно значение критического крутящего момента значительно больше сил вращения, которые воздействуют на крепеж. На практике у большинства запрессовочных гаек вначале повреждается винт, и лишь затем гайка проворачивается в материале.

Можно ли монтировать запрессовочный крепеж ударным воздействием?

Нет, запрессовочный крепеж должен устанавливаться методом сжатия. При быстром ударном монтаже материал листа не успевает затечь в тело крепежа.

В изделиях из нержавеющей стали хотелось бы заменить некоторые сварные соединения. Существует ли запрессовочный крепеж для листов из нержавеющей стали?

Да. Существует запрессовочный крепеж для изделий из нержавеющей стали. Такой крепеж обычно сделан из упрочненной нержавеющей

стали и монтируется в листы твердостью до 88 ед. по шкале Роквелла.

Какие требования предъявляются к заготовке при использовании запрессовочного крепежа?

Обычно есть два основных требования. Во-первых, пластичность заготовки должна быть больше, чем пластичность крепежа. Во-вторых, для каждого крепежа существует своя минимальная толщина листа заготовки. Некоторый запрессовочный крепеж можно монтировать в листы толщиной 0.20"/0.51мм, но, как правило, минимальная толщина листа составляет 0.030"/0.76мм или 0.040"/1мм.

Есть ли максимальные ограничения по толщине листа для запрессовочного крепежа?

Обычно максимальная толщина листа не указывается. Однако для некоторых видов крепежа специального назначения и особой конструкции указывается диапазон толщины листа, т.е. определена максимальная толщина.

Некоторые крепежные детали имеют шестигранные головки. Нужно ли пробивать под них шестигранные монтажные отверстия?

Нет. Весь запрессовочный крепеж монтируется в круглые пробитые или просверленные отверстия. Шестигранная головка предназначена для того, чтобы материал листа при холодной пластической деформации обтекал головку, обеспечивая, таким образом, высокое сопротивление проворачиванию. При монтаже шестигранная головка вдавливается в лист заподлицо.

Если нет доступа к обеим сторонам листа, можно ли устанавливать такой крепеж в глухие отверстия с одной стороны?

Обычно для правильной установки запрессовочного крепежа нужно иметь доступ к обеим сторонам листа. Тем не менее, существуют гайки 1/4"/M6 и больших размеров, которые можно вкручивать с одной стороны ударно-поворотным ключом. Более подробно см. www.pemnet.com

Глоссарий терминов

буртик – Часть поверхности крепежа, которая контактирует с верхней поверхностью листового материала. См. жесткий упор.

верхний инструмент – Подвижная вставка, сплошная или с выемкой, через которую передается усилие запрессовки на верхнюю часть крепежной детали.

выточка – Уменьшение диаметра крепежной детали, куда проникает материал листа при запрессовке. В зависимости от типа крепежа проточки могут иметь прямоугольное сечение или сечение в форме обратного конуса (трапеции).

глухое отверстие – Несквозное отверстие, обычно с резьбой.

головка – Часть крепежной детали, которая формирует наибольший диаметр.

длина стержня – Длина той части крепежной детали, которая вставляется в материал панели.

допуск – интервал, в котором допускается отклонение размера от его номинального (расчётного) значения, при котором не изменяются технические характеристики механической детали.

жесткий упор – Визуально свидетельствует о том, что кольцо с накаткой имеет нужную глубину проникновения или, когда «головка» соприкасается верхней поверхностью листа заготовки. Синоним: буртик.

заклепочное кольцо с накаткой – Вытесняющая часть крепежа, которая имеет складки, и после установки в листовый металл увеличивает сопротивление проворачиванию.

заподлицо – Крепеж полностью утоплен в панели, не выступая из нее.

запрессовка – Способ надежного крепления крепежа в лист из пластичного материала. Материал листа под действием давления затекает в кольцевую выточку крепежной детали и надежно ее удерживает на месте.

класс резьбы – Зазор или натяг между винтом и гайкой измеренный на начальном диаметре.

контрящий элемент – Устройство, предназначенное ограничить вращение резьбовой детали при работе в неблагоприятных условиях, как например, вибрация и тепловые нагрузки. Контрящий элемент гайки создает блокирующий крутящий момент сопряженному винту.

крепеж с потайной головкой – Тип крепежа, который полностью спрятан, если смотреть с обратной стороны.

крутящий момент наружу (torque- out) – Крутящий момент, необходимый для выворачивания крепежа из листа. Этот крутящий момент прилагается к крепежу. Осевой нагрузки нет.

крутящий момент насквозь (torque- through) – Крутящий момент, необходимый для разрушения крепежа с осевой нагрузкой.

минимальная толщина листа – Самая тонкая часть панели, обычно измеряется в тысячных долях дюйма или миллиметрах, в которой крепеж может быть правильно установлен. Такой же крепеж можно устанавливать в панели любой толщины больше минимальной

минимальное расстояние – Минимальное расстояние от центра монтажного отверстия до ближайшей кромки панели, на которой не происходит деформации кромки, при запрессовке. Это расстояние можно уменьшить при использовании специальных зажимных приспособлений или увеличив толщину панели.

монтажное отверстие – Круглое отверстие соответствующего диаметра в панели для конкретного запрессовочного крепежа

невывпадающий крепеж – Резьбовой винт, который вкручивается в панель и при отсоединении его от гайки ответной детали, остается в панели и не выпадает

нижний инструмент – Приспособление, сплошное или с выемкой, на которую опирается обратной стороны панели для противодействия усилию запрессовки.

невывпадающий винт – См: невывпадающий крепёж.

обжимка – Операция, при которой часть крепежной детали с уменьшенным диаметром деформируется для ее закрепления в панели. *Примечание: антонимом обжимки является самозажим, при котором деформируется материал панели.*

осевая нагрузка (выталкивание) – Сила, которую нужно приложить для перемещения запрессованного крепежа в направлении, противоположном усилию запрессовки для (отрыва). Примечание: измеряется в Фунтах или Ньютонах.

плавающий – Способность крепежа перемещаться в направлении, параллельном листу заготовки, которая позволяет смещать сопряженное отверстие.

пластичный металл – Не ломкий металл, который легко деформируется или гнется.

плунжер в сборе – Подпружиненное устройство, используется для фиксации или индикации.

подпружиненный – Устройство с отдельной движущейся частью, которая смещается в одном направлении под действием пружины.

посадка с натягом – Установка крепежа в отверстие, когда диаметр отверстия немного меньше диаметра посадочного пояса крепежа.

прошивание – Действие по выдавливанию (вырубанию) формы в любом объекте с использованием оправки такой же формы. Применительно к крепежу, посадочная часть с накаткой «прошивает» свой путь в монтажном отверстии.

проталкивание – Сопротивление крепежа силе, действующей в том же направлении, что и усилие запрессовки.

резьбовая вставка – Резьбовая деталь, которая вставляется в материал панели

резьбовая втулка – Устройство в форме трубы, обычно с резьбой, для размещения панелей на определённом расстоянии друг от друга.

самоблокировка – стопорный элемент, является частью крепежа, который противостоит откручиванию резьбовых элементов.

стержень – Часть крепежа, который немного меньше монтажного отверстия, обеспечивает точное расположение крепежа в отверстии. На стержне также есть круговая канавка, которая при установке крепежа заполняется материалом панели, таким образом, обеспечивается сопротивление осевой нагрузке.

сквозное отверстие – Гладкое или резьбовое отверстие, которое пересекает деталь насквозь и которое можно использовать с любого конца.

твердость по Роквеллу – Относительная шкала измерения твердости. Шкала «Роквелл С» используется для твердых материалов, «Роквелл В» для мягких материалов, таких как листовый металл.

усилие запрессовки – измеряется в фунтах, тоннах или Ньютонах, направлено по оси крепежа, обеспечивает надлежащий монтаж.

фаска – Скошенная кромка или угол.

холодная пластическая деформация – Перемещение пластичного материала под давлением.

шпилька – Запрессованный стержень с резьбой, выступающий из панели.

штифт – Закрепленный стержень, выступающий из панели.