

Spojovací řešení pro kompozitní a plastové materiály

White Paper

Spojovací řešení pro kompozitní a plastové materiály

od výzkumné skupiny pro kompozity a plasty

Dr. Lawrence Cook

Vývojový inženýr
bigHead® Bonding Fasteners LTD

Christian Busch

Manažer inovací
Bossard Group

Ricardo Pfeiffer

Rozvoj obchodu
KVT Switzerland

Thomas Ulrich

Produktový manažer
Bossard Group

Dr. Vinzenz Bissig

Projektový inženýr
Bossard Švýcarsko

Benjamin Hartinger

Produktový manažer
Bossard Group

Manuel Ohmayer

Produktový manažer
Bossard Group

Nathalie Dallath

Specialista moderního pracoviště
Bossard Group

Všechna práva vyhrazena © 2020 Bossard

Uvedená doporučení a rady musí být čtenářem odpovídajícím způsobem zkontrolovány při použití v praxi a musí být schváleny jako vhodné pro použití. Změny vyhrazeny.



ASSEMBLY
TECHNOLOGY
EXPERT

Obsah

Úvod	4
Spojovací prvky bigHead®	6
MultiMaterial-Welding®	9
Závitové vložky	14
Nýtovací technologie	17
Spojování vruty a šrouby	20
Shrnutí	25
Strategie úspěchu	26

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

Úvod

Odlehčený design a konstrukce z více materiálů již nejsou trend ani reklamní trik; jsou dnes běžnými principy pro designéry a inženýry po celém světě, s velkým významem v mnoha průmyslových segmentech, napříč obrovským a rostoucím rozsahem aplikací.

Nejde jen o rozsáhlé využívání kompozitů z uhlíkových vláken; jde o chytrou kombinaci a optimalizaci materiálů a procesů. Správný materiál na správném místě. Používání kombinací materiálů a jejich spojuj se proto zvyšuje a bude tomu tak i v budoucnu.

Ve světě odlehčování a konstrukcí z více materiálů jsou zpracovatelnost, spolehlivost, dlouhá životnost, udržitelnost a celkové náklady stejně důležité jako samotné snížení hmotnosti.

Co jsou to lehčené materiály?

Lehčené materiály nejsou jasně definovanou skupinou; definice se obecně vztahuje na materiály a kombinace materiálů, které pomáhají snižovat hmotnost konstrukce. Některé slitiny oceli a další nové kovové materiály se také klasifikují jako lehčené materiály, ale přesahují rámec tohoto dokumentu.

Plasty vyztužené vlákny jsou jednoznačně považovány za lehčené materiály: s vlákny, které odlehčují a polymerní matricí, která drží vše pohromadě, se stávají všestrannou, impozantní kombinací. Nicméně plasty nebo polymery samy o sobě mohou nabídnout odlehčovací potenciál, takže zde nejsou přehlíženy.

Dalším rozšířeným příkladem jsou sendvičové materiály. K dispozici jsou v téměř nekonečných variacích konfigurací vnější vrstvy a jádra a slouží různým aplikacím, včetně podlah nákladních automobilů a bočnic užitkových vozidel, interiérů letadel, nábytku a budov.

Koncepty lehčených materiálů velmi často představují vlastnosti anizotropních materiálů. Variabilita vlastností v různých směrech může silně ovlivnit to, jak vypadá optimální upevňovací nebo montážní řešení.

Problémy spojování lehčených materiálů

Spojování lehčených materiálů a montáž vícesložkových komponent za účelem vytvoření makroskopického „produktu koncového uživatele“ je často ztěžováno nejistotou a omezenou interdisciplinární odborností.

Pořád se objevují stále sofistikovanější materiály; výrobní procesy se vyvíjejí a rozšiřuje se řada různých vlastností materiálů. To probíhá paralelně s rostoucí poptávkou po sestavách z více materiálů a globální diverzifikací mezi výrobci originálního zařízení (OEM), subdodavateli a konstrukčními kancelářemi.

Závěrem lze říci, že nikdy nebylo důležitější navrhovat a používat chytré a moderní lehčené materiály, ale zároveň to nikdy nebylo tak složité.

Významnou roli hrají spojovací prvky a technologické systémy, které kombinují jednotlivé součásti založené na špičkových technologiích do formy optimalizovaného konečného produktu; ale vynikající návrh a efektivní konfigurace jsou dosažitelné pouze tehdy, když jsou upevnění, spojování a montáž uvažovány a chápány celostním způsobem.

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

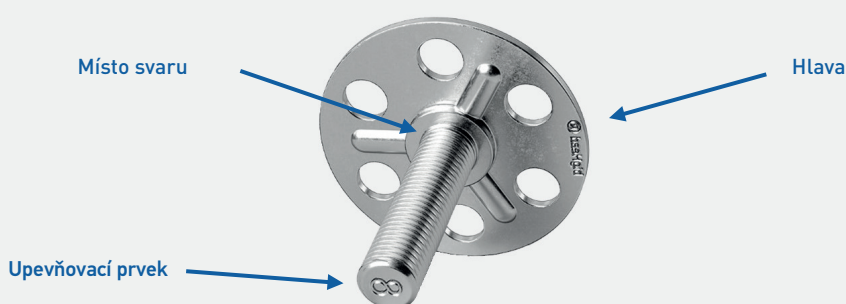
Úvod

Tento dokument pomáhá řešit tyto výzvy: na jednom místě představujeme řadu různých spojovacích technologií, vysvětlujeme, jaká spojovací řešení nabízejí, a podrobně popisujeme jejich výhody.

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

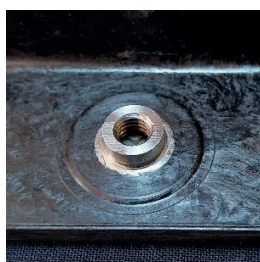
Spojovací prvky bigHead®

Spojovací prvky bigHead® se skládají ze dvou částí - základové desky a upevňovacího prvku. Společnost bigHead tyto dvě části svařuje na místě poblíž Bournemouthu v jižní Anglii, kde byl v roce 1966 vyvinut původní spojovací prvek k nalepení.

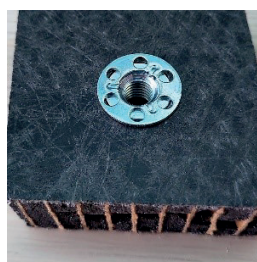


Spojovací prvky bigHead® jsou vhodné pro použití s různými materiály a jsou k dispozici různá řešení bigHead, která vyhovují různým odlehčeným aplikacím pro spojení více druhů materiálů:

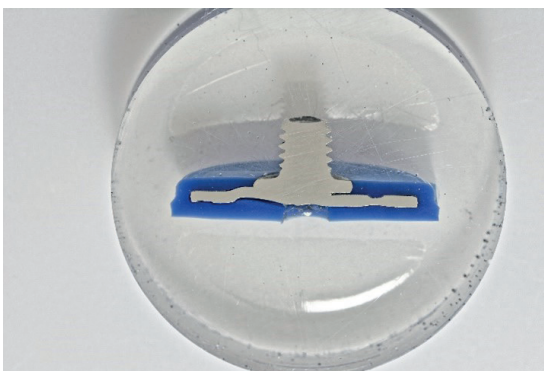
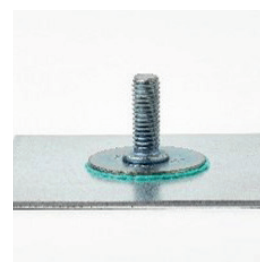
**Polymerní a vlákny
vyztužené polymerní
komponenty**



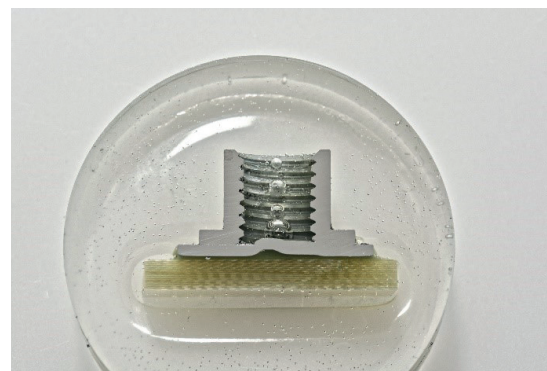
**Kovové a nekovové
sendvičové
komponenty**



**Tenké plechové
komponenty**



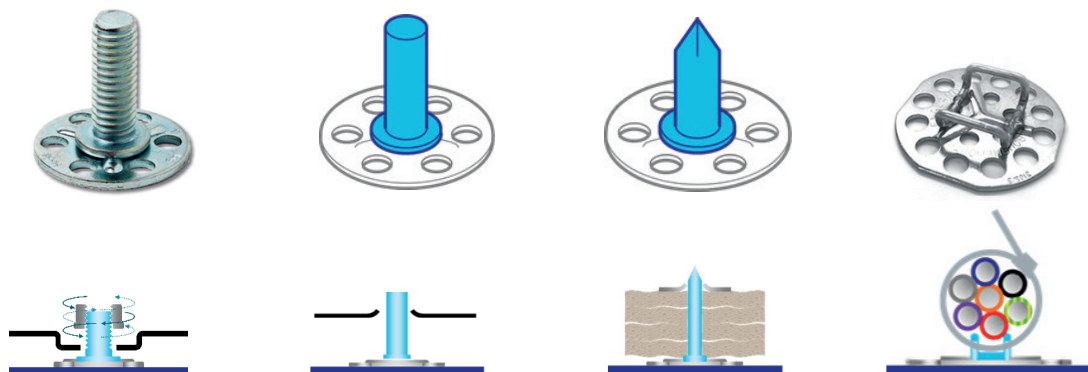
bigHead® závitový svorník – zalito do základního materiálu



bigHead® matice – nalepeno na základní materiál

Technologie

Spojovací prvky bigHead® poskytují univerzální řešení pro vytváření upevňovacích bodů na komponentech nebo materiálech. Upevňovací bod zajišťuje spojovací funkci v sestavě, často v kombinaci se sekundárním spojovacím prvkem. Mezi běžné příklady patří:



Závitové fixační prvky

pro použití s maticemi nebo šrouby pro spojení součástí

Jednoduché čepy

pro souosost/vyrovnaní komponent během montáže

Pro upevnění hřebíky

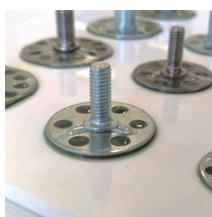
pro použití s pružinovými sponami pro zajištění měkkých materiálů

Fixační prvky Ty-rap

pro použití se stahovacími páskami pro zajištění kabelových svazků

Je možné nainstalovat bigHead po výrobě základní konstrukční komponenty, nebo se bigHead může integrovat do výroby této komponenty; říkáme tomu instalace „následná, po zpracování“ nebo „spoluzpracováním“ a existuje mnoho různých řešení, jak dosáhnout obojího.

- Lepení je jednou z nejběžnějších následných instalačních technik po zpracování u produktů bigHead, i když některá řešení využívají mechanickou fixaci. Lepení je vhodné pro kovové i nekovové materiály, včetně sendvičových materiálů.
- Vložení bigHead obvykle vyžaduje zahrnutí spojovacího prvku do výrobního procesu základní komponenty. Hybridní řešení předběžného vložení a kompletace po zpracování jsou také možná.



Řešení po zpracování –
spojování lepením



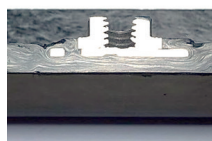
Řešení po zpracování –
mechanické připojení



Hybridní řešení – zapouzdření/
obalení a svaření polymerů



Řešení spoluzpracováním
– vložení do polymerního
laminátu vyztuženého vlákny



Řešení spoluzpracováním
– vložení do kompozitního
materiálu s použitím technolo-
gie formování „Sheet Moulding
Compound“, (SMC)



Řešení spoluzpracováním –
vsazení při formování polyme-
ru vyztuženého vlákny

Řešení

bigHead nabízí různé produkty a produktové systémy a nabízí také konstrukční a technickou podporu, která pomáhá najít ideální řešení pro lehčené materiály a procesy:



Základní řada

Předem definovaná řada produktů se závitovými fixačními prvky, podporovaná souhrnnými pokyny a technickými informacemi, pro použití v následných aplikacích po zpracování i při zpracování.



Rozšířená řada

Vybrané produktové řady v širší škále kombinací typu a velikosti fixace.



Speciály

Produkty navržené, vyvinuté a vyrobené na zakázku, obvykle podle specifického návrhu zákazníka.



Procesní řešení

Produktové systémy zahrnující jak výrobek – spojovací prvek, tak techniku instalace spojovacího prvku; navržené a vyvinuté pro řešení konkrétních nároků výrobního procesu nebo aplikace.



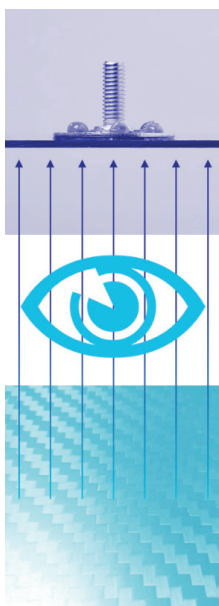
Partnerství při návrhu a konstrukci

bigHead pracuje v partnerství, od raného návrhu až po konečné provedení, aby pomohl vytvořit optimální řešení spojování a montáže pro danou aplikaci.

Benefity

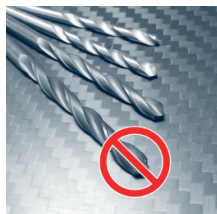
Jaké jsou hlavní důvody, proč by bigHead mohl být tím nejlepším řešením pro vaši aplikaci?

Vytvoření **neviditelných** spojovacích systémů:



Žádné průchozí otvory

Řešení po zpracování obvykle vylučují vrtání otvorů nebo obrábění materiálu základní konstrukční komponenty.

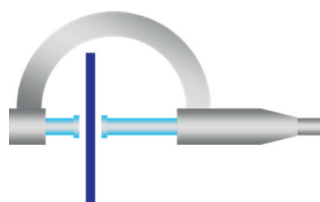


Efektivita procesu:

Řešení instalace spolupracováním vylučují sekundární procesy a vyhýbají se instalaci více spojovacích prvků



Řešení pro **tenké materiály** (např. méně než 3 mm):



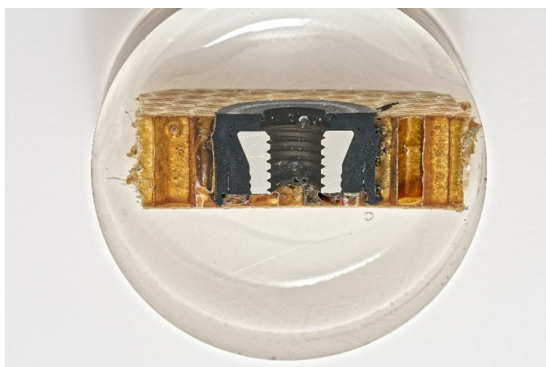
Vhodné pro vytváření spojů **vícenosložkových materiálů, které nejsou vhodné pro přímé zatížení závitem** nebo nemohou tolerovat operace řezání nebo tváření závitů:



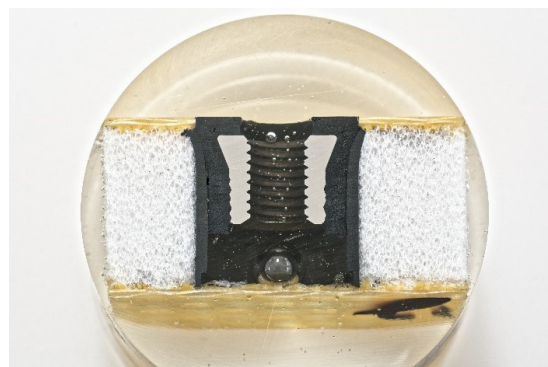
SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

MultiMaterial-Welding®

V krátkosti, MM-Welding® je řada spojovacích technologií, které využívají ultrazvukovou energii k částečnému roztavení termoplastických materiálů a ve zlomcích sekundy vytvářejí funkční a silná spojení s tvarovým spojem. Dostupná řešení jsou vhodná pro použití s řadou termoplastických a porézních materiálů, včetně sendvičových.



MM-W LiteWWeight® Double Pin



MM-W LiteWWeight® Double Pin



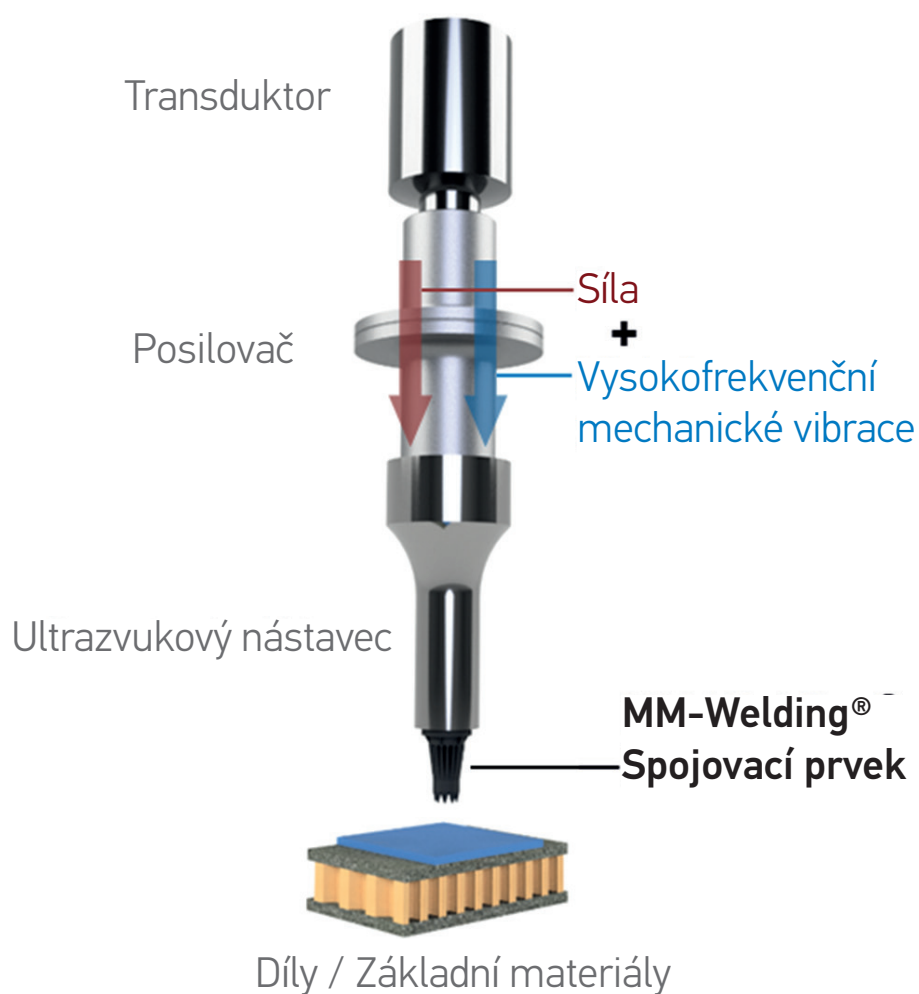
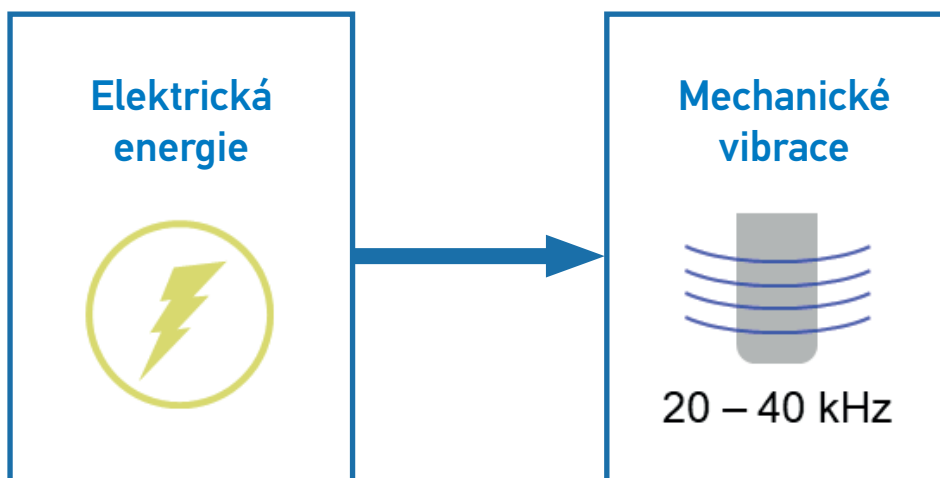
MM-W LiteWWeight® PIN



MM-W LiteWWeight® zEPP

Technologie

Pro instalaci spojovacích prvků MM-Welding® je nutné použít ultrazvukové svařovací zařízení, které transformuje elektrickou energii na mechanickou s definovanou frekvencí, amplitudou a směrem vibrace. Tyto mechanické vysokofrekvenční vibrace se poté přenášejí přes hrot nástroje ke spojovacím prvkům spolu s potřebnou přítláčnou silou, aby tyto pronikly do základních materiálů.



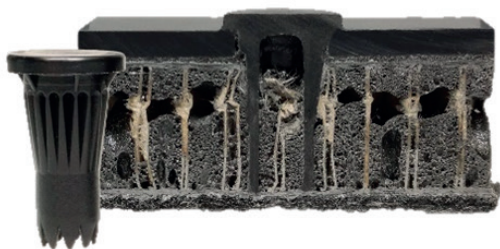
Řešení

MM-Welding má dva hlavní typy skupin spojovacích prvků, které se liší způsobem vytvoření mechanického spojení. Oba typy spojovacích prvků jsou instalovány standardním ultrazvukovým svařovacím zařízením a pouze ultrazvukový nástavec je přizpůsoben typu spojovacího prvku.



LiteWWeight®

Tato skupina produktů se skládá ze spojovacích prvků MM-Welding, vyrobených z termoplastických materiálů s rysy podobnými zubům, které se vtaví do podkladových materiálů a vytvoří spojení. V řadě spojovacích prvků LiteWWeight® existuje několik produktů, které se liší geometrií v závislosti na typu podkladového materiálu.



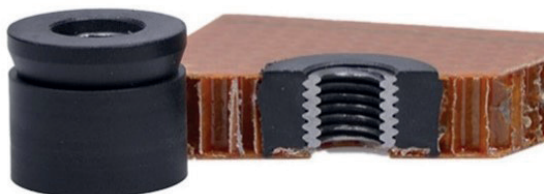
LiteWWeight® Pin

Sendvičové materiály nebo materiály s hustými, pórovitými vnitřními výplněmi nebo strukturami. K dispozici jsou různé geometrie v závislosti na typu podkladového materiálu.



LiteWWeight® zEPP

EPP a podobné pěny. Univerzální řešení pro vysoce pevné fixační body v EPP a podobných pěnách s různými hustotami.



LiteWWeight® Double Pin

Sendvičové materiály nebo materiály s hustými, pórovitými vnitřními výplněmi nebo strukturami.



LiteWWeight® Lotus

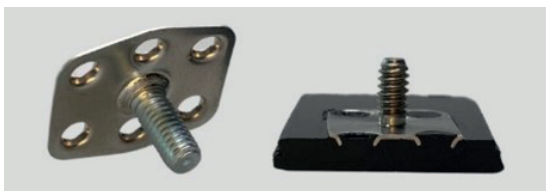
Vláknité materiály, včetně těch s tenkými vrstvami, jako je hliníkový tepelný štít / krycí fólie.



InWVerse

Tato skupina produktů se skládá ze spojovacích prvků MM-Welding, vyrobených z kovových materiálů, které mají kráteru podobnou geometrii pro instalaci do termoplastických materiálů. Spojení je dosaženo roztavením materiálu spolu s geometrií spojovacího prvku. V řadě spojovacích prvků InWVerse existuje několik produktů, které se liší geometrií v závislosti na typu podkladového materiálu.

V závislosti na typu materiálu a pro tloušťky vyšší než 1,5 mm je možné vytvořit spojení InWVerse bez vytváření deformací. V rámci technologie InWVerse existují také řešení pro spojování termoplastických materiálů s odlišnými vlastnostmi.



Spojovací prvek InWVerse

Řešení pro připojení k tenkým polymerovým dílům



InWVerse Disc (deska)

Spojení mezi nekompatibilními polymerními částmi

Funkčně integrované díly

V rámci všech produktových řad je možné integrovat geometrii připojení MM-Welding do příslušných funkčních částí. Toto se nazývá funkčně integrovaný díl (FIP).



Výhody funkčně integrovaných dílů jsou následující:

- Zakoupením pouze jednoho dílu, který bude připojen, namísto dílu plus spojovacích prvků, lze snížit náklady.
- Snižuje se výrobní náročnost při manipulaci a instalaci každého spojovacího prvku.
- Snižují se také rizika selhání kvality.
- Díly mohou být navrženy tak, aby měly specifickou estetiku, takže je také přizpůsobena, a tím vylepšena, vzhledová stránka dílů.

Benefity

MM-Welding® může nabídnout mnoho různých výhod v závislosti na konkrétní aplikaci. Obecně platí následující výhody:

Velmi rychlé



- Doba procesu svařování < 1 s.
- Ideální náhrada za dlouhou dobu tuhnutí lepidla nebo jiné komplikované procesy spojování.

Silné



- Je dosaženo vysoké odolnosti proti vytažení.

Jednoduché



- Velmi jednoduchý instalační proces.
- Ve většině případů není nutné provádět předvrtání.

Čisté



- Žádné další přídavné materiály / povrchové úpravy.
- Procesem nevzniká žádný odpad.

Flexibilní



- Není omezeno na rotačně symetrické díly.
- Vysoká flexibilita geometrií a materiálů spojovacích prvků a základních dílů.
- Montážní systémy lze použít pro více spojovacích prvků a také pro svařování kov-kov nebo plast-plast.

Inteligentní monitorování



- Kontrola kvality každého svaru: monitorování, statistická kontrola a vzdálená asistence.

Integrované



- Spojovací prvky a díly lze integrovat pro spojení do 1 dílu.
- Snížení počtu dílů a tím i hmotnosti a nákladů.

Proven Productivity



- Technologie úspěšně zavedená v lékařském a nábytkářském průmyslu.
- První projekty v sériové výrobě automobilů.

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

Závitové vložky

Závitové vložky vytvářejí přesné, trvalé vnitřní závit v plastech, slitinách lehkých kovů a jiných materiálech s nižší pevností.

Technologie

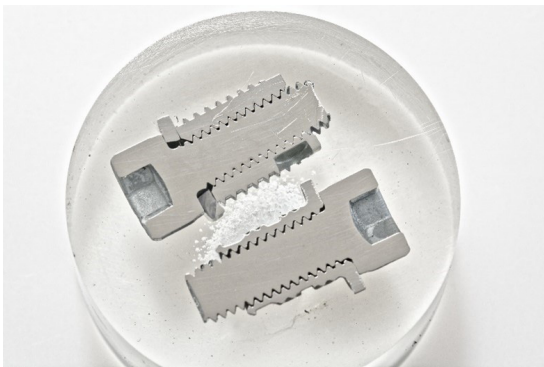
Konkrétně se závitové vložky používají, pokud je vyžadováno rozebíratelné spojení. Ve srovnání se závitověznými šrouby, závitové vložky odolávají vyšším axiálním a radiálním zatížením při stejných rozměrech z důvodu zvýšené smykové plochy. To umožňuje konstruktérům používat subtilnější konstrukce.



Vkládací závitová vložka



Samořezná závitová vložka



Nahoře: Samořezná závitová vložka
Dole: Závitová vložka pro zalisování

Řešení

Pro vytváření vnitřních závitů v plastových materiálech existují čtyři typy závitových vložek:

- Samořezné
- Lisovací
- Lisovací s expanzním kotvením
- Vkládací

Po procesu formování materiálu se instalují závitové vložky samořezné, lisovací a lisovací s expanzním kotvením, zatímco závitové vložky vkládací jsou instalovány do materiálu **během procesu formování** materiálu.

Závitové vložky pro následnou instalaci

Závitové vložky pro následnou instalaci vyžadují v základním materiálu otvor pro umístění. Rozměr otvoru pro umístění závisí na různých faktorech, včetně vlastností základního materiálu a použitého instalačního procesu.

Samořezné



Vhodné pro termoplastické (plněné sklem nebo neplněné) a termosetové materiály

Princip samořezných vložek lze poměrně snadno vysvětlit: Když je vložka zašroubována do otvoru připraveného v základním materiálu, vnější závit vložky v něm vyřízne závit a vytvoří tak pevné spojení.

Lisovací



Vhodné pro termoplastické materiály (plněné sklem nebo neplněné)

Různé styly a vzory vroubkování/rýhování souvisí s různými způsoby instalace, jako je zalisování nebo tepelná instalace do připravených otvorů. Volba způsobu instalace závisí na typu plastového materiálu (tepelná instalace u sklem plněných termoplastů / instalace nalisováním u neplněných termoplastů) a požadavcích na efektivitu aplikace.

Lisovací s expanzním kotvením



Vhodné u termoplastických materiálů (plněných sklem nebo neplněných) a mohou být vhodné u některých termosetových materiálů.

Tyto typy vložek fungují jako hmoždinky pro plastové materiály a jsou instalovány do předem připraveného otvoru. Různé styly a tvary umožňují použití v různých typech plastových materiálů a v různých směrech zatížení.

Závitové vložky vkládací

Na rozdíl od dříve popsaných vložek pro plastové materiály, které vyžadují otvor pro umístění, závitové vložky **vkládací** se přímo integrují do procesu formování základního materiálu:

Vkládací



Vhodné pro termoplastické (plněné sklem nebo neplněné) a termosetové materiály

Závitové vložky vkládací jsou vhodné jak pro termoplastické (sklem plněné i neplněné), tak termosetové materiály. Vložky se umístí na čep ve formovacím nástroji a během formování se propojí s plastovým materiálem.

Následující přehled vám pomůže najít ideální řešení závitové vložky pro vaši aplikaci:



Proces instalace

Samořezné

Lisovací*)

Lisovací s
expanzním kotvením

Vkládací

	Samořezné	Lisovací*)	Lisovací s expanzním kotvením	Vkládací
Otvor pro umístění	X	x		0
Termoplast	X	x	X	X
Termoset	X	0/X	X	X
Pěnové komp.	X	0/X	X	0/X
Elastomer	X	0	0/X 0/X	0/X

X = ideální / požadováno

0 = není ideální / není požadováno

0/X = kritické

*) instalace zalisováním za studena / instalace za tepla (ultrazvuková / tepelná / indukce)

Benefity

Známým problémem závitových spojů v plastových materiálech je sklon k relaxaci spoje. Upevnění pomocí závitových vložek zajišťuje spolehlivé spojení odolné proti relaxaci po celé délce vložky. Typicky budou mít vložky dvojnásobný průměr spojovacího šroubu, aby se maximalizovala oblast záběru/smyku a zvýšila se maximální axiální a radiální únosnost.

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

Nýtovací technologie

Nýtovací technologie je ve světě kovů dobře známá. Věděli jste ale, že může být zajímavá i ve světě plastů a kompozitních materiálů?

Ve skutečnosti lze některé trhací nýty nebo nýtovací matice použít také u kompozitů a plastů.

Technologie nýtovacích matic

Nýtovací matice využívají **trvalé** tvarové spoje k vytváření nosných závitů uvnitř **tenkých nebo silných kovových desek/ profilů, kompozit, plastů nebo dokonce voštinových materiálů**. Používají se tam, kde není možné formování závitů, buď proto, že materiál je příliš silný, slabý nebo křehký, nebo proto, že je pro aplikace vytváření závitů příliš tvrdý. Aby bylo možné upevnění pomocí nýtovací matice, stačí vám **přístup** pouze z **jedné strany** sestavy, což je obrovská výhoda.



POP® Wellnut®



POP® Jack-Nut®



Ecosyn® BCT

Řešení

S nýtovacími maticemi existují tři různá řešení, která jsou navržena pro upevnění kompozitních a plastových aplikací.

Řízené vyboulení nýtovacích matic

pomocí nejmodernější technologie dojde k vyboulení nýtovací matice v předem definovaném místě



Ideální pro měkké nebo křehké materiály, u nichž je často selhání spoje způsobeno samotným materiálem.

Rozložení zátěže nýtovacích matic

vytvoří nosné závity v tenkostěnných materiálech a materiálech s omezenou zatížitelností



Vhodné pro použití do sádkartonu, plastu, tvrdých vláknitých desek, překližky, lisovaných desek atd.

Gumové nýtovací matice

mohou absorbovat vibrace a hluk, mají vynikající elektroizolační vlastnosti a jistí proti vniknutí kapaliny nebo plynu



Obzvláště vhodné do prostředí s nízkým tlakem

Benefity

S nýtovacími maticemi existují tři různá řešení, která jsou navržena pro upevnění kompozitních a plastových aplikací.

Řízené vyboulení

- Bez nebezpečí poškození základního materiálu
- Bez zatížení v oblasti kolem okraje otvoru
- Bez vychýlení závitu, a proto bez namáhání spojených dílů
- Bez nebezpečí vertikálního vychýlení závitu, a proto bez napětí mezi spojenými součástmi
- Spolehlivé, odolné závity

Rozložení zátěže

- Nenarušuje ani nedeformuje měkké plasty nebo tenké plechy
- Rychlé, levné a snadno použitelné
- Není citlivé na velikost otvorů
- Bezpečné upevnění i přes otřepy nebo nerovný podklad
- Vhodné pro široký rozsah svěrných délek
- Demontovatelné

Gumové

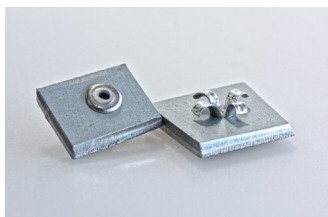
- Možnost jednostranné instalace (např. do profilů, trubek)
- Vhodné také pro slepé otvory
- Tlumí rázy, vibrace
- Nevodivé

Technologie trhacího nýtování

Trhací nýty vytvářejí trvalé, tvarově vhodné spojení mezi dvěma prvky. U trhacího nýtování lze spojovací proces provádět pouze z jedné (obvykle vnější) strany dílu (jednostranný přístup).

Řešení

Slupkové trhací nýty



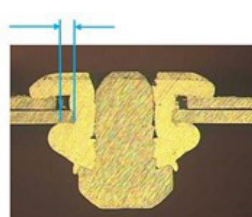
Proces nýtování umožňuje vyvíjet během instalace minimální sílu, čímž se chrání materiál obrobku

Trhací nýty s rozložením zátěže



Vytvářejí velké „záhyby“, které poskytují větší nosnou plochu, která odolává protažení nebo praskání, k němuž může dojít u standardního nýtu

Trhací nýty s kontrolovanou radiální deformací



U standardních trhacích nýtů se může nýt radiálně rozšířit. Pro omezení radiálního rozšíření mají trhací nýty s kontrolovanou radiální deformací na sobě další prolisy. Obrobky jsou staženy k sobě, zatímco síly proti stranám otvorů ve spojených součástech jsou redukovány.

Ideální pro spojování měkkých a křehkých materiálů, jako jsou plasty, guma, dřevo, GFRP nebo lamináty

Specificky navrženo pro plasty a jiné křehké nebo měkké materiály

Redukuje radiální síly v otvorech spojených materiálů.

Benefity

Slupkové trhací nýty

- Rozložení zátěže u poréznych, křehkých a voštinových materiálů
- Výjimečná odolnost proti vytážení
- Slepý otvor, možnost instalace z jedné strany

Trhací nýty s rozložením zátěže

- Zatížení se rozprostře po celé ploše, aby nedošlo k poškození citlivých materiálů
- Přizpůsobí se velkým otvorům
- Odolné proti korozi
- Pro velký rozsah svěrných délek
- Slepý otvor, možnost instalace z jedné strany

Trhací nýty s kontrolovanou radiální deformací

- Radiální síly v měkkých a křehkých materiálech jsou minimalizovány
- Lze bezpečně spojit měkké a křehké materiály
- Během procesu instalace nýtů je sníženo vytváření hluku

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

Spojování vruty a šrouby

Spojování vruty a šrouby jsou relativně dobře známé rozebíratelné metody, které se běžně používají ke spojování konstrukčních dílů.

Často jsou zjednodušeně označovány jako „matice a šrouby“ nebo „šrouby“, nicméně ve skutečnosti existuje široká škála různých typů těchto prvků pro dosažení různých metod spojení. Některé prvky společně vytvářejí montážní spojovací systémy, jiné samy o sobě přímo upevňují konstrukční díly.



Přímé zašroubování do polymeru

Technologie

Průchozí spoje

U průchozích spojů prochází šroub oběma spojovanými díly a kombinuje se s maticí nebo vhodným zařízením k uchycení nebo upnutí sestavy.

U průchozích šroubových spojů vytváří spojovací systém obvykle axiální předepínací nebo upínací síly, které omezují rovinný pohyb upevněných součástí zvýšením tření mezi nimi. U některých speciálních spojů šroub omezuje rovinný pohyb připevněných součástí prostřednictvím tvarového spoje (zatížení na střiž).

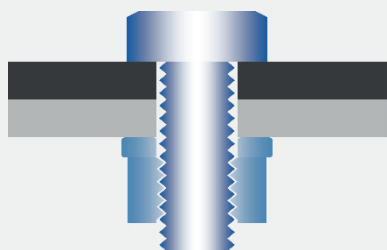
Instalace obvykle vyžaduje přístup k oběma stranám spoje, ačkoli speciální řešení mohou usnadnit utažení z jedné strany.

Přímá montáž

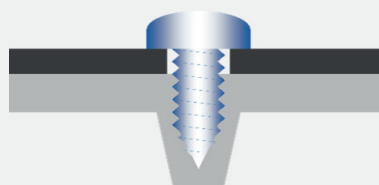
Při přímé montáži prochází spojovací prvek skrz jednu součást a přímo vniká do materiálu druhé součásti.

V závislosti na vhodnosti spojovaného materiálu mohou závitotvářecí, závitořezné a vrtací technologie eliminovat požadavek na samostatné tváření závitů a vrtání otvorů.

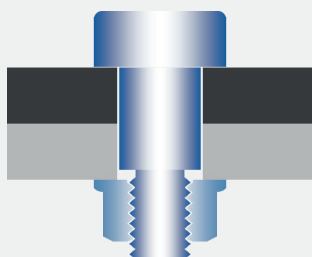
Na rozdíl od průchozích spojů vyžaduje mnoho technologií přímé montáže šroubováním místo systému dvou nebo více spojovacích prvků pouze jeden spojovací prvek a montážní operace obvykle vyžaduje přístup pouze z jedné strany.



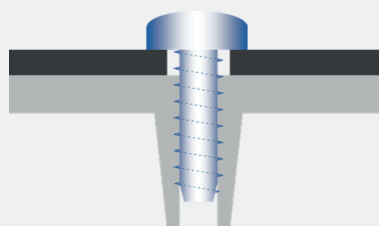
Obrázek 1 - Průchozí šroubový spoj sestávající ze šroubu, matice a podložky



Obrázek 3 - spoj závitotvářecím šroubem



Obrázek 2 - průchozí šroubový spoj sestávající z lícovného šroubu a pojistné matice



Obrázek 4 - spoj závitotvářecím šroubem do termoplastu

Hlediska vhodnosti materiálů

Průchozí spoje

- Proveditelnost otvorů (obrábění, tváření, lití, atd.)
- Pevnost v tlaku (sesedání pod hlavou šroubu/maticí, deformace otvoru v případě použití lícovaného šroubu)

Přímá montáž

- Proveditelnost otvorů (obrábění, tváření, lití, atd.)
- Vhodnost materiálu (materiálů) na operace tváření/řezání závitů
- Odolnost materiálu (materiálů) při zatížení závitů během utahování/při konečném použití

Oba typy

- Dodatečná relaxace polymerních materiálů a následné snížení předpětí ve spoji
- Potenciální problémy s elektrickou vodivostí/galvanickou korozí při kontaktu s vodivými/polovodivými vlákny/pigmenty

Řešení

Šrouby, vruty a související nabídka

Standardní díly

Společnost Bossard nabízí celou řadu katalogových dílů pro vytváření průchozích spojů, včetně:

Šrouby s vnitřním/vnější šestihranem a šrouby přírubové:



Lícované a vratové šrouby:



Podložky ploché, pružné, pojistné a pojistné kroužky:



Matice šestihranné, pojistné a kloboukové:



Speciální materiály

Pro aplikace, kde může být standardní ocel nevhodná, například kvůli korozi, elektrické vodivosti, magnetickým vlastnostem, apod.



Hliník



Mosaz



Plast



Nerezová ocel

Produkty z řady ecosyn®

Bossard nabízí řadu multifunkčních produktů, které zlepšují vlastnosti finálního produktu a zvyšují produktivitu montáže. Tyto produkty poskytují řešení pro:



- Vytváření spojení odolného proti vibracím a proti uvolnění bez použití dalších spojovacích součástí/prvků.
- Zjednodušení operace montáže/spojování a zlepšení efektivity a spolehlivosti sestavy.

Vybrané produkty z řady **Bossard ecosyn®**:



ecosyn®-fix

Tyto šrouby zajišťují spojení odolné proti otřesům a vibracím a zároveň eliminují požadavek na podložky. Jsou zvláště vhodné pro elektrické spotřebiče.



ecosyn®-grip

Šrouby, které díky přírubě se zpětnými zuby jistí proti povolení bez nutnosti dalších přídavných prvků a poskytují vyšší únosnost oproti běžným šroubům s nízkou hlavou.



ecosyn®-lubric

Povrchová úprava spojovacího materiálu, která nabízí integrované mazání, konzistentní koeficient tření a antikorozi vlastnosti. Tato na dotek suchá povrchová úprava zjednodušuje montážní operace a snižuje požadavky na údržbu v provozu.

Šrouby pro přímou montáž



Závitotvářecí a závitořezné šrouby

Závitotvářecí šrouby závit v protikuse tváří (téměř bez třísek) a závitořezné závit řežou (vznikají třísky). U mnoha polymerních materiálů se díky těmto šroubům vyhneme požadavku na předvrtání otvoru. Vhodnost a výběr konkrétního šroubu významně závisí na vlastnostech spojovaných materiálů.



Vrtací šrouby

Na rozdíl od závitotvářecích/závitořezných šroubů, vrtací šrouby nevyžadují předem zhotovený otvor. Otvor si sami zhotoví a následně si i vytvoří závit v protikuse (vše v jednom kroku).



Šrouby pro termoplasty

Bossard nabízí řadu šroubů určených speciálně pro použití s termoplastickými materiály. Mezi ně patří i řada ecosyn[®]-plast. Tyto šrouby se vyznačují speciálně vyvinutým tvarem závitu, který zvyšuje produktivitu montáže a trvanlivost spoje.

Benefity

Průchozí spoje

- Bezpečné a únosné spoje, zvláště v kombinaci s řešeními proti uvolnění.
- Široká škála produktů umožňuje snadno vytvářet systémy, které vyhovují konkrétním potřebám aplikace.
- Mnoho produktů je k dispozici v různých materiálech, aby vyhovovaly specifickým technickým požadavkům.

Přímá montáž

- Eliminuje přípravu závitu; u některých řešení i přípravu otvoru
- Minimální počet dílů/hmotnost; spojení je často možné dosáhnout pomocí jediného upevňovacího prvku
- Zjednodušená montáž vyžadující minimální vybavení

SPOJOVACÍ ŘEŠENÍ PRO KOMPOZITNÍ A PLASTOVÉ MATERIÁLY

Shrnutí

Představujeme zde několik technologií, které podporují dnešní potřebu efektivního využití kompozitů a plastů. Ať už se jedná o vysoce pevné a tenkostěnné, vlákny vyztužené kompozity nebo voštinové panely, při určování nejlepšího možného spojovacího řešení každá z nich zahrnuje specifická hlediska. Je v popředí optimalizace doby cyklu nebo snížení nákladů, nebo existují požadavky na těsnost, pevnost a zpracovatelnost? Každý požadavek má své vlastní řešení.

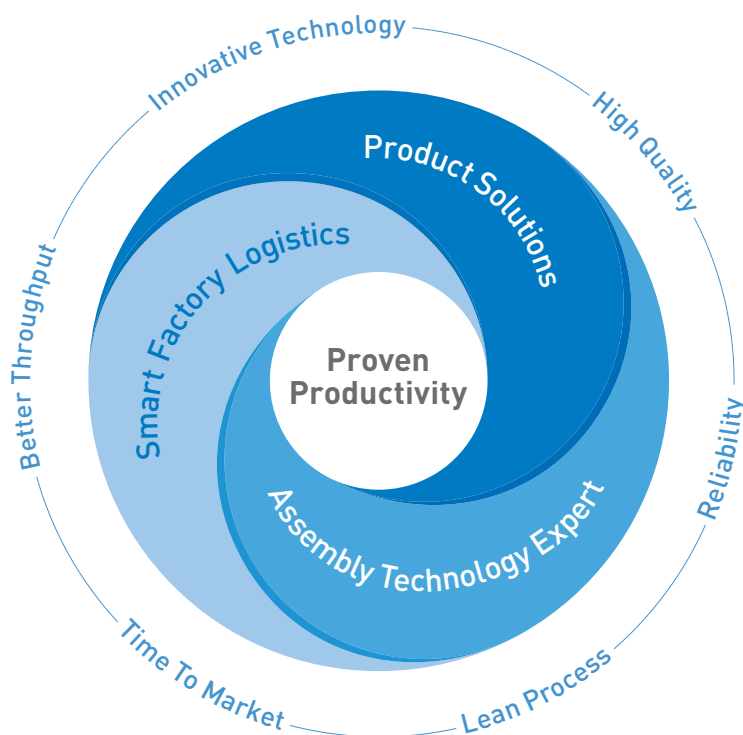
Použití ideálních, optimalizovaných upevňovacích/spojovacích technologií a řešení, podporuje vedoucí postavení na trhu a konkurenční výhody prostřednictvím optimalizace nákladů, funkce, designu a v neposlední řadě redukce hmotnosti.

Nicméně, jelikož se lehčené materiály neustále vyvíjejí, vyvíjejí se i spojovací technologie a řešení. Držet krok s tímto vývojem vyžaduje odbornou pozornost a podporu.

Se službou ATE (Assembly Technology Expert) mohou technici z Bossardu poskytnout potřebné odborné znalosti a informace: buď hned na začátku procesu navrhování, nebo během probíhající výrobní série. Jejich know-how může poskytnout podporu od činností při navrhování produktů až po optimalizaci procesů.

PROVEN PRODUCTIVITY – NÁŠ ZÁVAZEK

Strategie vedoucí k úspěchu



Z dlouholeté spolupráce s našimi zákazníky víme, jak dosáhnout průkazného a udržitelného dopadu. Zjistili jsme, co je zapotřebí k posílení konkurenceschopnosti našich zákazníků. Proto podporujeme naše zákazníky ve třech strategických klíčových oblastech.

Za prvé, při hledání optimálního **produktového řešení**, které spočívá ve volbě a použití nejvhodnějšího spojovacího prvku pro konkrétní výrobek a funkci.

Za druhé, naše služby **Assembly Technology Expert**, poskytují nejinteligentnější řešení všemožných nároků na spojování. Naše služby sahají od okamžiku, kdy naši zákazníci vyvíjejí nový produkt, až po optimalizaci

montážních procesů a rovněž vzdělávání v oblasti spojovacích technologií pro zaměstnance našich zákazníků.

A za třetí, díky efektivní optimalizaci výroby metodikou **Smart Factory Logistics**, spojenou s inteligentními logistickými systémy a řešeními na míru.

“Proven Productivity” braná jako závazek našim zákazníkům, obsahuje dva prvky: Za prvé, prokazatelně funguje. A za druhé, udržitelně a měřitelně zvyšuje produktivitu a konkurenceschopnost našich zákazníků.

Toto je naše filozofie, která nás každý den motivuje, abychom byli vždy o krok napřed.



Pokud potřebujete další pomoc nebo máte jiné dotazy,
podívejte se na naši kontaktní stránku na adrese
www.bossard.com a promluvte si s nejbližším zástupcem
základního servisu Bossard.