

VLASTNOSTI kompozitních materiálů

Kompozitní materiály

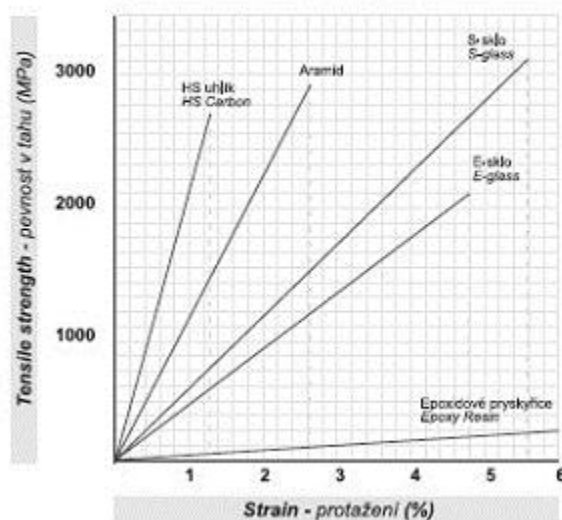
Polymerní kompozity obecně oproti homogenním materiálům sestávají minimálně ze dvou hlavních složek (fází):

- vyztužujících vláken (diskontinuální fáze), dodávajících pevnost a tuhost a blokujících vznik a růst trhlin ve struktuře
- pojiva (matrice), spojitá fáze, která udržuje vyztužující vlákna v požadované poloze, zajišťuje přenos sil mezi všemi vyztužujícími vlákny a dává materiálu potřebné fyzikální a chemické vlastnosti (elektroizolační a tepelné vlastnosti, chemickou odolnost apod.)

Vlastnosti kompozitních materiálů

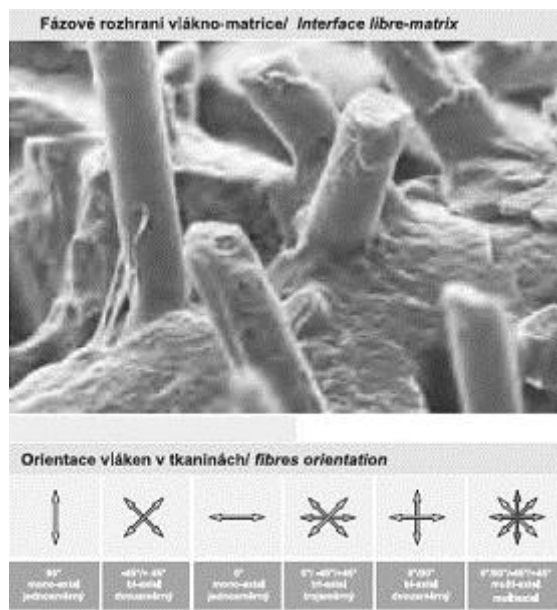
Kombinací dvou nebo více materiálů (fází) s rozdílnými vlastnostmi lze získat materiály nové, jejichž výsledné vlastnosti jsou lepší, než by odpovídalo pouhému součtu vlastností jednotlivých složek (synergický efekt).

Vlastnosti složek kompozitů / properties of composite components

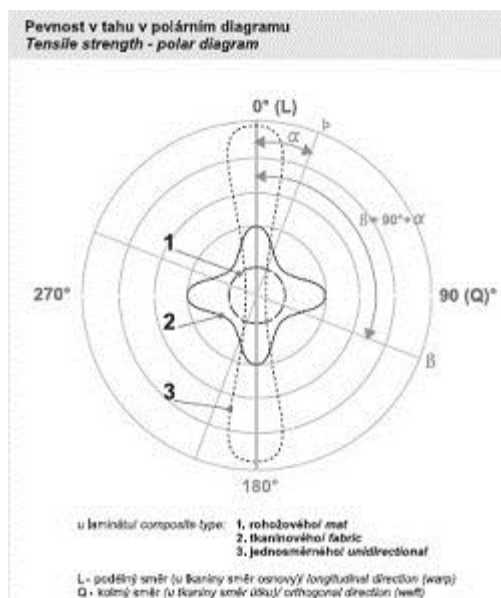


Vláknové polymerní kompozitní materiály jsou ceněny a používány pro svou lehkost při zachování vysokých hodnot pevnosti a tuhosti.

Obecně platí, že mechanické vlastnosti kompozitu stoupají se zvyšujícím se obsahem vyztužující složky až do podílu 80%. Všechna vlákna musejí být totiž dokonale smočena pojivem-pryskyřicí. Aby se plně využilo pevnosti vláken, musí se zabezpečit dobrá adheze mezi vlákny a matricí a tím i dokonalý přenos síly z matrice na výztuž. Vlákna se proto na povrchu chemicky upravují tak, aby se na rozhraní mezi matricí a vláknem vytvořily pevné chemické vazby.



Charakteristickým rysem kompozitů oproti homogenním materiálům je jejich anizotropie – vlastnosti kompozitu silně závisí na směru uložení (orientaci) výztužných vláken. Tento jev dobře ilustruje i tzv. polární diagram pevnosti v tahu pro laminát se základními typy výztuží, které reprezentují různou orientaci vyztužujících vláken (jednosměrnou výztuž, tkaninu s plátnovou vazbou a rohož).



Výztuže

Nejrozšířenějšími (cca 80%) vyztužujícími vlákny pro kompozitní materiály jsou vlákna skleněná.

Vyrábějí se tavením tzv. sklářského kmene, což je směs křemenného písku (cca 70%), vápence, potaše a collemanitu (obsahuje bór). Chemické složení sklářského kmene se liší podle typu skla, pro polymerní kompozity se užívá převážně typ E, tzv. bezalkalické sklo II. hydro-lytické třídy. Sklářský kmen se taví přibližně při 1400°C a z taveniny se v

jednostupňovém procesu přímo vytahují tzv. elementární vlákna – tavenina vytéká dnem pece z platino-iridiové slitiny malými otvory o o 1-2 mm. Průměr vláken je 5-25 μ (mikromilimetru) v závislosti na rychlosti odtahu.

Přímo pod pecí se ještě za horka nanáší na monovlákná tzv. přímá apretace, obsahující lubrikační složku, která vlákna „maže“ a tak usnadňuje jejich další textilní zpracování a zároveň chrání jejich povrch před mechanickým poškozením a ze složky apretační, která obsahuje vazebné prostředky zvyšující adhezi mezi vlákny a matricí.

Vlákna se druzí do pramenů, které se navíjejí na kokony, které jsou pak výchozí jednotkou pro další zpracování jednak na pramence (roving), které se užívají přímo např. pro technologii stříkání, tažení, navíjení nebo pro výrobu pramencových tkanin popřípadě vícesměrných výztuží a jednak se zpracovávají na příze se zákrutem, používané při výrobě tenkých tkanin a speciálních hustých tkanin např. pro elektroizolační účely. Část pramenců se zpracovává sekáním na délku 50 mm a výrobu pramencových rohoží – plošný útvar s náhodně orientovanými vlákny. Další část pramenců se seká na délky 2-6 mm a tato krátká vlákna se používají pro výrobu premixů a vyztužování termoplastů.

Typické vlastnosti vláken z E-skla, o 11 μ

- Hustota 2,6 g/cm³
- Pevnost v tahu 3400 MPa
- E modul 73 GPa
- Protážení při přetržení 4,8%

