STU SjF SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE STROJNÍCKA FAKULTA

univnet

IZOLÁCIA Z ODPADU: TVAROVKY Z PUR PENY!

Výskum Strojníckej fakulty STU v Bratislave

📦 1. Odkiaľ sa berie odpad z PUR pien?

- **Zdroje odpadu:** Vzniká z výrobkov po skončení ich životnosti (nábytok, matrace, automobilové sedadlá, stavebné izolácie, spotrebiče, obuv a obaly) a ako technologický odrezok priamo z výroby.
- **Skládkovanie:** Až **50 % tohoto odpadu končí na skládkach**.
- **Doba rozkladu:** Polyuretánová pena sa v prírode a na skládkach rozkladá **stovky rokov (približne 500 rokov)**, pričom sa nerozloží úplne, ale drobí sa na mikroplasty a uvoľňuje škodlivé látky.

💡 2. Nápad výskumníkov zo Strojníckej fakulty STU

Tím výskumníkov zo Strojníckej fakulty STU vyvinul inovatívnu technológiu **tlakového lisovania bez použitia lepidiel.** Namiesto prídavných chemických spojív sa využíva vlastný termoplastický potenciál PUR peny pri presne riadenej teplote a tlaku. Podrvená PUR pena sa tak premení na pevné, tvarovo stálé tepelnoizolačné prvky.

🧩 3. Vplyv parametrov na vlastnosti izolácie

Parameter	Testované rozpätie	Vplyv na produkt
Lisovací tlak	2,0 – 8,0 kPa	Zvyšuje hustotu až o +75 % a mechanickú pevnosť.
Teplota ohrevu	200 – 250 °C	Zabezpečuje spájanie materiálu bez lepidla.
Čas ohrevu	10 – 30 minút	Optimalizuje tvarovú stálosť pr vkov.

⚖️ 4. Porovnanie: Bežná izolácia vs. Eko-Tvarovky

Vlastnosť	Tradičné izolačné dosky	Inovatívne PUR Eko-Tvarovky
Pôvod	Ropné suroviny / minerálne vlákna.	**100% recyklát** z PUR pien.
Lepidlá	Chemické spojivá a lepidlá.	**Bez lepidiel** (Teplo + tlak).
Tvary	Iba rovné ploché dosky.	**Presné tvarovky** na ventily a potrubia.

VÝROBNÝ PROCES & TVAROVÉ IZOLÁCIE

Od recyklácie PUR peny až po plynulú výrobu tvaroviek na ventily a potrubia

🔄 5. Postup výroby tvaroviek z odpadovej PUR peny

1. **Drvenie a triedenie frakcií**
   PUR pena sa rozdrví na zmes frakcií (najčastejšia veľkosť 5 – 10 mm tvorí 36 %).

2. **Tlakové lisovanie vo forme**
   Drť sa vloží do tvarovej formy, stlačí tlakom (2–8 kPa) a zohreje na teplotu 200–250 °C.

3. **Aplikácia povrchovej úpravy**
   Hotový tvarovaný prvok sa opatrí ochrannou fóliou (hliníkovou alebo plastovou PE/PVC/LDPE).

⚙️ 6. Praktické aplikácie a plynulá kontinuálna výroba

Výskum vyústil do návrhu kontinuálnej produkčnej linky pre plynulú výrobu valcových izolačných puzdier:

- **Izolácie potrubí a armatúr:** Tvarovky presne kopírujú ventily, kohúty a potrubné rozvody.
- **Vynikajúce vlastnosti:** Nízky koeficient tepelnej vodivosti (λ ≈ 0,042 – 0,048 W/m·K).
- **Povrchová ochrana:** Hliníková fólia alebo odolný plastový obal chráni izoláciu pred vlhkosťou.
- **Vysoká návratnosť:** Zariadenie je investične nenáročné s garantovanými mechanickými vlastnosťami.

Výsledok výskumu STU SjF: Slovenskí výskumníci zo Strojníckej fakulty STU dokázali vyriešiť problém s odpadovými penami. Bez použitia chémie a lepidiel vyrábajú špičkové tvarované izolácie, ktoré šetria energiu aj životné prostredie!

Výskum je realizovaný vedeckými pracovníkmi STU:

doc. Ing. Miloš Matúš, PhD.
Dr. h. c. prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD.
Ing. Jozef Bábics

STU SjF