

ZESZYTY STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Porównanie własności wełny mineralnej i szklanej

E. Okoń^a, K. Nowok^a, K. Zagała^a, T. Tański^b

^a Studenci Politechniki Śląskiej, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych

^b Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
email: tomasz.tanski@polsl.pl

Streszczenie: Wełna jest to materiał izolacyjny, wykonany z materiałów o małej przewodności cieplnej. Występuje w formie płyt, mat oraz zasypek. Wełnę można podzielić na skalną oraz szklaną. W artykule przedstawiono porównanie własności wełny skalnej ze szklaną.

Abstract: Wool is insulating material, made from materials with low thermal conductivity. It comes in the form of boards, mats and powders. Wool can be divided into rock and glass. The article presents a comparison of properties of rock wool with glass wool.

Słowa kluczowe: wełna mineralna, wełna szklana.

1. WSTĘP

Wełna jest to jeden z wielu materiałów izolacyjnych, który ma zapobiegać niepożądanym wymianom ciepła. Jest wykonana z materiałów o małej przewodności cieplnej. Występuje w formie płyt, mat oraz zasypek. Wełnę można podzielić na mineralną – skalną oraz szklaną. Jest to nie tylko dobry materiał termoizolacyjny, lecz także wykazuje dobre własności izolacji akustycznej jak i ognioodpornej.

2. WEŁNA MINERALNA SKALNA- SPOSÓB WYTWARZANIA

Wełna mineralna, skalna powstaje przede wszystkim z bazaltu, poza tym używa się także gabra, dolomitu, kruszywa wapiennego oraz pochodzącego z recyklingu brykietu mineralnego. Tworzywo poddawane jest działaniu wysokiej temperatury 1400° C , w której ulega stopieniu, a następnie rozwłóknieniu podczas schładzania. Powstałe w ten sposób włókna są sklepane za pomocą specjalnego spoiwa (lepiszcze organiczne) i formuje się z nich gotowe produkty (np. maty i płyty). W wełnie skalnej włókna mają układ rozproszony [1,2].



Rys. 1. Płyta wykonana z wełny mineralnej

3. WEŁNA SZKLANA- SPOSÓB WYTWARZANIA

Surowcami do wyrobu wełny szklanej są z kolei piasek kwarcowy lub stłuczka szklana. Tworzywo poddawane jest działaniu wysokiej temperatury 1000° C, w której ulega stopieniu wełna szklana, a następnie rozwłóknieniu podczas schładzania. Powstałe w ten sposób włókna są sklejane za pomocą specjalnego spoiwa i formuje się z nich gotowe produkty (np. maty i płyty). W wełnie szklanej włókna są ułożone bardziej równoległe do powierzchni przez co wymagają zastosowania większej ilości spoiwa (żywic fenolowo-formaldehydowych poliakrylanów) [1,2].



Rys. 2. Płyta wykonana z wełny szklanej

4. WŁASNOŚCI WEŁNY MINERALNEJ I SZKLANEJ- PORÓWNANIE

Tabela 1. Własności wełny mineralnej i szklanej

Własności:	WŁASNOŚCI WEŁNY MINERALNEJ ORAZ SZKLANEJ – PORÓWNANIE	
	WEŁNA MINERALNA	WEŁNA SZKLANA
Izolacyjność termiczna	od $\lambda=0,034$ W/(m·K)	od $\lambda=0,030$ W/(m·K)
Izolacyjność akustyczna	Bardzo dobra	Bardzo dobra
Odporność na ogień	Do 1000° C	Do 600-700° C
Wytrzymałość na ściskanie	do 200 kg/m ³	do 150 kg/m ³
Paro-przepuszczalność	Współczynnik oporu dyfuzyjnego na poziomie $\mu=1,3-1,4$	Współczynnik oporu dyfuzyjnego na poziomie $\mu=1,3-1,4$
Nasiąkliwość	Właściwości się nie zmieniają	Właściwości ulegają pogorszeniu
Sprężystość	Mniej sprężysta	Bardziej sprężysta
Własności użytkowe	Sztywna, mniejsza tendencja do rozwarstwiania się	Lekka, mniejsze pylenie

Wełna mineralna jak i szklana należą do najlepiej izolujących akustycznie materiałów stosowanych w budownictwie. Charakteryzują się małą sztywnością oraz skutecznym tłumieniem wewnętrznej energii akustycznej. Minimalną przewagę pod tym względem ma wełna szklana. Oba rodzaje wełny posiadają znakomite parametry jeśli chodzi o ognioodporność. Są niepalne, nie rozprzestrzeniają ognia, topią się w niezwykle wysokiej temperaturze. Lepiej wypada wełna skalna, która potrafi wytrzymać temperaturę rzędu 1000 ° C, natomiast wełna szklana około 600-700° C. Większą gęstość można uzyskać w przypadku wełny skalnej (nawet do 200 kg/m³), niż wełny szklanej (do 150 kg/m³).

Wełna skalna oraz wełna szklana poddawane są podczas produkcji hydrofobizacji, czyli włókna pokrywane są substancją ograniczającą chłonięcie wody. Ze względu jednak na większą gęstość wełny skalnej oraz rozproszonemu układowi włókien, nasiąka ona w o wiele mniejszym stopniu niż wełna szklana. Warto jeszcze wspomnieć o zachowaniu się wełny mineralnej po tym jak już zostanie zamoczona. Wełna skalna po wysuszeniu wraca do pierwotnej formy i odzyskuje wszystkie swoje parametry, natomiast w przypadku zamoczenia wełny szklanej nie wraca ona później do swojego wcześniejszego kształtu, poza tym jej właściwości ulegają trwałemu pogorszeniu.

Wełna szklana może być komprimowana, czyli kompresowana do mniejszej objętości. W trakcie transportu zajmuje więc mało miejsca. Dopiero po rozcięciu paczki następuje rozprężenie i wełna wraca do pierwotnej grubości. W podobnym opakowaniu zmieści się więc trzy razy więcej wełny szklanej niż skalnej. Również może być komprimowana, ale w mniejszym stopniu niż wełna szklana.

Włóknistość materiału ma także duży wpływ na wysoką paro-przepuszczalność wełny mineralnej. Dzięki tej izolacji można zatem projektować tzw. "oddychające" przegrody. Trzeba tylko zapewnić możliwość swobodnego wydostania się pary wodnej na zewnątrz przegrody, żeby nie doprowadzić do zawilgocenia wełny. Kolejnymi zaletami wyrobów

z wełny mineralnej są sprężystość i elastyczność, dzięki którym szczelne układanie izolacji jest bardzo łatwe. Ma to znaczenie zwłaszcza przy ocieplaniu domów, stropów belkowych, konstrukcji szkieletowych drewnianych i stalowych.

Surowce, z których produkowana jest wełna mineralna są niepalne, a więc gotowe wyroby także charakteryzują się bardzo dużą odpornością na ogień. Cienkie włókna mogą się stopić (w bardzo wysokiej temperaturze), ale nie przyczyniają się do rozprzestrzeniania pożaru, ani nie wydzielają toksycznych dymów.

Poza licznymi zaletami materiał izolacyjny posiada także wady. Do głównych wad należą:

- Mokra wełna praktycznie traci swoje właściwości termoizolacyjne. Włókna ze szkła, czy bazaltu nie chłoną wody, lecz zajmuje ona miejsce "uwięziona" powietrza.
- Nasiąkliwość, zawilgocona wełna nie ma właściwości termoizolacyjnych, a więc nie spełnia podstawowego zadania, czyli nie ociepla przegród zewnętrznych. Na dodatek, wtedy może być przyczyną zawilgocenia elementów konstrukcyjnych (np. murowanych, drewnianych), ich przemarzania, a w konsekwencji rozwoju grzybów i pleśni. Z tego względu ocieplenie warstwą wełny mineralnej wymaga ochrony od wilgoci (pary) - zwykle służy do tego folia paroszczelna.

5. ZASTOSOWANIE WEŁNY MINERALNEJ I SZKLANEJ- PORÓWNANIE

Tabela 2. Zastosowanie wełny mineralnej i szklanej

ZASTOSOWANIE	
Wełna mineralna	Wełna szklana
<ul style="list-style-type: none"> • Izolacja cieplna w budownictwie mieszkaniowym (dachy, ściany, podłogi) • Izolacje cieplne instalacji i urządzeń (wentylacje, klimatyzacje) • Sufity podwieszane • Przemysł stoczniowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Przemysł: spożywczy, elektroniczny farmaceutyczny • Szpitale • Gastronomia • Hale sportowe, baseny

Wełna mineralna skalna sprawdzi się tam, gdzie oprócz innych cech, liczy się przede wszystkim duża wytrzymałość (np. ocieplanie podłóg na gruncie, fundamentów, stropów), natomiast wełna szklana znajdzie zastosowanie w miejscach, gdzie aż tak duża wytrzymałość nie jest wymagana (m.in. jako izolacja w ścianach warstwowych) [1,2].

Wełna mineralna, aby została dopuszczona do sprzedaży musi spełniać odpowiednie normy (PN-EN 13162), lepszym rozwiązaniem będzie wełna skalna w której zastosowano organiczne spoiwo, tym bardziej, że jak wspomnieliśmy już wcześniej, jest go zdecydowanie mniej niż w wełnie szklanej [1,2].

Wełnę mineralną stosuje się głównie do poprawy parametrów izolacyjnych dachów płaskich i skośnych, ścian zewnętrznych i wewnętrznych, podłóg, stropów oraz kominków. Wełna skalna jest stosowana przy produkcji rozwiązań służących do kontroli hałasu i wibracji. Skalną wełną mineralną, do której dodane są środki hydrofilowe, jest używana do produkcji podłoży uprawowych stosowanych w ogrodnictwie szklarniowym. Skompresowana

węlna skalna stosowana jest do produkcji okładzin fasadowych, dzięki czemu panele są trwałe, odporne na działanie ognia i wody. Mogą być stosowane zarówno w nowych obiektach, jak i budynkach poddawanych renowacji.

Wyrób w postaci płyt, mat, otulin granulatu (luzem) stosuje się do izolacji termicznej i akustycznej w budownictwie. Głównie płyty z wełny szklanej mają zastosowanie w przemyśle spożywczym, przemyśle elektronicznym oraz farmaceutycznym jak i szpitalach.

LITERATURA

1. <http://kochambudowac.pl/welna-mineralna-szklana-i-skalna/>
2. <http://muratorodom.pl>
3. <http://www.budujemydom.pl/termoizolacja/479-welna-mineralna-i-szklana>
4. <http://www.isover.pl/otul-sie-cisza>
5. http://www.muratorplus.pl/technika/izolacje/welna-mineralna-w-budownictwie-zastosowanie_58266.html

