

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris:	2022 543	(73) Patento savininkas:	UAB „Iris“, Naujoji g. 50B, 62381 Alytus, LT UAB „Serfas“, Technikos g. 7c, 51209 Kaunas, LT
(22) Paraiškos padavimo data:	2022-11-15	(72) Išradėjas:	Mindaugas VARPUKEVIČIUS, LT
(41) Paraiškos paskelbimo data:	2023-05-25	(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:	Reda ŽABOLIENĖ, 7, METIDA, Verslo centras „VERTAS“, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT
(45) Patento paskelbimo data:	2023-06-26		

LT 7001 B

(54) Pavadinimas:

Kompozitinė apdailos plytelė, jos gamybos būdas ir panaudojimas vėdinamam fasadui

(57) Referatas:

Šiai apdailos plytelei, kaip pagrindas, naudojama akmens masės plytelė (1), kurios storis 10 mm, klijavimui naudojami poliuretaniniai klijai (2), kai optimaliausias šlapių klijų sluoksnis - maksimalus leistinas, dėl leistino šilumingumo, yra 0,140 mm, šie poliuretaniniai klijai (2) skirti klijuoti tarpusavyje įvairias statybines medžiagas, tame tarpe ir metalą su akmens masės plytele (1), kai šiuo atveju nerūdijančio plieno lakštą (3), kurio storis yra 0,5 mm, ir kurio plotas atitinka akmens masės plytelės (1) paviršiaus plotą. Stipri sukibimo jėga po sukietėjimo yra 25 kg/cm², ypatingai elastinga siūlė – tempimas iki plyšimo 450%. Ši kompozitinė plytelė atitinka atsparumo smūgiui I kategoriją, A2 degumo klasę, dėl dūmų susidarymo s2; dėl liepsnojančių lašelių arba dalelių d0.

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas priklauso statybos sričiai, konkrečiau išoriniai pastatų sienų apdailai. (E04F13/00; E04B2/00).

TECHNIKOS LYGIS

Fasadas yra viena jautriausių pastato dalių.

Yra daug ir įvairių pastatų fasadų apdailos būdų. Vienas pigiausių ir populiariausių apdailos būdų yra tinkavimas, tinkas yra gana lengva medžiaga, tačiau labai jautri aplinkos sąlygoms dėl to namo negalima tinkuoti žiemą, be to tinkavimo sistema ne tokia ilgaamžė kaip vėdinamo fasado, ne tokia atspari mechaniniams pažeidimams ar biologinei taršai tokiai kaip grybeliai, dumbliai todėl dažnu atveju kas keletą metų tinkuojamą fasadą reikia remontuoti ar perdažyti.

Vėdinamus fasadus renkasi tada, kuomet norima įgyvendinti išskirtinius architektūrinius sprendimus, kadangi apdailos pasirinkimo galimybės, pritaikius įvairius karkaso sprendinius, yra beveik neribotos. Be to tai ekologiškesnis fasadas, nes fasado karkasą sudaro lengvai perdirbami metalai, o apdailos medžiagos gaminamos nenaudojant asbesto ir į aplinką neišskiria kenksmingų medžiagų. Vėdinamo fasado montavime kur kas lengviau ištaisyti montavimo metu pastebėtas klaidas taip pat lengva ištaisyti bet kuriuo metu po montavimo atsiradusius lokalius pažeidimus (mechanškai pažeista apdaila), tiesiog pakeičiant atskirus pažeistus elementus. Kadangi vėdinamas fasadas nėra jautrus aplinkos sąlygoms, jį galima įrengti ir žiemą. Pagaliau vėdinamas fasadas yra atsparus mechaniniams pažeidimams bei gali būti atsparus grafičiams.

Vėdinamo fasado sistemos iš kitų galimų variantų išsiskiria naudingais bruožais, apsaugo visą konstrukciją nuo neigiamų atmosferos poveikių: vasarą apsaugo nuo saulės spindulių, o žiemą nuo kritulių. Naudojamos fasadinės medžiagos turi atitikti daugelį svarbių reikalavimų: ilgaamžiškumo, stiprumo ir patvarumo, atsparumo ugniai, garso izoliacijos, laidumo šilumai, seisminio atsparumo, pralaidumo garams bei estetiniams reikalavimams.

Kai kurios fasado vietos yra susijusios su padidintais atsparumo smūgiams reikalavimais, kur turėtų būti naudojamos sustiprintos fasado apdailos plytelės: I

kategorija, nuo žemės paviršiaus lengvai pasiekiamos pastatų atitvarų dalys, neapsaugotos nuo smūgių ir netinkamo naudojimo, taip pat II kategorija, spiriant arba metant daiktus pasiekiamos atitvarų dalys, kurių atstumas nuo žemės paviršiaus apriboja smūgio stiprumą, arba žemai esančios atitvarų dalys, šalia kurių maža netinkamo naudojimo tikimybė.

Be to Lietuvoje statiniams, kurių aukščiausio aukšto grindų altitudė neviršija 26,5 m statybinių produktų degumo klasės reikalavimas yra B-s3,d0.

Raidės nuo A iki F žymi medžiagos elgseną gaisro metu. A klasei priklausančios nedegios medžiagos ir gaminiai (A1 ir A2) neleidžia ugniai staigiai išplisti. s1, s2, s3 rodo išskiriamų dūmų kiekius: kuo skaičius didesnis, tuo daugiau gaisro metu medžiagos išskiria dūmų. d0, d1, d2 degančių dalelių susidarymo rodiklis: kuo skaičius mažesnis, tuo mažiau dalelių išsiskiria. Aukščiausi A2-s2, d0 degumo klasės reikalavimai taikomi aukštesniems kaip 26,5 metro aukščio pastatams, todėl jų termoizoliacijai dažniausiai naudojama akmens vata ir nedegios plokštės.

Vėdinamo fasado apdaro komplektai yra sudaryti iš apdaro komponentų, kaip pavyzdžiui, plokščių, dailylenčių, plokštelių ar keraminių plytelių jų tvirtinimo elementų, karkaso ir galimo termoizoliacinio sluoksnio. Vėdinamos sistemos elementų atsparumas įvairiems poveikiams turi būti pagrįstas bandymais pagal tų gaminių standartų reikalavimus.

Šiuolaikinės žinomos plytelės pasižymi aukštu mechaninio ir cheminio atsparumo lygiu, taip pat paviršiaus atsparumu trinčiai, be to, yra lengvai valomos. Dėl to jų naudojimas plačiai paplito. Tačiau keraminė medžiaga iš esmės yra trapi, nors ir pasižymi labai dideliu apkrovos atsparumu, pagal savo prigimtį nėra labai atsparios smūgiams, įtrūkimams, tai būdinga kietoms, bet trapioms medžiagoms. Veikiamos įtampoms jos greitai pasiekia lūžio ribą, net kai įtampa labai maža. Dėl to keramines plyteles reikia klijuoti ant labai tvirtos lygios atramos, kuri neleidžia joms deformotis.

Tam, kad padidinti plytelių atsparumą smūgiams jas reikia sustiprinti. Yra žinoma daug įvairiais būdais plienu sustiprintų plytelių, įterpiant plieno masę į pačią plytelės sudėtį, sluoksniuojant plieno lakštus su kitomis medžiagomis ir dengiant plyteles plieno lakštu, kai plytelės yra skirtos: sienoms, grindims, stogui.

Kaip pavyzdys pateiktas dokumentas GR1005425 (B) 2007-02-01, kur ant keraminio paviršiaus poliuretaniniais kljais priklijuotas išorinis nerūdijančio plieno

paviršius. Šio išradimo tikslas yra nerūdijančio plieno plytelė skirta vidaus apdailai - maisto ar medicinos aplinkai ar aplinkai kur reikia atsparumo karščiui, rūgštims ir siekiama estetinio vaizdo ir ilgaamžiškumo.

Dokumentas US2010154339 (A1) 2010-06-24 atskleidžia didelio atsparumo plokštes ar plyteles, skirtas vidaus arba išorės grindims arba sienoms dengti, kur keraminę plokštę ar plytelę dengia priklijuotas lakštas iš metalo arba metalo lydinio, turintis savybę turėti šiluminio plėtimosi koeficientą, kuris yra didesnis už šiluminio plėtimosi koeficientą plokštės arba plytelės, metalo lakštas turi gerą tvirtumo ir atsparumo lūžiams savybes.

Šis žinomas sprendimas yra sustiprinta metalo lakštu plytelė skirta grindims ir sienoms, kai yra tvirtinama arba padėta ant lygaus stabilaus vientiso paviršiaus. Jos gamybos metu naudojamas šildymas, vėsinimas, kas padidina gamybos kainą. Ir ji nėra naudojama vėdinamam fasadui, kai plytelė yra tvirtinama per atstumą nuo sienos.

Šio išradimo tikslas yra kompozitinė plytelė, skirta vėdinamam fasadui, atitinkanti I, II, III ir IV kategorijos atsparumą smūgiams ir degumo reikalavimams, ir jos gamybos sąnaudų optimizavimas.

IŠRADIMO ESMĖ

Šiuo atveju yra pasiūlyta kompozitinės plytelė tvirtinimui ant pastato fasado, per atstumą nuo pastato sienos, kai nėra per visą plytelę einančios tvirtos atramos. Ši kompozitinė apdailos plytelė, skirta vėdinamo fasado apdailai, plytelė turi būti pakankamai atspari smūgiams ir dėl keliamų reikalavimų pasatų fasadams, turėti pakankamą atsparumą ugniai. Pasiūlyta plytelė atlaiko I kategorijos atsparumo smūgiui bei degumo bandymus, kurie yra reikalaujami statybos techninių reglamentų (STR), kai kompozitinės apdailos plytelė apima akmens masės plytelę padengtą poliuretaniniais klėjais ir priklijuotą nerūdijančio plieno lakštą.

Užsibrėžtiems tikslams pasiekti, kompozitinės plytelės sudėtis yra atskleista 1 lentelėje.

1 lentelė

Charakteristika	Vertė			Matavimo vnt.
Ilgis	598			mm
Plotis	298			mm
Bendras storis	10,64			mm
Svoris	4,80			kg
Ploto masė	26,90			kg/m ²
Sudėtis/sluoksniai	Akmens masės plytelė (molio ir kietųjų dalelių žaliava) <i>Intero</i> , gamintojas <i>Ceramica Paradyz Sp. Zoo.o.</i>	Storis	10	mm
		Tankis	2300,00	kg/m ³
		Ploto masė	23	kg/m ²
		Storis (šlapio)	0,14	mm
		Tankis	1230,00	kg/m ³
		Ploto masė	0,172	kg/m ²
	Poliuretaniniai klijai <i>Point PU 301</i> , gamintojas <i>Bostik Benelux B.V.</i>	Storis	0,5	mm
		Tankis	7460,00	kg/m ³
		Ploto masė	3,73	kg/m ²
	Nerūdijančio plieno (1.4016) skarda, gamintojas <i>Chia Far Industrial Factory Co., Ltd</i>	Storis	0,5	mm
		Tankis	7460,00	kg/m ³
		Ploto masė	3,73	kg/m ²

Pasiūlytos vėdinamo fasado apdailos plytelės gaminimas apima akmens masės plytelės ir nerūdijančio plieno lakšto paviršių švarų nuvalymą (nuriebalinamą jeigu tam yra poreikis) ir paruošimą klijavimui, tolygų klijų paskirstymą ant akmens masės plytelės, laikantis degumo klasifikacijoje nurodytų reikalavimų dėl maksimalaus šlapių klijų sluoksnio, 0,140 mm sluoksniu, nerūdijančio plieno lakšto prispaudimą prie akmens masės plytelės su kliais, po suklijavimo kompozitinės plytelės sandėliavimą 24 val. iki pilno siūlės sukietėjimo, prie išorės sąlygų +23°C/50% RH, kai suformuotas sausų klijų sluoksnis yra 0,135 mm.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

1 pav. - pavaizduotas kompozitinės plytelės skirtos vėdinamam fasadui, sluoksnių pasiskirstymas.

2 pav. - pavaizduota vėdinamos sistemos naudojimo kategorijos parinkimo pastato fasade schema.

Kompozitinę plytelę, ventiliuojama pastato fasadui, sudaro šie sluoksniai:

1 - akmens masės plytelė;

2 - poliuretaniniai kliai;

3 - nerūdijančio plieno skarda (I, II, III, IV atsparumo smūgiams kategorijos).

ĮGYVENDINIMO APRAŠYMAS

Šiuo išradimu siekiama pagaminti kompozitinę apdailos plytelę (1 pav.) skirtą įvairios paskirties ir aukščio pastatų vėdinamam fasadui, atitinkančią vėdinamo pastato apdailos elemento aukščiausius keliamus reikalavimus.

Pirmiausiai buvo atlikti sumontuotos išorinės vėdinamos termoizoliacinės sistemos rinkinių bandymai degumo klasei pagal LST EN 13501-1:2019 nustatyti. Taip pat kompozitinės plytelės degimo šilumos (šilumingumo) nustatymas.

Kai pasirinktos plytelės nominalus storis 10,64 mm, ploto masės 26,90 kg/m², tai yra keraminė plytelė *Intero Rekt. Mat 29,8x59,8x1,0 G1, Interio Rekt. Mat 44,8x89,8x1,0 G1*, gamintojas *Ceramica Paradyz Sp. Z o.o.*, Lenkija, keraminės plytelės gamintojo deklaruotas nominalus storis 10,0 mm, nominalus tankis

2300kg/m³, nominali ploto masė 23,0 kg/m².

Bandymai atlikti su poliuretaniniais klizais 2 poliuretaniniu hermetiku *Point PU 301*, gamintojas *Bostik Benelux B.V.*, Nyderlandai, hermetiko gamintojo deklaruotas nominalus tankis 1230 kg/m³, nelakiųjų medžiagų kiekis 90 %, nominalus storis 0,135 mm, nominali išeiga (šlapia) 0,140 ml/m² arba 0,172 kg/m², spalva – juoda; nerūdijančio plieno (1.4016) skarda, gamintojas *Chia Far Industrial Factory Co., Ltd*, Kinija nominalus storis 0,5 mm, nominalus tankis 7460 kg/m³, nominali ploto masė 3,73 kg/m².

Bandyta buvo tik degi kompozitinės plytelės sudedamoji dalis – poliuretaniniai klizai 2. Ruošiant bandinius, poliuretaniniai klizai 2 paskleisti ant stiklo, išdžiovinti natūraliomis sąlygomis, sukietėjusių poliuretaninių klizų gabaliukai kondicionuoti ilgiau nei 2 savaitės. Bandymams pagalbinė degimo priemonė nenaudota. Klizai PCS (viršutinė degimo šiluma) 25,5 MJ/kg. Visas gaminyš PCS yra apie 1,8 MJ/kg, PCS yra 50 MJ/m².

Šiuo bandymu nustatyta, maksimalus galimas poliuretaninių klizų 2 storis, kuris užtepamas ant plytelės 0,14 mm (šlapio), poliuretaninių klizų 2 susitraukimas iš gamintojo techninės dokumentacijos mažiau arba lygus 10% (lakiųjų medžiagų kiekis), po pilno išdžiūvimo, neviršija 0,135 mm klizų 2 storio.

Degumo klasė, ventiliuojamo fasado sistemai su plytelių apdaila. Gaminyš, ventiliuojamo fasado sistema su kompozitinių plytelių apdaila, dėl degumo yra klasifikuojamas: A2; papildomas klasifikavimas dėl dūmų susidarymo yra s2; papildomas klasifikavimas dėl liepsnojančių lašelių arba dalelių yra d0.

Tuomet suklijavus plytelę 1 su nerūdijančio plieno lakštu 3 nustatyta maksimaliu poliuretaniniu klizų 2 storiu buvo atlikti atsparumo smūgiui bandymai.

Kas yra I, II, III, IV atsparumo smūgiams kategorijos (2 pav.).

I Nuo žemės paviršiaus lengvai pasiekiamos atitvarų dalys, neapsaugotos nuo smūgių ir netinkamo naudojimo.

II Spiriant arba metant daiktus pasiekiamos atitvarų dalys, kurių atstumas nuo žemės paviršiaus apriboja smūgio stiprumą, arba žemai esančios atitvarų dalys, šalia kurių maža netinkamo naudojimo tikimybė.

III Atitvarų dalys, kurioms smūgių spiriant arba metant daiktus poveikis mažai

tikėtinas.

IV Nuo žemės paviršiaus nepasiekiamos atitvaros dalys.

Informacijos šaltinis: Str. 2.04.01:2018 „Pastatų atitvaros. Sienos, stogai, langai ir išorinės įėjimo durys“

Buvo atlikti vėdinamo fasado sistemų, su skirtingomis apdailos plytelėmis, atsparumo smūgiams bandymai, kai plytelės yra užtvirtinamos su laikikliais per atstumą nuo sienelės.

1) Akmens masės plytelė 1 (storis 10 mm) *Intero Rekt. Mat. 29,8X59,8 G1*. Bandymą atliko su 0,5 kg kietu kūnu ($F=1J$), apdailos elementas nesutrūko. Atlikus bandymą su 0,5 kg kietu kūnu

($F=3J$), apdailos elementas sutrūko. Sekantys bandymai nebuvo atlikti. Išvada, kad ši plytelė I-III

kategorijos neatitinka, atitinka tik IV kategoriją.

2) Akmens masės plytelė (storis 10 mm) *Intero Rekt. Mat. 29,8X59,8 G1* su metaline plokšte. Pirmo bandymo metu, naudojant 0,5 kg kietą kūną ($F=1J$), apdailos elementas nesutrūko. Padidinus smūgį 0,5 kg kietu kūnu ($F=3 J$), apdailos elementas nesutrūko. Taip pat ir 1 kg kietu kūnu ($F=10J$), apdailos elementas nesutrūko. Net ir padidinus smūgį iki 50 kg minkštu kūnu ($F=400J$), apdailos elementas nebuvo sugadintas. Tokie rezultatai atitinka I, II, III, IV kategorijas.

3) Akmens masės plytelė *Intero Rekt. Mat. 44,8X89,8 G1* (storis 10 mm). Kai buvo atliktas bandymas su 0,5 kg kietu kūnu ($F=1J$), apdailos elementas nesutrūko, bet padidinus smūgį su 0,5 kg kietu kūnu iki $F=3J$, apdailos elementas sutrūko, o išbandant šią plytelę 3 kg minkštu kūnu ($F=10J$), apdailos elementas nesutrūko. Sekantys bandymai II ir I atsparumo smūgiams kategorijoms nebuvo atlikti. Išvada, kad ši plytelė I-III kategorijos neatitinka, o atitinka tik IV kategoriją.

4) Akmens masės plytelė *Intero Rekt. Mat. 44,8X89,8 G1* (storis 10 mm) su metaline plokšte. Atlikus bandymus su 0,5 kg kietu kūnu ($F=1J$), 0,5 kg kietu kūnu ($F=3J$), 1 kg kietu kūnu ($F=10J$), 3 kg minkštu kūnu ($F=10J$), 3 kg minkštu kūnu ($F=60J$), 50 kg minkštu kūnu ($F=300J$), 50 kg minkštu kūnu ($F=400J$), apdailos elementai nesugadinti. Galima daryti išvada, kad ši apdailos plytelė atitinka I, II, III, IV kategorijas.

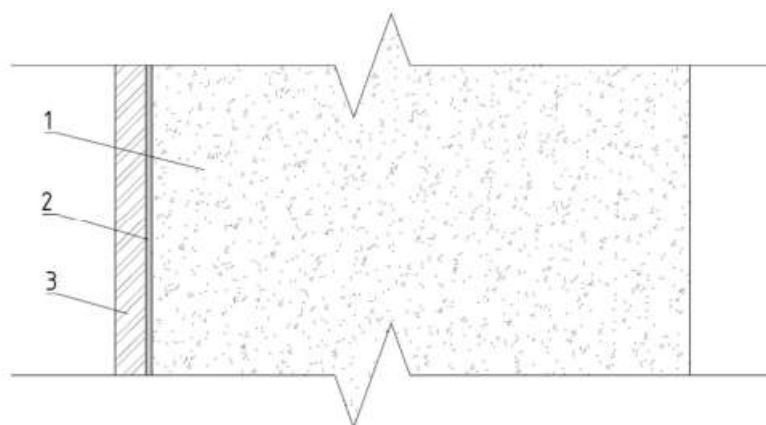
Pasinaudojus atliktais tyrimais buvo sukurta optimaliausia ventiliuojamo fasado kompozitinė apdailos plytelė (1 pav.), kai, kaip pagrindas, naudojama akmens masės plytelė 1, kurios storis 10 mm, klijavimui naudojami poliuretaniniai klijai 2, o optimaliausias šlapių klijų sluoksnis -maksimalus leistinas, dėl leistino šilumingumo, yra 0,140 mm, šie klijai skirti klijuoti tarpusavyje įvairias statybines medžiagas, tame tarpe ir metalą, šiuo atveju nerūdijančio plieno lakštą 3, su akmens masės plytele 1. Stipri sukibimo jėga po sukietėjimo yra 25 kg/cm^2 , ypatingai elastinga siūlė – tempimas iki plyšimo 450%. Ši kompozitinė apdailos plytelė atitinka I kategorijos atsparumą smūgiui, bei atlaiko degumo bandymus, kurie yra reikalaujami statybos techninių reglamentų (STR).

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

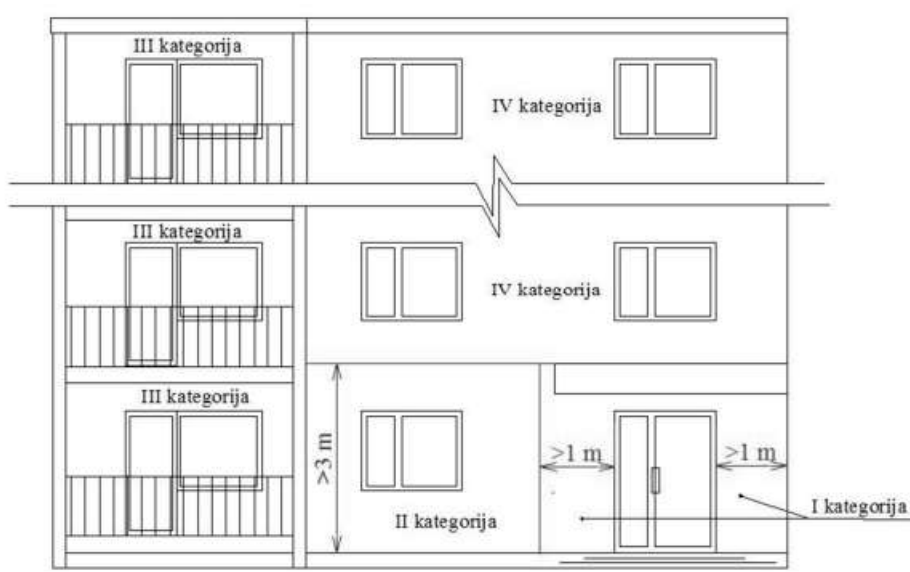
1. Kompozitinė apdailos plytelė, kuri apima akmens masės plytelę su klijų sluoksniu ir priklijuotą metalo lakštą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad akmens masės plytelės (1) storis yra 10 mm, šlapių poliuretaninių klijų (2) storis 0,14 mm, plieno lakšto (3) storis 0,5 mm, poliuretaniniai klizai yra paskirstyti tolygiai per visą viršutinį plytelės paviršių, priklijuoto nerūdijančio plieno lakšto plotas atitinka plytelės paviršiaus plotą.

2. Kompozitinės apdailos plytelės gamybos būdas, kai akmens masės plytelę padengia klijų sluoksniu ir priklijuoja metalo lakštą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad akmens masės plytelės (1) ir nerūdijančio plieno lakšto (3) klijuojami paviršiai švariai nuvalomi (nuriebalinami jeigu tam yra poreikis) ir paruošiami klizavimui, poliuretaniniai klizai paskirstomi tolygiai ant akmens masės plytelės (1), laikantis degumo klasifikacijoje nurodytų reikalavimų dėl maksimalaus šlapių klijų sluoksnio, 0,140 mm sluoksniu, nerūdijančio plieno lakštas (3) prispaudžiamas prie akmens masės plytelės (1) su užteptais poliuretaniniais klizais, po suklijavimo kompozitinė plytelė sandėliuojama 24 val. iki pilno siūlės sukietėjimo, prie išorės sąlygų +23°C/50% RH, o suformuotas sausų poliuretaninių klijų (2) sluoksnis 0,135 mm.

3. Kompozitinės apdailos plytelės pagal 1 punktą, panaudojimas vėdinamam fasadui, kai šią kompozitinę plytelę tvirtina ant pastato fasado su vėdinamo fasado laikikliais, ir ji atitinka atsparumo smūgiui I kategoriją, o degumas atitinka A2 klasę; dūmų susidarymas s2 klasę; liepsnojančių lašelių arba dalelių susidarymas d0 klasę.



1 pav.



2 pav.