



LATVIJAS REPUBLIKAS
PATENTU VALDE

(19)

Latvijas patents izgudrojumam
2007g. 15.februāra Latvijas Republikas likums

(12) **Īsziņas**(11) **LV 15423 B1**

(51) Starpt.pat.kl. E04B1/14
E04B1/76
E04C2/30

(21) Pieteikuma numurs:	P-17-95	(71) Īpašnieks(i):	RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE, Kaļķu iela 1, Rīga, LV
(22) Pieteikuma datums:	28.12.2017	(72) Izgudrotājs(i):	Ģirts AUZIŅŠ (LV) Videvuds-Ārijs LAPSA (LV)
(43) Pieteikuma publikācijas datums:	20.07.2019		
(45) Patenta publikācijas datums:	20.04.2021		

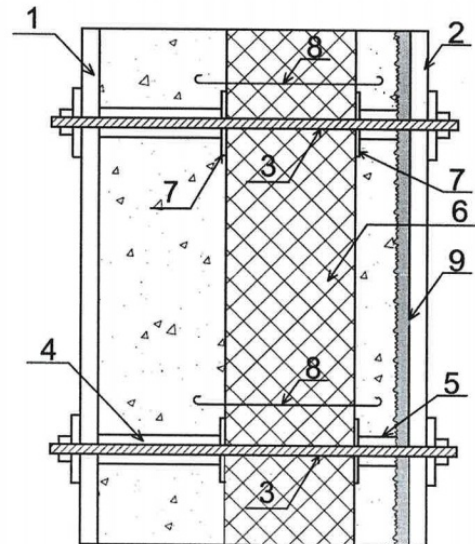
(54) **Izgudrojuma nosaukums:** SILTUMIZOLĒTAS ĀRSIENAS VEIDNIS UN TĀS VEIDOŠANAS PAŅĒMIENS
FORMWORK FOR HEAT INSULATED EXTERNAL WALL AND A TECHNOLOGICAL PROCESS FOR ITS CONSTRUCTION

(57) **Kopsavilkums:**

Izgudrojums attiecas uz būvniecības nozari, konkrēti uz apsildāmu ēku ārsienu konstruēšanu un to veidošanas paņēmieniem.

Piedāvātais izgudrojums ir siltumizolētas ār sienas veidnis un tā lietošanas paņēmieni. Veidnis satur ārējo (2) un iekšējo (1) paneli, kas savienoti ar savilcēm (3) un fiksēti ar distanceriem (4). Uz ārējā paneļa iekšējās virsmas ir piestiprināta apdares matrica (9) ar dekoratīvu reljefu. Veidņa iekšpusē ir no abām pusēm ar distanceriem (4) un paplāksnēm (7) nostiprināts siltumizolācijas slānis (9), kuram cauri ir izvadīti stiegru enkuri.

Ārsienas veidošana notiek sekojoši: pie veidņa ārējā paneļa iekšējās virsmas piestiprina matricu, izlaiž cauri savilces, uzliek pirmos ārējos distancerus ar paplāksnēm, uzver siltuma izolācijas slāni ar enkuriem, virs paplāksnēm uzliek otru distancerus, piestiprina stiegrumu pie veidņa iekšējā paneļa. Pēc tam abus veidņa paneļus savieno, tā abas puses simetriski un vienmērīgi piepilda ar simetriski un vienmērīgi piepilda ar betona maisījumu, nocietina to un sienu atveidņo.



1. zīm.

IZGUDROJUMA APRAKSTS

[001] Izgudrojums attiecas uz būvniecības nozari. Tā tiešā lietošana ir apsildāmu ēku ārsienu konstrukcijas un to veidošanas tehnoloģiskie paņēmieni.

Zināmais tehnikas līmenis

[002] Ir zināma dzelzsbetona saliekama ārsienas konstrukcija, kura satur divas plātnes, savienotas ar diviem dzelzsbetona statņiem un horizontālām sijām, kuru starpā esošajā brīvajā telpā ir iepildīts siltuma izolācijas materiāls [1]. Šīs konstrukcijas trūkums ir šo statņu un kolonnu izveidotie aukstuma tilti starp ārsienas plāknēm.

[003] Ir zināma saliekama dzelzsbetona ārsienas konstrukcija, kura satur plaknes daļu, kuras slodzi nesošā daļa ir izveidota perimetriālā rāmja veidā ar šķērssijām, bet vidū ir iepildīts siltuma izolācijas materiāls [2]. Šīs konstrukcijas trūkumi ir tādi, ka perimetriālā rāmja konstrukcija veido lineārus aukstuma tiltus starp ārsienas plāksnēm un uz tām nav apdares.

[004] Ir zināma monolīta dzelzsbetona ārsienas konstrukcija priekš seismiski izturīgām ēkām, veidota no siltuma izolācijas materiāla, uz kura abām plāknēm ir piestiprināti stiegru sieti un ar torkrēta (betona maisījuma uzsmidzināšanas) paņēmienu uz tām ir uzsmidzināts betona slānis [3]. Šīs konstrukcijas trūkums ir tas, ka tai nav ne ārējās, ne arī iekšējās apdares un torkretētā betona raupjā virsma vēl papildus ir jāapstrādā.

[005] Ir zināma monolīta dzelzsbetona ārsienas konstrukcija, kura satur divus siltuma izolācijas slāņus, un telpā starp tiem ir iestiprināts stiegru karkass. Šādi savienotus abus siltuma izolācijas slāņus projektētajā stāvoklī montē ārsienas plāknē, nostiprina un pēc tam telpu starp siltuma izolācijas slāņiem piepilda ar betona maisījumu [4]. Šīs konstrukcijas trūkums ir tas, ka tai nav gatavi ne iekšējās, ne ārējās apdares slāņi. Tādēļ uz siltuma izolācijas virsmām pēc tam uzklāj ar stikla šķiedras sietu stiegrotu apmetumu, bet uz tādas mīkstās pamatnes uzklātais apmetums nav pietiekoši izturīgs pret ārējo mehānisko iedarbību.

[006] Ir zināma monolīta dzelzsbetona ārsienas konstrukcija [5] un tās veidošanas paņēmiens, kura satur šādus secīgus soļus:

- 1) projektētās ārsienas vietā novieto un nostiprina stiegru karkasu,
- 2) pie stiegru karkasa piestiprina cieta materiāla paliekošu veidni,
- 3) montē iekšējo daudzkārt lietojamo plakano veidni,

- 4) savieno abus veidņus ar savilcēm un nofiksē ar distanceriem,
- 5) iepilda starp veidņiem vieglā betona maisījumu ar mazu siltuma vadāmību un nocietina to,
- 6) atveidņo sienas iekšējo virsmu.

[007] Šīs konstrukcijas un paņēmiena trūkumi ir tādi, ka porainajai vieglbetona sienai vēl ir jāveido iekšējā apdare, un pats galvenais ir tas, ka vieglbetona siltuma vadāmība ir daudzkārt lielāka nekā speciālajiem siltuma izolācijas materiāliem. Tādēļ atbilstoši, piemēram, Ziemeļvalstu būvnormatīvu prasībām, šāda siena iznāk nevajadzīgi bieza, smaga, dārga un tādēļ nebūs konkurētspējīga (tas ir tehniski un ekonomiski nebūs efektīva) auksta klimata apstākļos.

[008] Ir zināms betona un dzelzsbetona fasāžu siltināšanas paņēmiens, kurš satur ārsienas veidņu uzstādīšanu no diviem paneļiem, stiegrošanu, betonēšanu un siltuma izolāciju, saskaņā ar kuru siltuma izolācijas plātnes pirms betonēšanas ievieto un nostiprina pie veidņu ārējā paneļa iekšējās plaknes. Pēc tam brīvajā telpā veic betonēšanu, cietināšanu un atveidņošanu [6]. Šī paņēmiena trūkums ir tāds, ka, betonējot no vienas puses, betona maisījuma hidrostatiskā spiediena vertikālā komponente var pacelt siltuma izolāciju uz augšu, betona maisījums var ieplūst zem siltuma izolācijas un sacietējot izveido lineāru aukstuma tiltu ārsienā. Savukārt, šī spiediena horizontālā komponente var novirzīt siltuma izolācijas slāni no projektētā stāvokļa. Turklāt šajā paņēmienā nav paredzēta iespēja veidot pabeigtu fasādes virsmu ar pilnu apdari. Šis paņēmiens un tajā izmantotais ārsienas veidnis [6] ir izvēlēti par izgudrojuma prototipu.

Izgudrojuma mērķis un būtība

[009] Izgudrojuma mērķis ir radīt monolītas ārsienas veidni un tās veidošanas paņēmieni bez iepriekš minētiem prototipa trūkumiem.

[010] Šī mērķa sasniegšanai tiek piedāvāts 1. zīmējumā parādītais ārsienas veidnis. Tas satur divus veidņu paneļus: iekšējo paneli (1) un ārējo paneli (2), kurus kopā satur savilces (3). Uz katras savilces (3) ir uzvērti divi cauruļveida distanceri. Viens garākais ir iekšējais distancers (4) un otrs īsākais ir ārējais distancers (5). Starp distanceriem atrodas siltuma izolācijas plātnes (6), kurai cauri iet savilces (3). Lai distanceru gali neiegrimtu siltuma izolācijā, to saskares vietās ar izolāciju, uz savilces (3) ir uzvērtas, piemēram, plastmasas paplāksnes (7), kuru

iekšējais diametrs ir mazāks par distanceru (4) un (5) ārējo diametru. Siltuma izolācijas slānim cauri iet stiegru enkuri (8), kuru atliektie gali atrodas ārpus siltuma izolācijas plātnes (6) un pēc sacietēšanas saista kopā abas betona ārsienas plātnes (1. zīm. ir redzams normētais betona apzīmējums ar šķembām). Uz veidņa ārējā paneļa (2) iekšējās virsmas ir nostiprināta matrica (9) ar ārsienas projektā uzdotu dekoratīvu reljefu. Tās iekšējā, reljefotā virsma ir vērsta uz veidņa iekšpusi. Urbums matricā (9) ir vienāds ar savilces (3) diametru, bet tas var būt mazāks, ja matrica (9) ir elastīgi padevīga, piemēram, no gumijas. Lai pēc sienas atveidošanas ārējā distancera (5) pēdas nekļūtu redzamas fasādē, tā atbalsts pret matricu (9) ir izveidots ar punktveida kontaktiem pa šī distancera perimetru.

[011] Ārsienas veidošanas paņēmieni aprakstītajā veidnī ietver sekojošus soļus:

- 1) pie notīrītas un attaukotas veidņa ārējā paneļa (2) iekšējās virsmas piestiprina matricas (9) gludo pusi. Šo soli veic kā pagaidu stiprinājumu un tā lai šo matricu (9) varētu viegli noņemt no veidņa ārējā paneļa (2), kā arī to nomainīt pret citu, nebojājot ne veidni, ne arī matricu (9). To var veikt ar magnētiskiem fiksatoriem, bet uz nemagnētiskiem veidņiem var lietot arī kādu citu, laikā necietējošu adhēzijas materiālu, piemēram, abpusēju līmlentu,
- 2) no ārpuses veidņa ārējam panelim (2) un matricai (9) izlaiž cauri savilces (3), pēc tam uz tām uzver ārējos distancerus (5) tā, lai starp siltuma izolācijas plātni (6) un matricu (9) izveidotos sprauga apdares betona iepildīšanai,
- 3) uz savilces (3) ārējiem distanceriem (5) uzver un nostiprina ārējās paplāksnes (7),
- 4) siltuma izolācijas plātnei (6) izveido caurumus priekš savilču (3) ievietošanas. Šo soli var veikt pirms 1. soļa veikšanas,
- 5) siltuma izolācijas plātnē (6) iestiprina enkurus (8) garākus par siltuma izolācijas biezumu,
- 6) uz savilcēm (3) uzsedina siltuma izolācijas plātni (6), kurai iepriekš ir cauri izvadīti enkuri (8),
- 7) uz savilcēm (3) uzver otras, iekšējās paplāksnes (7),
- 8) uz savilcēm (3) uzver iekšējos distancerus (4),
- 9) uzstāda un nostiprina projektētā vietā ārsienas veidņa iekšējo paneli (1),
- 10) iekšējām paplāksnēm (7) piestiprina stiegrojumu, ja tas ir projektā paredzēts,

11) atbilstoši 1.–7. solim sagatavoto veidņa ārējo paneli (2) noliek un nostiprina paralēli veidņa iekšējam panelim (1), tad tam cauri izlaiž savilču (3) iekšējos galus un ar uzgriežņiem tās nostiprina atbilstoši ārsienas projektam,

12) veidni piepilda ar ārsienas projektā paredzēto betona maisījumu un noblīvē tā, lai hidrostatiskais spiediens veidnī nekļūtu asimetrisks. Lai tas darbotos uz siltuma izolācijas plātni (6) vienmērīgi no abām pusēm, veidņa abas pusēs piepilda ar betona maisījumu divās paralēlās plūsmās tā, lai betona maisījuma iepildīšanas laikā tā līmeņi abās pusēs būtu vienādi. Šim nolūkam uz betona izplūdes caurules gala nostiprina plūsmas sadalītāju ar divām atšķirīga diametra izplūdēm – resnāko lieto ārsienas iekšējās daļas betonēšanai, bet tievāko ārējai fasādes daļai – starp matricu (9) un siltuma izolācijas plātni (6). Vienādus betona maisījuma līmeņus abās veidņa pusēs var regulēt arī ar diviem peristaltiskiem vārstuļiem. Lai gaisa burbuļi neveidotu betonā poras un kavernas, un lai tas ātrāk noblīvētos, šim mērķim izmanto pašplūstošos betona maisījumus. Tos veidnī var padot zem jau iepildītā betona maisījuma līmeņa,

13) betonu nocietina līdz atveidņošanas stiprībai un veidņu iekšējos paneļus (1) un veidņu ārējos paneļus (2) nomontē,

14) savilces (3), kā arī distancerus (4) un (5) no betona izvelk atkārtotai lietošanai. Plastmasas paplāksnes (7) paliek ārsienas konstrukcijās. Palikušos caurumus fasādes plaknē aizpilda ar siltuma izolāciju, piemēram, poliuretāna putām. Lai šīs putas pasargātu no ārējās vides iedarbības, šos caurumus (kuru diametrs ir vienāds ar savilces diametru) vēl papildus noslēdz ar betona krāsai atbilstošu pigmentētu bezporainu aizsargmastiku.

[012] Izgudrojums ir skaidrots ar šādu zīmējumu:

1. zīmējums. Siltumizolētas ārsienas veidnis, kurš satur veidņa iekšējos paneļus (1), veidņa ārējos paneļus (2), savilces (3), distancerus (4) un (5), siltuma izolācijas plātni (6), paplāksnes (7), enkurus (8) un fasādes apdares matricu (9).

Izgudrojuma realizācijas piemērs

[013] Izgudrojuma realizācijas piemērs ir Baltijas klimatiskajiem apstākļiem piemērotas ārsienas veidošanas paņēmieni un veidnis saskaņā ar 1. zīmējumu. Šim nolūkam izmantojamajam veidnim četru stāvu ēkas ārsienas slodzi nesošais stiegrotā betona slānis starp

veidņa iekšējo paneli (1) un siltuma izolācijas plātni (6), ir 100 mm biezs, bet ārsienas siltuma izolācijas slānis ir 200 mm biezs. Distanceru garumi ir 100 mm un 40 mm. Fasādes apdares reljefā arhitektūras betona slānis ir dekoratīvs un vismaz 40 mm biezs. Tas ir ar daudz lielāku stiprību (20–50 MPa) un sala izturību (150–250 cikli) un ilgmūžību, nekā parastais cementa-kaļķu apmetums (atbilstoši 10–15 MPa un ne vairāk par 20–30 cikliem).

[014] Mūsdienās Ziemeļvalstīs visizplatītākais ēku monolīto ārsienas veidošanas paņēmieni ietver šādus sekojošus soļus:

- 1) uzstāda ārsienas veidņa vienu paneli – ārējo vai iekšējo,
- 2) uzstāda un nofiksē stiegrojumu,
- 3) noslēdz veidni ar otru paneli,
- 4) piepilda veidni ar betonu,
- 5) nocietina betonu,
- 6) atveidņo sienu,
- 7) uzklāj līmjavu uz fasādes plaknes un pielīmē siltuma izolāciju,
- 8) siltuma izolācijai uzklāj līmjavu un pielīmē stikla šķiedras stiegrojuma sietu,
- 9) uzklāj uz tā sagatavotās fasādes virsmas vienu vai divas apmetuma kārtas un noslīpē.

[015] Zināmā paņēmiena 7.–9. solis parasti ir roku darbs, kuru mūsdienās veic būvlaukumā, ārējā vidē un visbiežāk uz sastatnēm.

[016] Salīdzinot ar šo zināmo paņēmieni, izgudrojuma paņēmieni un veidnis ļauj izveidot monolītu ārsienas bez parasti veicamajām 7.–9. soļu darbībām, tā samazinot darbaspēka patēriņu un ietaupot materiālus. Minētās 7.–9. soļu darbības jau ir iekļautas pieteiktā izgudrojuma paņēmiena 1.–6. solī un tiek izpildītas vienlaicīgi ar tām. Dārgo līmjavu arī vairs nav jālieto – ne siltuma izolācijas, ne apdares stiprināšanai, jo betona saistviela – cementa suspensija pati ir līme. Ekspozētā betona fasādes apdares slāņa sala izturība ir no 150 līdz 250 cikliem, (var panākt arī lielāku) un tādējādi tā ilgmūžība būs daudz lielāka nekā parastajam apmetumam, kuram sala izturība ir 20–30 ciklu.

[017] Tādā veidā ir radīta iespēja ietaupīt ne tikai materiālus un samazināt darbaspēka patēriņu, bet pats galvenais – tādā veidā tiek ietaupīts darba laiks un algu fonds, jo apdari veido un cietina vienlaicīgi ar betona cietināšanu. Tā var ievērojami palielināt siltumizolētas,

pilnīgi pabeigtas un eksponējamas ārsienas veidošanas paņēmiena ražību un ārsienas kvalitāti – mehānisko stiprību un izturību pret sala iedarbību.

IZMANTOTIE INFORMĀCIJAS AVOTI

1. Edward Haponski. *Reinforced monolithic concrete wall structure for spanning spaced – apart footing and like*. US patent N0 5588272 A, priority 28.11.1994.
2. Tom S.Graham. *Insulated concrete wall panel*. US patent N0 5119606 A, priority 21.03.1989.
3. Michell Palermo, Tomasi Trombetti. Experimentally – validated modelling of thin RC sandwich walls subjected to seismic loads. *Engineering Structures*. 2016, vol.119, pp. 95–109.
4. *Un sistema costruttivo composito da tre elementi: Muro plastbau* [tiešsaite]. [skatīts 2017.g. 11. maijā]. Pieejams: www.plastbau.it/sistema-costruttivo-plastbau.php
5. E.A.Korol, Y.A.Kharkin, A.A.Davidyuk, “Technology for erecting sandwich in situ external walls with heat insulation layer made of low conductivity concrete”, International Scientific Conference Urban Civil Engineering and Municipal Facilities, SPbUCEMF–2015, Moscow, Russia, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.138>
6. Videvuds Ā. Lapsa. *Betona un dzelzsbetona fasāžu siltināšanas paņēmiens*. Latvijas Republikas patents uz izgudrojumu LV 13876, prioritāte 12.12.2008., publikācijas datums 20.05.2009.

PRETENZIJAS

1. Siltumizolētas ārsienas veidnis, kurš satur iekšējo paneli (1) un ārējo paneli (2), savilces un distancerus, atšķiras ar to, ka uz veidņa ārējā paneļa (2) iekšējās virsmas ar pagaidu stiprinājumu ir nofiksēta ar dekoratīva zīmējuma reljefu veidota fasādes apdares matrica (9), veidņa iekšpusē uz caurejošām savilcēm (3) ir fiksēta siltuma izolācijas plātne (6) ar tam cauri izvadītiem stiegru enkuriem (8) un siltuma izolācijas slāni no abām pusēm notur divi uz savilcēm (3) uzvērti cauruļveida distanceri (4) un (5), kuru iekšējie gali pret siltuma izolācijas plātņi (6) balstās caur paplašinātām paplāksnēm (7).

2. Veidnis, saskaņā ar 1. pretenziju, kurš atšķiras ar to, ka ārējā distancera (5) ārējais gals pret fasādes apdares matricu (9) balstās ar punktveida kontaktiem, novietotiem pa distancera gala perimetru.

3. Paņēmiens siltumizolētas ārsienas veidošanai, izmantojot veidni, saskaņā ar 1. vai 2. pretenziju, paņēmiens ietver šādus secīgus soļus:

1) pie veidņa ārējā paneļa (2) iekšējās virsmas ar pagaidu stiprinājumu piestiprina matricu (9),
2) caur veidņa ārējo paneli (2) izlaiž savilces (3) un uz tām uzver ārējos distancerus (5) tā, lai starp siltuma izolācijas plātņi (6) un matricu (9) izveidotos sprauga apdares betona iepildīšanai,

3) uz savilcēm (3) uzver siltuma izolācijas plātnes (6) ārējo virsmu balstošās paplāksnes (7),

4) siltuma izolācijas plātnē (6) izveido caurumus savilču (3) ievietošanai, vai arī tos izveido pirms 1. soļa,

5) caur siltuma izolācijas plātņi (6) izvada enkurus (8), uz abām pusēm garākus par tās slāņa biezumu un nostiprina tajā,

6) uz savilcēm (3) uzver siltuma izolācijas plātņi (6),

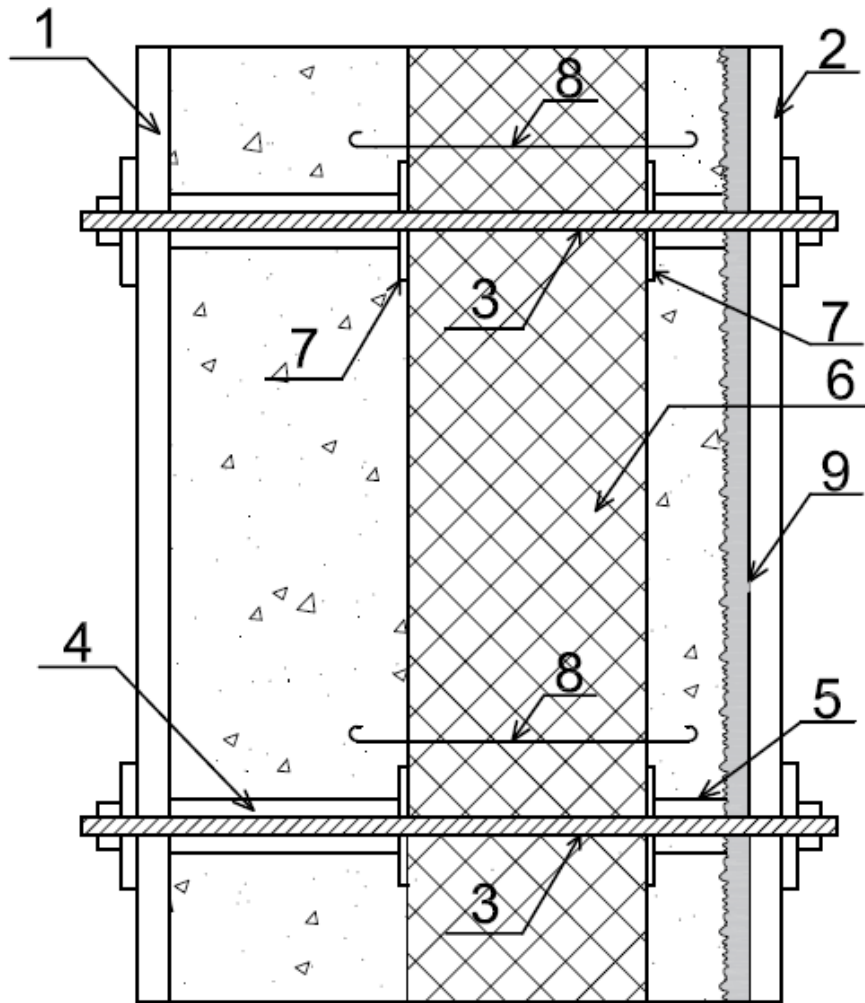
7) uz savilcēm (3) uzver un nostiprina siltuma izolāciju fiksējošas paplāksnes (7),

8) uz savilcēm (3) uzver iekšējos distancerus (4),

9) projektētā vietā uzstāda un nostiprina ārsienas veidņa iekšējo paneli (1),

10) veidņa iekšējam panelim (1), vai veidņa ārējam panelim (2) piestiprina stiegrojumu,

- 11) atbilstoši 1.–8. soļa darbībām sagatavoto veidņa ārējo paneli (2) novieto pretim veidņa iekšējam panelim (1), tad tam izlaiž cauri savilču (3) iekšējos galus un nostiprina atbilstoši sienas konstrukcijas projektam,
- 12) veidņa abās pusēs simetriski, vienlaicīgi un vienmērīgi iepilda betona maisījumu un to noblīvē,
- 13) betonu nocietina līdz tā atveidņošanas stiprībai un pēc tam veidņa iekšējos paneļus (1) un veidņa ārējos paneļus (2) nomontē,
- 14) savilces (3) un distancerus (4) un (5) no betona izvelk atkārtotai lietošanai, pēc tam palikušos caurumus aizpilda ar siltuma izolācijas putām un abās pusēs tām uzklāj bezporainu aizsargmastiku.



1. zīm.