

FTAMP 67.15.55

Г.М. Баялиева | ©



Техн.ғылым.канд., доцент

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-9897-5740>



М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,



Тараз қ., Қазақстан Республикасы



[bayali@bk.ru](mailto:bayali@bk.ru)

<https://doi.org/10.55956/QTNL2795>

## КОМПОЗИЦИОНДЫ КҮЛ-ҚОЖ ТҮТҚЫР НЕГІЗІНДЕГІ ЖЫЛУ ТИІМДІ ҚАБЫРҒА МАТЕРИАЛЫ

**Аңдатпа.** Бұл технология судың қатысуымен, күл және силикат натрийлі шыны мен (силикат тас) бірге ұнтақтау арқылы дайындалған композиционды тұтқыр материалдарға негізделген қабырға материалдарын өндіруді білдіреді. Тұтқыр заттарды гидромеханикалық активациялау әдісі қолданылды. Өндірісте гидромеханикалық активацияны қолдану технологиялық энергия шығындарын азайтуға ықпал етеді. Осылайша, берілген технология энергияны үнемдейді.

**Тірек сөздер:** силикат натрийлі шыны, силикат натрийлі композиционды тұтқыр, композиционды күлтұтқыр, ұяшықты бетон, гидромеханикалық-химиялық белсендіру, құрғақ белсендіру, термиялықөңдеу.



Баялиева, Г.М. Композиционды күл-қож тұтқыр негізіндегі жылу тиімді қабырға материалы [Мәтін] / Г.М. Баялиева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2023. – №4(82). – Б.67-71. <https://doi.org/10.55956/QTNL2795>

**Кіріспе.** Құрылыс материалдарын өндірудің заманауи технологиясында жоғары сапалы бәсекеге қабілетті өнім алудың басым бағыты болып табылады. Заманауи құрылыс материалдарын өндіру кезінде құрылыс өнімдерін алудың технологиялық процесінің энергия сыйымдылығының төмендеуін, жергілікті шикізат ресурстарын пайдалануды, сондай-ақ олардың құрылыс материалдарын өндіру көлемінің ұлғаюын ескеру қажет. Сондай-ақ, тиімді құрылыс материалдарын өндіру үшін жергілікті минералды шикізат пен өнеркәсіп қалдықтарының әлеуетті мүмкіндіктерін неғұрлым толық және кеңінен пайдалану маңызды. Перспективалы бағыттардың бірі – қож сілтілі тұтқыр материалдар негізінде құрылыс материалдарының технологияларын құру және әзірлеу.

Композициялық тұтқыр заттар негізінде жаңа қабырға материалдарын жасау мақсатында өнеркәсіп қалдықтарды пайдалану өзекті міндет екені белгілі.

Бұл жұмыста жылу энергетикасының күл-қож қалдықтары қарастырылған. Күл мен қождар жоғары температуралық әсерге ұшырайтыны белгілі, нәтижесінде олар ерекше қасиеттерге ие болады. Сондықтан өндірісте ұяшықты бетонды күл мен қождарды қолдану белгілі бір технологиялық қызығушылықты тудырады.

Гидромеханикалық активация әдісімен күл және қож байланыстырғыш негізінде ұяшықты бетон жасау технологиясы ресурс үнемдеуші болып табылады. Өзірленген жылутиімді бетон технологиясы Қазақстанның оңтүстік өңіріндегі экологиялық кернеуді жоюға ықпал етеді.

**Зерттеу шарттары мен әдістері.** Күл негізіндегі композициялық тұтқыр құрамы келесідей – 1 (Силикат натрийлі шыны): 2(күл). Күл негізінде жылу тиімді бетонның құрамын жобалау белгілі, стандартты әдістерге сәйкес жүргізілді. Су – қатты (В/Т) қатынастың бастапқы мәні 0,46-0,67 аралығында болады. Берілген шек қоспаның бұлыңғыр мәндеріне сәйкес келеді, яғни 18-21 см шегінде күл мен тұтқыр заттың сандық қатынасы 1-2 шегінде, бетон ерітінді қоспасының температурасы 45-60<sup>0</sup>С шегінде [1].

Төменде силикат-натрий-күл тұтқыр негізіндегі жылу тиімді қабырға материалын өндірудің технологиялық реттілігі келтірілген.

Силикат тастың мөлшері (силикат-натрий шынысы) кем дегенде 40 мм болуы керек. Осы мақсатта силикат тасты (1) ұсатқышта бастапқы ұсақтауға ұшырауы керек (2). Технологияға сәйкес, шикізатты қайталама ұсақтау балғамен ұсатқышта жүзеге асырылады (3). Қайталама ұсақтау кезінде кесектердің мөлшері кемінде 5 мм болуы керек.

Күл ұнтақтауды қажет етеді, сондықтан оны виброелек көмегімен електен өткізеді (6). Шығын бункерінен (7) жұқа дисперсті күл орташа дисперсті күлмен бірге шар диірменіне түйіршікті силикатпен бірге ұнтақтауға түседі (11). Күл мен силикат тас бірге ұнтақталнады, және судың қатысуымен жасалынады. Тұтқыр заттың меншікті беті 450-500 м<sup>2</sup>/кг құрады.

Бұл ұялы бетон технологиясында толтырғыш – дөрекі күл болып табылады, меншікті беті 200 м<sup>2</sup>/кг болады (8).

Күл мен силикат тастан тұратын композициялық тұтқыр, және толтырғыш, сақтау бункеріне түседі (12). Алюминий суспензиясын бөлек дайындау керек. Беттік белсенді заттар мен алюминий ұнтағы араластырғышта 35-40<sup>0</sup>С дейін қыздырылған сумен араластырылады (15). Компоненттерді араластыру ұзақтығы 20-30 минутты құрады. Әрі қарай, алюминий суспензиясы бетон араластырғышқа түседі. Еріксіз әрекет ететін бетон араластырғышқа (16) алюминий суспензиясынан басқа, бұрын дайындалған композиционды күлтұтқыр және толтырғыш (дөрекі күл) түседі. Әрі қарай, технологияға сәйкес, араластырғаннан кейін алынған бетон қоспасы құюға арналған қалыптарға беріледі (17), ал бетон қоспасының температурасы 35-40<sup>0</sup>С аралығында болуы керек.

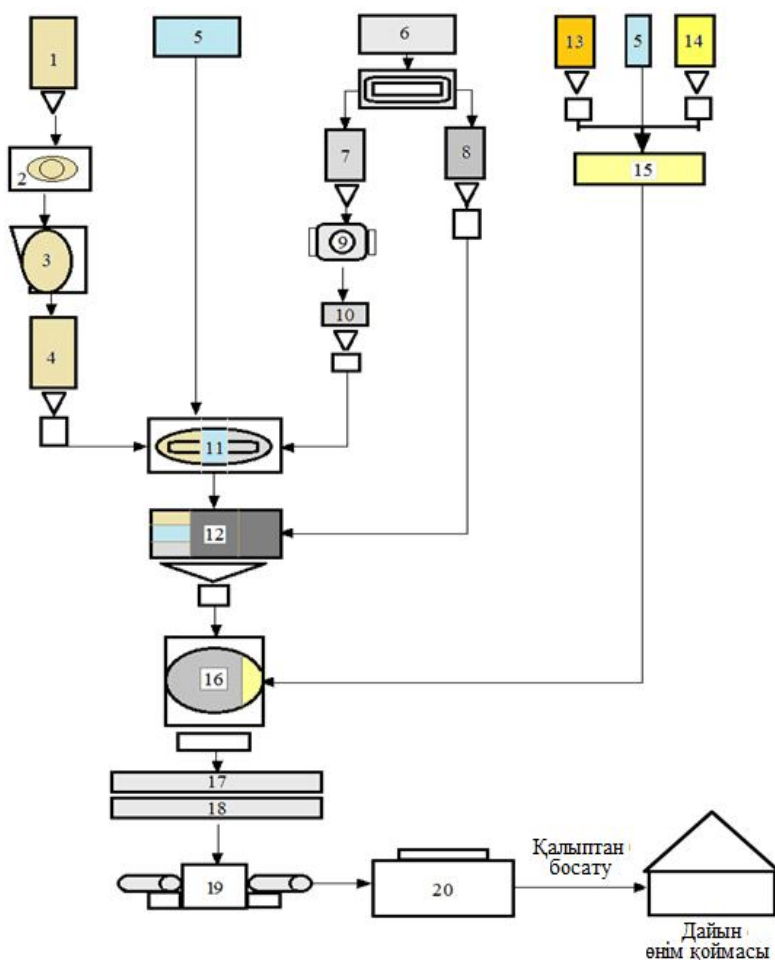
Ұялы бетонды дайындаудың жоғарыда аталған технологиясында діріл технологиясы қолданылды, оған сәйкес діріл қалыптаудың ұзақтығы 2-4 минутты құрады.

Әрі қарай, қалыпталған бұйымдар 1,5-2 сағат бойы сақталуы керек, ал қоршаған ортаның температурасы 20-25<sup>0</sup>С болуы керек.

Өнімдерді ұстағаннан кейін массивтің жоғарғы бөлігін кескіш машинаны қолданып кесу керек (19). Әрі қарай, технологияға сәйкес, өнімдер кептіру камераларына жіберіледі (20).

Жылу тиімді материалды термиялық өңдеу режимі бойынша жүзеге асырылады – 1,5+2+1,5 әрі қарай, термиялық өңдеу аяқталғаннан кейін бұйымдар қалыптардан босатылып, содан кейін дайын өнімнің қоймасына түсті (21).

Жылу тиімді материалды өндірудің технологиялық схемасы келесі суретте келтірілген.



1 – силикат тастардын бункері; 2 – ұсатқыш; 3 – балғалы ұсатқыш; 4 – шығын бункері (силикат-тастар); 5 – су; 6 – күл бункері; 6\* – виброелек; 7 – күлдің шығыс бункері (жұқа дисперсті және орташа дисперсті күл); 8 – күлдің шығыс бункері (дөрекі дисперсті күл); 9 – кептіру барабаны; 10 – мөлшерлегіш; 11 – шарлы диірмен; 12 – композициялы күлді тұтқыр және күл-толтырғыштың шығыс бункері; 13 – алюминий ұнтағы бункері; 14 – беттік белсенді заттар бункері; 15 – араластырғыш; 16 – бетон араластырғыш; 17 – қалып; 18 – дірілалаңы; 19 – артық қабатты кескіш; 20 – термиялық өңдеу камерасы; 21 – дайын өнім қоймасы.

Сурет. Жылу тиімді қабырғалы материалды өндірудің технологиялық схемасы

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Осылайша, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жылу тиімді бетонның келесі оңтайлы құрамдары анықталды:

Композициялық күлтұтқыр құрамы, массасы бойынша%:

- силикат-блок 17-34
- күл 83-66

әзірленген композициялық күлтұтқыр негізінде бетонның құрамы

- M35: композиционды күлтұтқыр -40% :күл-60%
- M50: композиционды күлтұтқыр -50% :күл-50%
- M75: композиционды күлтұтқыр -67% :күл-33%

- Толтырғышретіндекүлдің меншікті беті 180 - 590 м<sup>2</sup>/кг
- судыңқаттықатынасы 0,35-0,4
- Суттардбойыншаилгіштік 8,5-9,5 см

Өзірленген жылу тиімді бетондардың негізгі физикалық және техникалық қасиеттерін талдау, конструктивтілігі бойынша белгілі артықшылықтарды көрсетеді, бұл оларды қабырға материалдары мен бұйымдарын жасауға ұсынуға мүмкіндік береді (кесте).

Кесте

Автоклавсыз газкүлбетонның құрылыс-техникалық қасиеттері

Орташаығыздықтағыгазелии каты-ныңмаркасы	Газ силикагыныңб еріктігібойынш амаркасы	Сығымдаубері ктігібойыншага азсиликагы-ныңқласы	Аязғатөзімділі гібойыншагаз иликагы-ныңмаркасы	Суды сіңіру, массасыбойын ша %	Жылуөткізгіш тіккоэффицие нті, Вт/ м <sup>2</sup> ·с.
D600	M35	B2,5	P35	18	0,118
D700	M50	B3,5	P50	20	0,125

Келесі параметрлер әр түрлі болды: тұтқыр дисперсия және оны дайындауәдістері, толтырғыштың тұтқырға қатынасы, су – қатты (В/Т) қатынасы.

Оңтайлы композицияларда келесі негізгі көрсеткіштері бар композициялық күлтұтқырында автоклавсыз қатайтылған ұялы бетон алынды:

- беріктігібойыншамаркасы M35-M50
- тығыздығыбойыншамаркасы D600 - D700
- жылуөткізгіштік 0,118-0,139 Вт/м<sup>0</sup>С

Күлді композициоды тұтқыр негізіндеавтоклавсызұялы бетон өндірісініңтехнологиялық схемасы әзірленді.

Күрделі силикат-натрий күл байланыстырғыштарының гидромеханикалық-химиялық активтенуі жүйе компоненттерінің өзара әрекеттесу процестерін күшейтеді. Осылайша, гидромеханикалық-химиялық белсендіру процесі композиционды тұтқыр заттардың ылғалдануы мен қатаю процестерін жеделдетеді. Гидромеханикалық активация нәтижесінде, атап айтқанда силикат тасы және оны одан әрі кептіру нәтижесінде сұйық әйнек түзіліп, одан әрі күл мен әрекеттеседі [2].

**Қорытынды.** Белсендірілген композиционды күл тұтқырлары негізінде автоклавсыз қатайтылған бетон алынды. Ұялы бетондардың қасиеттері алынды және зерттелді, күлді пайдаланып ұялы бетонның құрамын таңдау әдісі жасалды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Осокин, А.П. Механикалық-химиялық активация – Силикат материалдарын жетілдірудің перспективалық бағыты [Текст] / А.П. Осокин, Л.М. Сулименко, // Халықаралық. конф. «Силикат материалдарының ғылымы мен технологиясы

- бүгінгі мен болашағы». – М.: ҰБТ білім беруді ақпараттандыру, 2003. – Т.1. – Б. 144-162.
2. Тотурбиев, Б.Д. Силикат-натрий композицияларына негізделген құрылыс материалдары[Текст] / Б.Д. Тотурбиев. – М.: Құрылыс Баспасы, 1988. – 208 б.

*Материал редакцияға 12.12.23 түсті.*

**Г.М. Баялиева**

*Таразский региональный университет им.М.Х.Дулати, г.Тараз, Казахстан*

#### **ТЕПЛОЭФФЕКТИВНЫЙ СТЕНОВОЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННОГО ЗОЛОШЛАКОВОГО ВЯЖУЩЕГО**

**Аннотация.**Приведенная технология относится к производству стеновых материалов на основе композиционных вяжущих, которая готовилась совместным помолом золы, и силикат натриевого стекла (силикат глыба) в присутствии воды. Был применен метод гидромехано-активации вяжущих веществ. Применение гидромеханоактивации в производстве, способствует снижению технологических энергозатрат. Таким образом, приведенная технология является энергосберегающей.

**Ключевые слова:** силикат натриевого стекла, силикат натриевого композиционного вяжущее, композиционное зольное вяжущее, керамические вещества, гидромеханохимическая активация, сухая активация, тепловая обработка.

**G.M. Bayalieva**

*M.Kh.DulatyTaraz Regional University, Taraz, Kazakhstan*

#### **HEAT-EFFICIENT WALL MATERIAL BASED ON COMPOSITE ASH AND SLAG BINDER PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES**

**Abstract.**The developed energy-saving technology for the production of non-autoclave effective composite ash binders by co-grinding in the presence of ash and silicate blocks in the presence of water. The hydro-mechanical activation of binders reduces the technological energy consumption for their production. A wall material based on a composite ash binder (CVD) obtained by co-grinding fly ash and sodium silicate under conditions of hydromechanochemical activation.

**Keywords:**silicate block, sodium silicate composite binder, composite ash binder, slag-alkali binders, ash-alkali binders, aqueous ceramic binder suspensions, surfactants, hydromechanochemical activation, dry activation, heat treatment.

#### **References**

1. Osokin A.P., Sulimenko L.M. Mexanoximiyalıqaktivaciya-Silikatmaterialdarınjetildirwdiñperspektivalıqbağıtı[Mechanochemical activation-Prospective direction of improvement of silicate materials] / Sb. Eñbekxalıqaralıq. Conf. Silikatmaterialdarınıñılımı men texnologiyası-EO-niñbüginı men bolaşağı[Sat. Labor is international. Conf. Science and technology of silicate materials - present and future of the EU]. - M.: Publication. NGO, UN, Education Information, 2003. – Volume 1. –P. 144-162.[inKazakh]
2. Toturbiev, B.D. Silikat-natriykompoziciyalarınanegizdelgenqurılısmaterialdarı[Building materials based on silicate-sodium compositions]. – M.: QurılısBaspası[Construction Publishing House], 1988. – 208 p.[in Kazakh]