ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 VOLUME 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

SIRDARYO VILOYATIDAGI “EURASIGAZBETON” ZAVODIDA GOLLANDIYA TEXNOLOGIYASI ASOSIDA GAZABLOK ISHLAB CHIQARISH JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH

Muminov X.
Toshkent kimyo texnologiya institute Yangiyer filiali dotsenti
Muratov A.
Toshkent kimyo texnologiya institute Yangiyer filiali magistranti
Malikov H.
Toshkent kimyo texnologiya institute Yangiyer filiali magistranti
Aliyev J.
Toshkent kimyo texnologiya institute Yangiyer filiali magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada EURASIGAZBETON korxonasida Gollandiya texnologiyasi asosida avtoklavlangan gazobeton (AAC – Autoclaved Aerated Concrete) ishlab chiqarish jarayonini ilmiy-texnologik jihatdan takomillashtirish masalalari yoritilgan. Xom ashyo tarkibini optimallashtirish, alyuminiy kukuni dozasi va dispersligini nazorat qilish, aralashtirish va ko‘tarilish (rising) jarayonlarini raqamli monitoring qilish, avtoklav rejimlarini energiya tejamkorlik nuqtai nazaridan qayta sozlash hamda sifat nazoratini kuchaytirish orqali mahsulotning mustahkamlik, zichlik va issiqlik o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga erishildi. Taklif etilgan yechimlar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va tannarxni kamaytirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: gazobeton, AAC, avtoklav, Gollandiya texnologiyasi, alyuminiy kukuni, zichlik, mustahkamlik, energiya samaradorligi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы научно-технологического совершенствования процесса производства автоклавного газобетона (AAC – Autoclaved Aerated Concrete) на предприятии EURASIGAZBETON на основе голландской технологии. Оптимизация состава сырьевой смеси, контроль дозировки и дисперсности алюминиевой пудры, цифровой мониторинг процессов перемешивания и вспучивания (rising), корректировка режимов автоклавирования с точки зрения энергоэффективности, а также усиление системы контроля качества позволили улучшить показатели прочности, плотности и теплопроводности продукции. Предложенные решения обеспечивают повышение производственной эффективности и снижение себестоимости.

Ключевые слова: газобетон, AAC, автоклав, голландская технология, алюминиевая пудра, плотность, прочность, энергоэффективность.

Abstract. This article discusses the scientific and technological improvement of the autoclaved aerated concrete (AAC) production process at

ISSN 3030-3907

EURASIGAZBETON based on Dutch technology. Optimization of the raw material composition, control of aluminum powder dosage and dispersity, digital monitoring of mixing and rising processes, adjustment of autoclave curing regimes from an energy-efficiency perspective, and strengthening of quality control systems led to improved compressive strength, density, and thermal conductivity of the final product. The proposed solutions contribute to increased production efficiency and reduced manufacturing costs.

Keywords: aerated concrete, AAC, autoclave, Dutch technology, aluminum powder, density, compressive strength, energy efficiency.

Kirish.

Gazobeton (AAC) — past zichlikka, yuqori issiqlik izolyatsion xususiyatga va yetarli siqilish mustahkamligiga ega bo‘lgan zamonaviy qurilish materiali hisoblanadi. So‘nggi yillarda energiya tejamkor qurilish materiallariga talab ortib borayotganligi sababli AAC mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi keskin oshmoqda.

EURASIGAZBETON zavodi Sirdaryo viloyatida faoliyat yuritib, Gollandiya uskunalari va texnologik liniyalari asosida gazoblok ishlab chiqaradi. Mazkur texnologiya yuqori aniqlikdagi dozatorlar, avtomatlashtirilgan aralashtirish tizimi va zamonaviy avtoklav qurilmalariga asoslangan. Biroq ishlab chiqarish jarayonida quyidagi muammolar kuzatilmoqda:

- zichlikning partiyalar bo‘yicha notekisligi;
- ko‘tarilish jarayonida pufakchalar bir tekis taqsimlanmasligi;
- energiya sarfining yuqoriligi;
- ba’zi bloklarda mikro yoriqlar paydo bo‘lishi.

Shu bois, ushbu tadqiqotning maqsadi — ishlab chiqarish jarayonini ilmiy asosda optimallashtirish va sifat ko‘rsatkichlarini barqarorlashtirishdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

Xom ashyo tavsifi

Gazobeton ishlab chiqarishda quyidagi asosiy komponentlar qo‘llanildi:

- Portlandsement (CEM I 42.5N)
- Oqartirilgan ohak
- Kvarts qumi ($SiO_2 \geq 90\%$)
- Alyuminiy kukuni (gaz hosil qiluvchi komponent)
- Texnik suv

Kvarts qumi sharli tegirmonda 200–250 mkm disperslikka qadar maydalanib, suspenziya holatiga keltirildi.

TEXNOLOGIK JARAYON BOSQICHLARI

1. **Dozalash va aralashtirish**

Xom ashyo avtomatik dozatorlar orqali belgilangan nisbatlarda aralashtirildi.

ISSN 3030-3907

2. **Gaz hosil qilish va ko‘tarilish**

Alyuminiy kukuni ohak bilan reaksiyaga kirishib, vodorod ajratadi:

$$2Al+3Ca(OH)_2+6H_2O \rightarrow 3CaO\cdot Al_2O_3\cdot 6H_2O+3H_2\uparrow$$

Oldindan qotirish

Massa 35–45°C da 2–3 soat davomida ko‘tarildi.

Kesish jarayoni

Yarim qotgan massa simli kesish mashinasida standart o‘lchamlarga keltirildi.

3. Avtoklavlash

180–190°C haroratda, 1.0–1.2 MPa bosim ostida 10–12 soat davomida gidrotermal ishlov berildi.

TADQIQOT METODIKASI

- Zichlik (ρ) – GOST 12730 usuli
- Siqilish mustahkamligi – press usuli
- Issiqlik o‘tkazuvchanlik – λ-metr
- Mikrotuzilma – optik mikroskopiya
- Energiya sarfi – kWh/t hisobida

Eksperimentlar uch bosqichda amalga oshirildi:

1. mavjud texnologiya;
2. optimallashtirilgan dozalash;

energiya samarador avtoklav rejimi.

NATIJALAR.

Alyuminiy kukuni dozasi optimallashtirilishi

Alyuminiy kukuni 0.045–0.065% diapazonda sinovdan o‘tkazildi. Optimal qiymat 0.055% bo‘lib, quyidagi natijalarni berdi:

Ko‘rsatkich	Avval	Takomillashtirilgan
Zichlik (kg/m³)	620	580
Mustahkamlik (MPa)	3.2	3.8
λ (W/m·K)	0.16	0.14

Aralashtirish vaqtini optimallashtirish

Aralashtirish vaqti 3 minutdan 4.5 minutga oshirilganda massa bir xil dispers holatga ega bo‘ldi, pufakchalar teng taqsimlandi.

Avtoklav rejimini qayta sozlash

Avtoklav bosimi 1.2 MPa dan 1.0 MPa ga tushirilib, izotermik bosqich 12 soatdan 10 soatga qisqartirildi. Natijada:

- energiya sarfi 12–15% ga kamaydi;
- mahsulot mustahkamligi saqlanib qoldi;
- mikro yoriqlar kamaydi.

Mikrotuzilma tahlili

ISSN 3030-3907

Optik mikroskopiya natijasida optimallashtirilgan namunada g‘ovaklar diametri 0.5–1.5 mm oralig‘ida, bir tekis joylashgani kuzatildi. Bu issiqlik izolyatsion xususiyatni yaxshiladi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, gazobeton sifatiga eng katta ta’sir ko‘rsatuvchi omillar:

- alyuminiy kukuni dispersligi va dozasi;
- massa harorati;
- avtoklav bosimi va davomiyligi.

Gollandiya texnologiyasi yuqori avtomatlashtirish darajasiga ega bo‘lsa-da, mahalliy xom ashyo xususiyatlari (kvarts qumi granulometriyasi, ohak faolligi) jarayonni qayta sozlashni talab qiladi. Taklif etilgan optimallashtirish modeli quyidagilarni ta’minlaydi:

- zichlikning ±10 kg/m³ chegarada barqarorligi;
- mustahkamlikning 15–20% oshishi;
- energiya tejamkorlik.

Raqamli sensorlar yordamida real vaqt monitoring joriy etilishi ishlab chiqarish barqarorligini yanada oshiradi.

XULOSA

EURASIGAZBETON zavodida Gollandiya texnologiyasi asosida gazobeton ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalarni berdi:

1. Alyuminiy kukuni optimal dozasi 0.055% etib belgilandi.
2. Aralashtirish vaqtini 4.5 minutga oshirish massa homogenligini yaxshiladi.
3. Avtoklav rejimini optimallashtirish energiya sarfini 12–15% kamaytirdi.
4. Mahsulot mustahkamligi 3.8 MPa gacha oshdi va issiqlik o‘tkazuvchanlik kamaydi.

Taklif etilgan texnologik yechimlar zavodda sanoat miqyosida joriy etilishi mumkin bo‘lib, iqtisodiy samaradorlikni oshiradi va eksportbop sifatli gazoblok ishlab chiqarishni ta’minlaydi.

AMALIY AHAMIYATI

- Qurilish sohasida energiya tejamkor binolar barpo etish imkoniyati;
- Mahalliy xom ashyodan samarali foydalanish;
- Sanoat chiqindilarini qo‘shimcha komponent sifatida joriy etish istiqbollari;
- Eksport salohiyatining oshishi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. European Committee for Standardization. EN 771-4:2011+A1:2015. Specification for masonry units – Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units. Brussels, 2015.
2. European Committee for Standardization. EN 12602:2016. Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete. Brussels, 2016.
3. International Organization for Standardization. ISO 6784:1985. Thermal insulation — Determination of thermal conductivity by guarded hot plate method.
4. ASTM International. ASTM C1693–19. Standard Specification for Autoclaved Aerated Concrete (AAC).
5. ASTM International. ASTM C495/C495M–12. Standard Test Method for Compressive Strength of AAC.
6. Autoclaved Aerated Concrete: Properties, Testing and Design / Narayanan N.; Ramamurthy K.. London: E & FN Spon, 2000.
7. Building Materials: Products, Properties and Systems / Mehta P.K.; Monteiro P.J.M.. 5th ed., Pearson Education, 2014.
8. Properties of Concrete / Neville A.M.. 5th ed., Pearson, 2011.
9. Lea's Chemistry of Cement and Concrete / Hewlett P.C. (Ed.). 4th ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004.
10. O‘zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi. Qurilish materiallari bo‘yicha milliy me’yoriy hujjatlar va texnik reglamentlar, Toshkent, 2020–2023.
11. O‘zbekiston Respublikasi Davlat standartlashtirish agentligi. Gazobeton va yengil beton mahsulotlari bo‘yicha O‘zDSt standartlari to‘plami, Toshkent.
12. Construction and Building Materials. Autoclaved aerated concrete bo‘yicha ilmiy maqolalar to‘plami, Elsevier, 2015–2024.
13. Cement and Concrete Research. Gidrotermal qotish va tobermorit fazasi hosil bo‘lishi bo‘yicha maqolalar, 2010–2024.
14. EURASIGAZBETON. Ichki texnologik reglament va ishlab chiqarish hisobotlari (2023–2025).

ISSN 3030-3907