



*5*  
*2025*

**Таҳририят ҳайъати раиси:**

**СИДДИҚОВА С.Ғ. –**

**Бухоро давлат техника университети ректори**

**Муовини:**

**НИЗАМОВ А.Б. –**

**БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори**

**Таҳрир ҳайъати:**

**МУҚИМОВ К.М. –** ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

**ЖАЛИЛОВ А.Т. –** ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

**НЕГМАТОВ С.Н. –** ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

**БАХОДИРОВ Ғ.А. –** т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

**ХАМИДОВ О.Х. –** иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

**ЖАЛИЛОВ Т.К. –** иқтисод фанлари доктори (DSc), профессор (ТКТИ)

**ПАРДАЕВА М.Д. –** БухДТУ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори, фалсафа фанлари доктори (DSc)

**ХОЖИЕВ А.Х. –** ўқув ишлари бўйича проректор, техника ф.ф.д. (PhD)

**САИДОВ С.Б. –** Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

**ҚУРБОНОВ Ж.М. –** техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

**АДИЗОВ Б.З. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор, ЎзРФА УНКИ

**АСТАНОВ С.Х. –** физика-математика фанлари доктори, профессор

**РАХМОНОВ Х.Қ. –** техника фанлари доктори, профессор

**ВОХИДОВ М.М. –** техника фанлари доктори, профессор

**ЖЎРАЕВ Х.Ф. –** техника фанлари доктори, профессор

**САДУЛЛАЕВ Н.Н. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**МАЖИДОВ Қ.Х. –** техника фанлари доктори, профессор

**ФОЗИЛОВ С.Ф. –** техника фанлари доктори, профессор

**ИСАБАЕВ И.Б. –** техника фанлари доктори, профессор

**АБДУРАХМОНОВ О.Р. –** техника фанлари доктори, профессор

**ГАФУРОВ К.Х. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**ХАЙДАРОВ А.А. –** техника фанлари доктори (DSc), доцент

**ЖЎРАЕВ Ф.Ў. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**МУРАДОВА Ф.Р. –** педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

**ЖУМАЕВ М.Р. –** физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

**ЮНУСОВА Г.С. –** фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

**БОБОЕВ А.Ч. –** иқтисодиёт фанлари номзоди, профессор

**ТЎХТАЕВА З.Ш. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**МАХМУДОВ М.Ж. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**ҲАЙИТОВ Р.Р. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**БОЗОРОВ Ғ.Р. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**БОЛТАЕВ З.И. –** физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

**ОЛТИЕВ А.Т. –** техника фанлари доктори, (DSc)

**ЖАЛИЛОВ Р.Б. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**МАХМУДОВ М.И. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**МАЖИДОВА Н.Қ. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**АХМЕДОВ В.Н. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**МАХМУДОВ Р.А. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**ПУЛАТОВА М.И. –** физика-математика фанлари номзоди, профессор

**РАҲМАТОВ Ш.А. –** педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

**ОЧИЛОВ А.Р. –** техника фанлари доктори (DSc), доцент

**ЎРИНОВ У.А. –** педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

**ПЎЛАТОВА С.У. –** техника фанлари доктори (DSc), профессор

**САМИЕВА Ш.Х. –** педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

**ТЕШАЕВ М.Х. –** физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

**ХАЙТОВ В.У. –** иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

**ХОЖИЕВ Ш.М. –** техника фанлари доктори (DSc), доцент

**ХАЙИТОВ Ш.Н. –** иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

**ЗОИРОВ Э.Х. –** фалсафа фанлари доктори (DSc), доцент

**НАРЗИЕВ М.С. –** техника фанлари доктори (DSc), доцент

**НАМАЗОВА Н.Дж. –** иқтисодиёт фанлари б.ф.д. (PhD), доцент

**Бош муҳаррир:** ДЎСТОВ Х.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

**Муҳаррирлар:** Артикова М.М., Истамова Г.Х.

**Мусахҳиҳ:** Баракаева Д.Ф.

## **ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ**

**ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ**

## **РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

*Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган*

**Муассис:**

**Бухоро давлат техника университети**

*Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатида киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.*

**Таҳририят манзили:**

**200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат техника университети**

**Тел: 0(365) 223-92-40**

**Факс: 0(365) 223-78-84**

**Электрон манзил:**

**E-mail: [fantt\\_jurnal@umail.uz](mailto:fantt_jurnal@umail.uz)**

**Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан**

**<https://journal.bmti.uz/>**

**сайти орқали танишиш мумкин.**

*Ушбу журналда чоп этилган материаллар таҳририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Таҳририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.*

# МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

| ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР                                                                                                                                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Juraev D.D.</b> Methodology for calculating the angular vibrations of blades on a separator machine rotor and developing its mathematical model. ....                                                                                                                  | <b>4</b>   |
| <b>Maxmudov B.M., Abdulxayev A.A.</b> Comparative analysis of solar collectors for drying systems .....                                                                                                                                                                   | <b>8</b>   |
| <b>Бибутов Н.С., Хамраев Х.Х., Самадова Н., Бакаева Ш.</b> Основные требования к расчету деталей машин .....                                                                                                                                                              | <b>16</b>  |
| <b>Жураев Д.Д.</b> Эффективность конструкции конусного двухбарабанного сепараторной машины .....                                                                                                                                                                          | <b>22</b>  |
| <b>Tog‘aymurodov S.Z.</b> Transformatorlarning ishlash jarayonida temperatura xarakteristika-larining tahlili .....                                                                                                                                                       | <b>26</b>  |
| <b>Muminov R.O., Tuxtaev B.I., Turabov X.Sh., Kushimov F.</b> Skvajinalarga o‘rnatilgan ankerlarning kinematik parametrlarini hisoblashning ilmiy asoslari. ....                                                                                                          | <b>30</b>  |
| <b>Jo‘rayev F.O‘., Saidova G.K.</b> pushta olgichli universal qurilma parametrlarining uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri. ....                                                                                                                                          | <b>35</b>  |
| <b>Хабибов Ф.Ю., Рамазонов А.Ч., Ахмедов Ю., Юсупов Ф.Ф.</b> Конструирование поверхностей методом геометрических преобразований .....                                                                                                                                     | <b>40</b>  |
| <b>Бозаров О.О., Мирзаев С.З.</b> Контрроторный гидроагрегат с реактивным и активным рабочими колесами .....                                                                                                                                                              | <b>44</b>  |
| <b>Kayumov U.E., Djurayev R.U., Pardayeva Sh.S.</b> Yuqori changalangan muhitda ishlovchi kar- yer avtosamosvallarining ichki yonuv dvigatellariga chang zarrachalarining ta’sirini tadqiq etish                                                                          | <b>54</b>  |
| КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>Хакимов А.А., Исомидинов А.С.</b> Преслаш динамикасининг мустахкамликка таъсирини тадқиқ этиш .....                                                                                                                                                                    | <b>61</b>  |
| <b>Адолатова Ш.Ж, Фозилов С.Ф, Фозилов Ҳ.С.</b> Таркибида азот сақлаган метакрилат по- лимерларни синтез қилиш ва уларни антикоррозион присаткалар сифатида қўлланилиши .                                                                                                 | <b>66</b>  |
| <b>Mixliyev O. A., Nabiyeu A.A., Yorboboyev R.Ch., Ro‘ziyev I.X.</b> Mahalliy talk-magnezit minerali fraksiyalarining fizik-mexanik, kimyoviy va dispers tarkibini o‘rganish .....                                                                                        | <b>72</b>  |
| <b>Obitov N.M.</b> Ikkilamchi alyuminiy-magniy qotishmalarining istiqbollari .....                                                                                                                                                                                        | <b>77</b>  |
| <b>Djalilov.A.T., Karimov M.U., Ismailov F.S, Ismailova X. Dj.</b> Polikarboksilat asosidagi qo‘shimchalarning beton qorishmalariga fizik-mexanik ta’siri. ....                                                                                                           | <b>84</b>  |
| <b>Tojiyev O.O.</b> Yuqori karbonatli terrigen qatlamlarda kislotali ishlov berish uchun yaratilgan kislota kompozitsiyasini tarkibini sinash usullari .....                                                                                                              | <b>89</b>  |
| <b>Khujakulov A.F., Abdullaeva Sh.Sh.</b> Comparative analysis of the quality of raw materials and products in the production of road bitumens .....                                                                                                                      | <b>94</b>  |
| <b>Toshboyev S.O‘., Axmedov V.N., Panoyev E.R.</b> Gazlarni aminli tozalash jarayonida hosil bo‘ladigan ko‘pikka turli xildagi ko‘pik so‘ndirgichlarning ta’sir etish xossalari .....                                                                                     | <b>100</b> |
| <b>Abdulloyev H.R., Panoyev N.Sh., Safarov J.A.</b> Og‘ir geksan fraksiyalarining gaz xromato- mass-spektral tahlili .....                                                                                                                                                | <b>106</b> |
| <b>Ахмедова О.Б., Мустафоев Б.Ж., Қаямов А.Ш.</b> Каталитик риформинг жараёни регенератор қурилмасида энергия тежамкорликка эришиш .....                                                                                                                                  | <b>111</b> |
| <b>Hojiyev A.A., Nurqulov F.N., Djalilov A.T.</b> Vermikulit va bazalt asosidagi issiqlik izolyatsion polimer kompozitsion materiallarni tadqiq etish .....                                                                                                               | <b>117</b> |
| <b>Norboyev Q.M., Eshmuradova G.B., Tirkasheva M.N., Xursandov J.M., Toshpulatov D.T., Tashpulatov X.Sh.</b> Xona haroratida ligandlar yordamida qayta cho‘ktirish usuli orqali gibridd $MA_{1-x}FA_xPbI_3$ perovskit kvant nuqtalar sintezi hamda spektral tadqiqi ..... | <b>122</b> |

|                                                                                                                                                                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Matkarimova U.U., Qutlimurotova N.X., Raxmatullayev F.N., O'rolova Z.D., Gulyamov X., Xasanova N.X.</b> p-Br fenilsirka kislotaaning elektrokimyoviy sintezi . . . . .                                            | <b>127</b> |
| <b>Egamnazarova F.D., Panjiyev U.R.</b> Sintez gazidan yengil olefin qatori uglevodorod ishlab chiqarishning asosiy parametrlariga faollashtirish bosqichidagi co bosimini ta'sirini o'rganish                       | <b>131</b> |
| <b>Egamnazarova F.D., Panjiyev U.R.</b> CO va H <sub>2</sub> aralashmasidan tanlangan katalizatorida yengil molekulyar sintetik olefin uglevodorodlarni olish jarayoni texnologiyasi. . . . .                        | <b>136</b> |
| <b>Ibragimova M.I., Amonov M.R.</b> Paxta tolasi asosidagi matolarni trietanolamin bilan aminlash va bo'yalgan matoning koloristik xossalari . . . . .                                                               | <b>141</b> |
| <b>Kadrixanov J., Urinov A.A.</b> Development of composite materials for corrosion protection of main gas and oil pipelines with increased chemical adhesion . . . . .                                               | <b>144</b> |
| <b>Рахимов Ф.Ф., Беков У.С., Сафарова Р.У.</b> Гидрофобная композиция для строительных материалов на основе гипса и ее состав . . . . .                                                                              | <b>150</b> |
| <b>Narzullayev B.A., Shirinov Sh.D., Djalilov A.T.</b> Akril kislota asosida bioparchalanvchan gidrogellar olish: suv yutish va saqlab turish shuningdek qishloq xo'jaligi hamda ekologik barqarorlikka ta'siri..... | <b>153</b> |
| <b>МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА</b>                                                                                                                                                                                    |            |
| <b>Maxmudov M.I., Timirov X.N.</b> Oqava suvlarni tozalashda aeratsiya jarayoni uchun faol loyqaning tarkibi, xususiyati va vazifasi . . . . .                                                                       | <b>161</b> |
| <b>A'zamov S.S.</b> Reducing power loss using modern methods of squirrel-cage induction motors . .                                                                                                                   | <b>165</b> |
| <b>Safarov A.B., Jo'raqulov A.X., Qo'ziyev Z.E., Qahhorov M.M.</b> Kombinatsiyalashgan quyosh-shamol energetik qurilmalarining samaradorligini oshirish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili . . . . .   | <b>169</b> |
| <b>Xabibov F.Y., Murodov K.J.</b> Transport vositasi harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasining simulyatsiya modeli . . . . .                                                         | <b>175</b> |
| <b>Qo'ldosheva F.S., Sharipov N.Z.</b> Uzum danagidan moy olish jarayonida yuqori chastotali tok maydonining ta'sir nazariyasi . . . . .                                                                             | <b>182</b> |
| <b>Sharipov N.Z., Gafurov K.X.</b> Gilos danagidan moy olish jarayonini o'ta yuqori chastotali tok maydonida jadallashtirish . . . . .                                                                               | <b>187</b> |
| <b>Rakhmonov I.U., Toirov M.T., Nematov L.A.</b> The influence of harmonics on the lifespan of lighting devices . . . . .                                                                                            | <b>193</b> |
| <b>ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР</b>                                                                                                                                                               |            |
| <b>Shukrullaev J.O., Jo'raev X.F.</b> Mineral o'g'itlarni oqim harakatini tadqiq qilish jarayonining statistik modeli . . . . .                                                                                      | <b>200</b> |
| <b>Botirova N.K.</b> Ta'limiy platformalar va ulardan foydalanish imkoniyatlari . . . . .                                                                                                                            | <b>206</b> |
| <b>Samandarov I.R., Karimov S.Y.</b> C++ va OpenCV yordamida Cu–Zn qotishmasi donalarining geometrik tahlilini avtomatlashtirish . . . . .                                                                           | <b>209</b> |
| <b>ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ</b>                                                                                                                                                                             |            |
| <b>Ergasheva X.B., Elmurodova A.S.</b> Oziq-ovqat allergiyasi va rivojlanish sabablari . . . . .                                                                                                                     | <b>215</b> |
| <b>To'ymurodova Sh.Sh., Majidov K.X., Pardayev Sh.</b> Baliqchilik uchun ozuqa yemlarining xususiy tarkibi va texnologiyasi . . . . .                                                                                | <b>220</b> |
| <b>Raxmonov Q.S., Ashurova Z.T.</b> Dorivor o'simlik xom ashyosidan olingan kukunlar yordamidaunli mahsulotlarining sifatini oshirish va va ozuqaviy qiymatini yaxshilash . . . . .                                  | <b>224</b> |
| <b>Кулиев Н.Ш., Мажидов Қ.Х.</b> Меваларда пектин микдорини аниқлаш ва уларнинг физик-кيميёвий хусусиятларини ўрганиш . . . . .                                                                                      | <b>232</b> |
| <b>Dehqonova N.A., Majidov K.X.</b> Paxta moyini rafinatsiyalash jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash va ularning matematik modelini ishlab chiqish . . . . .                               | <b>237</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Шокиров К.А., Курбанов М.Т.</b> Анализ остеопротективных свойств хвоща полевого ( <i>Equisetum arvense</i> ) и крапивы двудомной ( <i>Urtica dioica</i> ) в рецептуре хлеба как способа повышения его нутритивной ценности. .... | <b>245</b> |
| <b>Рахмонов К.С.</b> Технологические аспекты производства пшеничных сортов хлеба с использованием заквасок спонтанного брожения. ....                                                                                               | <b>254</b> |
| <b>Nazarova L.X.</b> Milliy non mahsulotlari. ....                                                                                                                                                                                  | <b>261</b> |
| <b>ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ</b>                                                                                                                                                                                   |            |
| <b>Хо‘jayeva M.E., Gafurova N.T.</b> Yigiruvchilar maxsus kiyimi uchun mato tanlashda gazlama namunalari xususiyatlarining tahlili. ....                                                                                            | <b>266</b> |
| <b>Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Agzamova S.M., Karimova N.H.</b> Yangi tuzilishdagi ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarini olish usuli. ....                                                                           | <b>275</b> |
| <b>Usmanova F.S., Tashkenbayeva T.B., Nabiyeu N.D.</b> Gidrofob xossa berishda maxalliy appretlarni qo‘llash imkoniyatlarini tadqiq qilish. ....                                                                                    | <b>280</b> |
| <b>Mardonov S.E., Sattarova N.N., Rahimova M.R.</b> Shlyapkali tarash mashinasi parametrlarining tola xossalari ta’siri. ....                                                                                                       | <b>285</b> |
| <b>Дустова Ф.Х.</b> Приводы машин текстильной и легкой промышленности. ....                                                                                                                                                         | <b>290</b> |
| <b>Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Agzamova S.M., Karimova N.H.</b> Yangi tuzilishli ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining fizik-mexanik xususiyatlar tahlili. ....                                                    | <b>294</b> |
| <b>Ismoyilov I.B., Qo‘ldoshev E.I., Ismoyilov F.B.</b> Yangi vintli tozalagichning konstruksiyasi va junni tozalash jarayoniga ta’sir etuvchi omillarning nazariy tadqiqi. ....                                                     | <b>299</b> |
| <b>Бахриддинов М.С., Бехбудов Ш.Х.</b> Использование упругих элементов в механизме иглы швейной машины. ....                                                                                                                        | <b>302</b> |
| <b>Saidova X.X.</b> Selection of an effective processing technology in the manufacturing of transformable clothing. ....                                                                                                            | <b>308</b> |
| <b>Saidova X.X., Boymatova K.A.</b> Ustki kiyimlarni tikish jarayonida hosil bo‘ladigan nuqsonlar                                                                                                                                   | <b>314</b> |
| <b>Sabirova Z. A., Jumaniyazova R.F.</b> O‘zbek milliy arxitekturasini va moda. ....                                                                                                                                                | <b>318</b> |
| <b>Giyasova D.R.</b> Aralash tarkibli ip olish texnologiyasi. ....                                                                                                                                                                  | <b>324</b> |
| <b>Мусиров Ш. З., Мирзаумидов А.Ш., Турдиев Б.Э., Пардаев Б.Ч.</b> Тебранувчи сирт юзасидаги чигитларнинг ҳаракатини динамик таҳлили. ....                                                                                          | <b>328</b> |
| <b>Toshpulotov L.I., Mardonov S.E.</b> Ikki qatlamli matolar tuzilishini loyihalashda zamonaviy kompyuter texnologiyalardan foydalanish. ....                                                                                       | <b>332</b> |
| <b>Нурбоев Р.Х., Салимов Ш.Х., Худайбердиев М.Р.</b> Аралаш толали ип ишлаб чиқаришда аралашмадаги толаларнинг хусусиятлари ва уларнинг нисбий улушига боғлиқлигини ўрганиш ва таҳлил қилиш. ....                                   | <b>338</b> |
| <b>Temirova G.I.</b> Mo‘ynali buyumlarni tayyorlashda polimer kompozitsyalardan foydalanishning resurstejamkor usullari. ....                                                                                                       | <b>342</b> |
| <b>Ташкенбаева Т.Б., Нигматова Ф.У., Вахобова Н.А.</b> Системный подход к проектированию функциональной одежды для людей в инвалидных колясках. ....                                                                                | <b>349</b> |
| <b>Машарибов А.Р., Райимкулов Ж.К., Эрдонов А.М.</b> Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкачи барабан планкаларининг таъсири. ....                                                                                 | <b>360</b> |
| <b>Xamdullayeva S.O.</b> Zanjirli uzatma qadamining qayishqoq vtulka bikirligiga ta’sirini sintez qilish. ....                                                                                                                      | <b>365</b> |
| <b>Atajanov A.B.</b> Arrali jin kolosniklari ishchi qismining yeyilishini tadqiq etish. ....                                                                                                                                        | <b>368</b> |
| <b>Barakayeva D.F., Gafurova N.T.</b> Energetika sohasida ishlovchilar uchun himoya kiyimini ishlab chiqish omillarini o‘rganish. ....                                                                                              | <b>374</b> |
| <b>Azimova M.N.</b> Ayollar oyoq kiyimi uchun mo‘yna qiyimlari asosidagi polimer kompozitsion paketlarning shaklbardoshlik xususiyatlarini tadqiq etish. ....                                                                       | <b>378</b> |
| <b>Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Хамроева С.А., Нурбоев Р.Х.</b> Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларининг тадқиқоти ва таҳлили. ....                                                               | <b>382</b> |

|                                                                                                                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Ҳамроева С.А., Нурбоев Р.Х.</b> Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг ғижимланмаслиги ва ҳаво ўтказувчанлигининг ўзгариши                                    | <b>387</b> |
| <b>Каландаров Р.К.</b> Результаты теоретических и экспериментальных исследований . . . . .                                                                                                                  | <b>391</b> |
| <b>Эргашов М.</b> Взаимодействие шелковой нити с ценовым прутком шелкоткацкого станка .                                                                                                                     | <b>398</b> |
| <b>Yangiboyev I.B., Berdanov E.X., Axmedov M.X., Tuychiyev T.O.</b> Mayda iflosliklardan tozalash jarayonida kolosnikli panjarada paxta bo‘lakchalarining harakatini tahlili . . . . .                      | <b>404</b> |
| <b>To‘xtayeva Z.Sh., Abulova P.U.</b> O‘smirlar kiyimlari uchun tanlangan matolarning xususiyatlari tahlili . . . . .                                                                                       | <b>409</b> |
| <b>Rajabova G.J.</b> Apsaykling – hayot mazmuni . . . . .                                                                                                                                                   | <b>416</b> |
| <b>Sayidova M.H., Pulatova S.U.</b> Maxsus kiyim materiallarining termo-fizik parametrlarini aniqlovchi omillar . . . . .                                                                                   | <b>418</b> |
| <b>Сапаров М.К., Рузметов Р.И., Туйчиев Т.О., Авазмуратов А.Б., Машаринов К.М.</b> Анализ показателей качества волокна на этапах технологического процесса Шовотского хлопкоочистительного завода . . . . . | <b>423</b> |
| <b>Бозорова Ф.М.</b> Предлагаемая методика проведения экспериментов на узле ножки новой конструкции швейной машины . . . . .                                                                                | <b>428</b> |
| <b>Azimova G.A.</b> Mahalliy aralash jun matolarining eksport salohiyati . . . . .                                                                                                                          | <b>434</b> |
| <b>Rajabov A.I., Khamrayeva S.A., Nodirova M.N.</b> Jun, jun–akril va jun–poliester iplarning mexanik xossalarini qiyosiy tahlil qilish . . . . .                                                           | <b>438</b> |
| <b>АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР</b>                                                                                                                                                                     |            |
| <b>Gafurova N.T., Hikmatov N.I.</b> Texnik oliy o‘quv yurtlarida zamonaviy ta’limning o‘ziga xos xususiyatlari . . . . .                                                                                    | <b>444</b> |
| <b>Shalov D.J., Fatilloev Sh.F., Mavlanov B.A., Maxmudov R.A.</b> Ipak qurti chiqindisidan turli bebaho baliqlar yemini tayyorlashda va mineral o‘g‘it sifatida qo‘llash . . . . .                          | <b>449</b> |
| <b>Raxmonov G‘.F.</b> Buxoro viloyati hududida mavjud ekoturizm obyektlarini o‘rganish va tahlil qilish . . . . .                                                                                           | <b>452</b> |
| <b>Мухамедбаев А.А., Бахритдинова С.Б.</b> Сравнительный анализ некоторых характеристик пористого заполнителя из дробленого автоклавного газобетона . . . . .                                               | <b>459</b> |
| <b>Samandarov I.R., Miratoyev Z.M.</b> Binar tasvirlardagi yassi ob’ektlar konturlarining metrik belgilarini ajratib olish usuli . . . . .                                                                  | <b>466</b> |
| <b>Саидова А.С., Файзиллоева Н.Б.</b> Модернизация высшего образования, как важный фактор развития наук. . . . .                                                                                            | <b>478</b> |

УДК 691.3

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ИЗ ДРОБЛЕНОГО АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

Мухамедбаев А.А., Бахритдинова С.Б.

*Ташкентский архитектурно-строительный университет.*

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования сравнительного анализа некоторых характеристик пористых заполнителей, полученных дроблением из автоклавных газобетонов 3-х предприятий Республики Узбекистан. Дробление ячеисто-бетонных блоков со средней плотностью  $D 500$  проводили в лабораторных условиях ручным способом.

**Ключевые слова:** автоклавный газобетон, водопоглощение, гранулометрический состав, насыпная плотность.

## AVTOKLAV GAZBETON ASOSIDAGI G'OVAK TO'LDIRUVCHINING AYRIM XUSUSIYATLARINI QIYOSIY TAHLIL QILISH

Muxamedbayev A.A., Bahritdinova S.B.

*Toshkent arxitektura-qurilish universiteti.*

**Annotatsiya.** Maqolada maydalash jarayoni orqali respublikamizda faoliyat olib borayotgan 3 ta korxonaning avtoklav gazbetonlaridan olingan g'ovak to'ldiruvchilarning ba'zi xususiyatlarini qiyosiy tahlil qilish natijalari keltirilgan. O'rtacha zichligi  $D500$  bo'lgan yacheykali beton bloklarni maydalash laboratoriya sharoitida qo'lda amalga oshirildi.

**Kalit so'zlar:** avtoklavli gazbeton, suvni singdirish, granulometrik tarkib, ommaviy zichlik.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF SOME CHARACTERISTICS OF POROUS AGGREGATE FROM CRUSHED AUTOCLAVED AERATED CONCRETE

Mukhamedbaev Ag.A., Bakhritdinova S.B.

*Tashkent university of architecture and civil-engineering.*

**Annotation.** The article presents the results of the study of comparative analysis of some characteristics of porous aggregates obtained by crushing from autoclaved aerated concrete from 3 enterprises of the Republic of Uzbekistan. Crushing of cellular concrete blocks with average density  $D 500$  was carried out in laboratory conditions by manual method.

**Key words:** autoclaved aerated concrete, water absorption, particle size distribution, bulk density.

**Введение.** Легкому бетону на пористом заполнителе принадлежит важная роль в решении технической задачи по снижению массы возводимых конструкций и уменьшению за счет них материалоемкости строительства. Конструкции стен и покрытий из легких бетонов с низкой теплопроводностью сберегают тепло в помещениях и тем самым позволяют тратить меньше топливные и энергетические ресурсы на отопление зданий, при этом учитываются возросшие технические требования к стеновым материалам, в частности увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций.

В настоящее время большой популярностью у строителей и технологов имеет керамзит, что объясняется высокими качествами последнего как заполнителя легких бетонов [1-4]. Согласно многочисленным экспериментальным данным [5-8], на основе керамзитового заполнителя можно получать легкие бетоны, обладающие широким диапазоном основных строительных свойств. Для производства керамзита пригодными считаются легкоплавкие глинистые породы: сланцы, глины и суглинки. Но, современные разработки дают возможность использования в качестве сырьевых компонентов различные отходы промышленности, в том числе доменные шлаки, золошлаковые отходы тепловых электростанций, отходы угледобычи и углеобогащения. Это позволяет не только улучшить экологическую обстановку путем утилизации отходов производства и сокращения земельных угодий на разработку карьеров и складирование отходов, но в ряде случаев существенно повысить эффективность производства пористого заполнителя за счет сокращения расхода топлива. Немаловажен и тот факт, что керамзит получают обжигом при температуре  $1100-1200\text{ }^{\circ}\text{C}$  во вращающихся печах.

К искусственным легким пористым заполнителям, кроме керамзита, относятся также аглопорит, шлаковая пемза, вспученный перлит, вспученный вермикулит, пенополистирол, пеностекло и т.д. [9,10]. Они применяются и при получении бетонных растворов, сухих строительных смесей различного назначения.

Автоклавный газобетон был изобретён в 1923 году и широко используется по всему миру. В зависимости от механизма образования пор, используемых вяжущих материалов и, что наиболее важно, способа затвердевания, газобетон можно разделить на автоклавный и неавтоклавный газобетон. Автоклавный газобетон можно производить химическим способом. В результате реакции взаимодействия алюминия и гидроксида кальция образуется газообразный водород, который обеспечивает бетону пористую структуру и легкий вес.

Некоторые исследователи предлагают получать пористые заполнители посредством дробления ячеистых бетонов и использовать их для получения легких бетонов, штукатурных смесей, изготовления тёплых половых стяжек и т.д [11-13]. Дробленный материал имеет пористую структуру, что обеспечивает низкую теплопроводность (0,07 - 0,14 Вт/м°С в зависимости от плотности). Кроме того, она абсолютно безопасна для человека и обладает отличной морозостойкостью (F35). Средняя насыпная плотность газобетонной крошки — 200–500 кг/м<sup>3</sup>, прочность при сдавливании в цилиндре не менее 0,5 МПа, влажность в естественном состоянии не более 25% и удельная эффективная активность естественных радионуклидов не превышает 370 Бк/кг. Она может поставляться в виде фракций размером до 40 мм. Газобетонную крошку отгружают навалом или в биг-бэгах по 1 м<sup>3</sup>. В газобетонной крошке имеется пылевидная фракция (3-5% по объему). Обладает самым низким классом экологической опасности — 5-й (не опасный отход). Коэффициент паропроницаемости – в среднем в пределах 0,16-0,23 мг/(м·ч·Па) [14-17].

Научные исследования в области легких бетонов на основе газобетонной дробленки активно развиваются, особенно в контексте переработки строительных отходов и улучшения эксплуатационных характеристик строительных материалов. Газобетонная дробленка, получаемая из обрезков и отходов газобетонных блоков, представляет собой перспективный компонент для разработки экологически чистых и энергоэффективных строительных материалов.

Ежегодно на современных предприятиях по производству изделий из газобетона образуются от 5000 до 10000 м<sup>3</sup> твердых отходов производства [18]. Их объем в среднем составляет от 1,6 до 15,4% от общего количества выпускаемой продукции. Одним из перспективных и малоисследованных направлений строительного материаловедения является практическое применение твердых отходов с пористым строением в конструкционно-теплоизоляционных легких бетонах. В результатах данного исследования дана положительная оценка возможности использования дробленого газобетона в качестве крупного заполнителя в легких бетонах конструкционно-теплоизоляционного назначения и установлены оптимальные условия для получения изделий с наилучшими характеристиками. Также определены качественные показатели дробленого газобетона, проанализированы факторы, влияющие на сохранение свойств бетона во времени, подобран состав заполнителя из дробленого бетона, изучены структура и свойства полученных образцов и возможности применения пластификатора для обеспечения реологических свойств бетонной смеси. Установлено, что для получения эффективных конструктивно-теплоизоляционных легких бетонов с использованием в качестве заполнителя отходов производства газобетона возможна за счет фракционирования и предварительной обработки заполнителя водной дисперсией акриловых сополимеров глубокого проникновения, введения в бетонную смесь избыточного количества воды затворения, в том числе оптимизация реологических свойств бетонной смеси за счет введения поликарбоксилатного гиперпластификатора.

Установлено [19], что фракционированные отходы автоклавного ячеистого бетона могут быть использованы в качестве заполнителя для легких бетонов в технологии

производства стеновых блоков, декоративных и облицовочных плит, сухих строительных смесей. В технологии производства изделий - блоков стеновых, перемычек брусовых, плит облицовочных дробленый ячеистый бетон предлагается использовать в качестве пористого заполнителя. Сырьевая смесь бетона на 70-80% состоит из фракционированного заполнителя на основе автоклавного ячеистого бетона, 20-25% цемента и до 5% функциональных добавок (гидрофобизатор, пластификатор). Расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона составляет 260-320 кг/м<sup>3</sup>. Из полученных результатов следует, что теплопроводность блоков стеновых из отходов производства автоклавного ячеистого бетона плотностью 760-800 кг/м<sup>3</sup> составляет 0,193-0,199 Вт/(м·°C), при этом плотность теплового потока через испытываемые блоки составила со стороны теплого отсека камеры 19,5-20,1 Вт/м<sup>2</sup>. В процессе выполнения исследований по рациональному использованию отходов производства автоклавного ячеистого бетона разработаны составы кладочных и штукатурных смесей, где в качестве заполнителя используются фракционированный ячеистый бетон.

В последние годы при строительстве мало- и многоэтажных зданий в Республике Узбекистан уделяют большое внимание применению ячеистых бетонов, в частности автоклавному газобетону вместо традиционного строительного керамического кирпича. На сегодняшний день выпуском автоклавного газобетона занимаются такие предприятия, как например, “Arton”, “Ytong” и “BS gazobeton” (табл. 1). При производстве автоклавного газобетона основной тепловлажностный процесс осуществляется в автоклавах при давлении 8-12 бар и температуре 180-200 °C.

На современных производствах автоклавного газобетона объем брака составляет 1,0-1,5% от общего объема производимой продукции. С понижением средней плотности производимого газобетона количество брака увеличивается. При этом ежегодная отбракованная продукция накапливается на территории предприятия или же подвергается дроблению и реализуется в виде насыпного утеплителя.

Таблица 1

**Производители автоклавного газобетона в Республике Узбекистан**

| № | Название предприятия и местонахождение                    | Мощность предприятия, тыс. м <sup>3</sup> /год | Год основания | Средняя плотность продукции, кг/м <sup>3</sup> | Объем брака, тыс. м <sup>3</sup> /год (1-1,5% от общего объема) |
|---|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Arton (Ташкентская область, город Ахангаран)              | 500                                            | 2019          | D200-D600                                      | 5-7,5                                                           |
| 2 | Ytong (Ташкентская область, Кибрайский район)             | 450                                            | 2022          | D400-D600                                      | 4,5-6,75                                                        |
| 3 | BS gazobeton (Сырдарьинская область, Сырдарьинский район) | 450                                            | 2023          | D400-D600                                      | 4,5-6,75                                                        |

Газобетонная дробленка состоит из зёрен имеющие форму многогранника. Имеет развитую пористую поверхность, что также немаловажно с точки зрения ее максимального сцепления с другими составляющими компонентами лёгких бетонов различного класса прочности.

Предыдущими исследованиями [20,21] нами были изучены некоторые свойства автоклавных газобетонов предприятий “Arton” и “Ecoton”. Был рассмотрен вопрос получения легкого пористого заполнителя из автоклавного газобетона предприятия “Arton” [22, 23] и исследованы некоторые свойства дробленки, полученных из автоклавных газобетонов.

**Цель исследования.** Целью данной работы являлось определение и сравнительный анализ зернового состава, насыпной плотности и водопоглощения дробленки из автоклавного газобетона 3 предприятий Республики Узбекистан.

**Сырьевые материалы и методы исследования.** В исследованиях были использованы газобетонные блоки автоклавного твердения со средней плотностью D 500 предприятий “Arton”, “Ytong” и “BS gazobeton”. Блоки в лабораторных условиях были предварительно раздроблены и высушены до постоянной массы при температуре 100 °С в сушильном шкафу. В ходе исследований были определены гранулометрический состав, насыпная плотность и водопоглощение дробленки газобетонов автоклавного твердения. Дробление образцов газобетона размером 10x10x10 см осуществляли подручными средствами (молоток весом 560 грамм). Некоторые свойства приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Физико-механические характеристики газобетонов автоклавного твердения**

| № | Наименование производителя | Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup> | Прочность на сжатие, МПа | Количество ударов молотком для полного раздробления образцов в виде кубов 10x10x10 см, не менее |
|---|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Arton                      | 530                                  | 2,995                    | 75                                                                                              |
| 2 | Ytong                      | 516                                  | 3,082                    | 75                                                                                              |
| 3 | BS gazobeton               | 530                                  | 3,075                    | 55                                                                                              |

**Результаты исследований и их обсуждение.** Просеивание дробленки 3 предприятий показали, что основная часть состоит из зерен крупностью 20-40 мм (рис. 1). Самые минимальные количества имела фракция 0,14-0,315 мм. Оказалось, что дробленка состоит не только из крупных фракций, но и мелких фракций крупностью менее 5 мм. Очень близкие значения частных остатков наблюдались в интервале фракций 0,63-10 мм. Лидером по количеству частного остатка на сите с размерами ячеек 20 мм оказалась дробленка “BS gazobeton”.

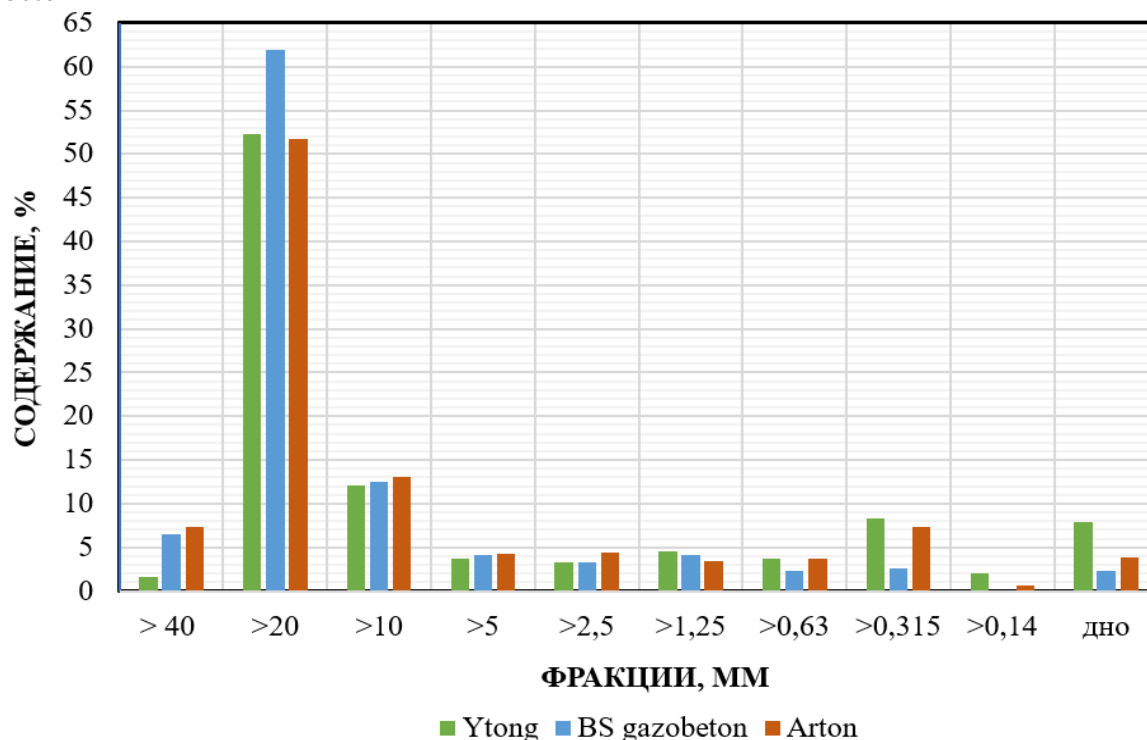


Рисунок 1. Гранулометрический состав дробленки автоклавного газобетона

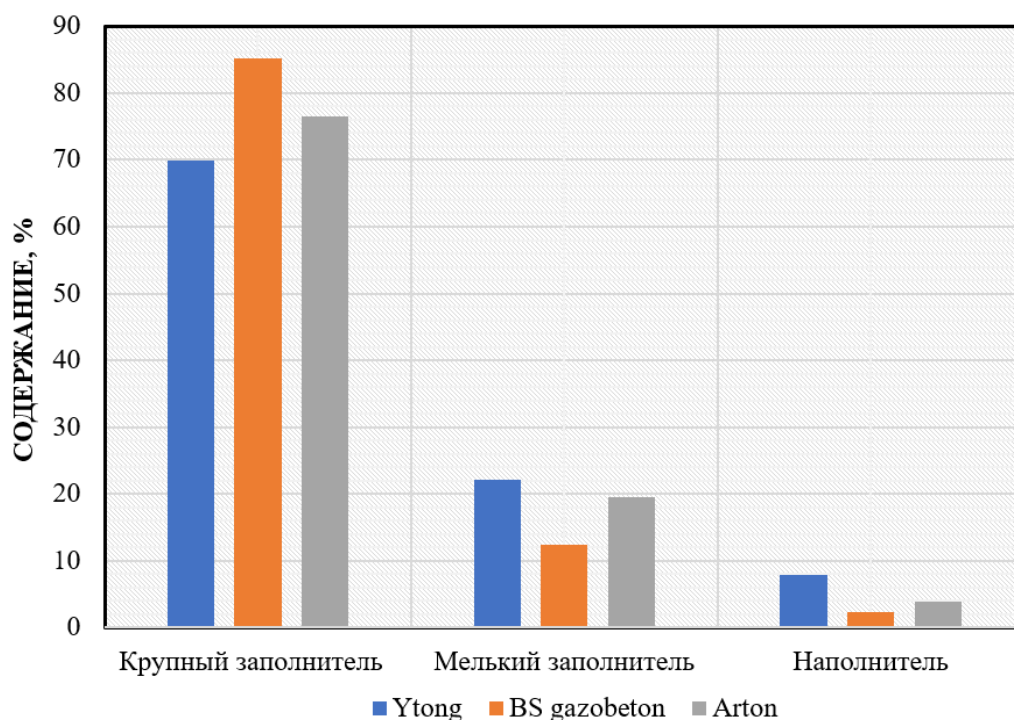


**Рисунок 2. Долевые части дробленки автоклавного газобетона**

Условное разделение дробленки на крупный ( $> 5$  мм), мелкий (5-0,14 мм) заполнитель и наполнитель ( $< 0,14$  мм) показало (рис. 2), что крупный заполнитель составляет 69,86 – 85,1 %, мелкая песочная часть 12,48 – 22,15 % и высокодисперсная наполнительная (пылевидная) часть 2,38-7,98 %. Наличие различных фракций в дробленки дает возможность применения их в разных целях. Требуемую фракцию можно отделить из дробленой смеси посредством грохота с требуемыми размерами ячеек. Кроме того, дробленка, имеющая полифракционный состав, даёт возможность более плотную упаковку зерен во время приготовления легких бетонов на её основе.

Результаты насыпной плотности в неуплотненном состоянии приведены на рис. 3. Как оказалось, самую высокую и низкую насыпную плотность имели дробленки автоклавного газобетона предприятий “Arton” и “BS gazobeton”. При этом показатель насыпной плотности дробленки находился в пределах 247-329 кг/м<sup>3</sup>.

В дальнейшем были рассмотрены водопоглощающие свойства смесей дробленки и их отдельных фракций. Водопоглощение смесей дробленки “Arton”, “Ytong” и “BS gazobeton” составили 76,66; 88,00 и 100 % по массе. Максимальные значения водопоглощения у образцов предприятий “Ytong” и “BS gazobeton” были у фракции  $>0,63$  мм, а у образца “Arton”  $> 1,25$  мм. Так как при просеивании дробленки “BS gazobeton” не было фракции более чем  $> 0,14$  мм, не имелось возможность определения её водопоглощения. Показатели фракционного водопоглощения по массе варьировались в пределах 63,3 – 176,75 % (рис.4). Значительно высокие показатели водопоглощения говорят об необходимости её

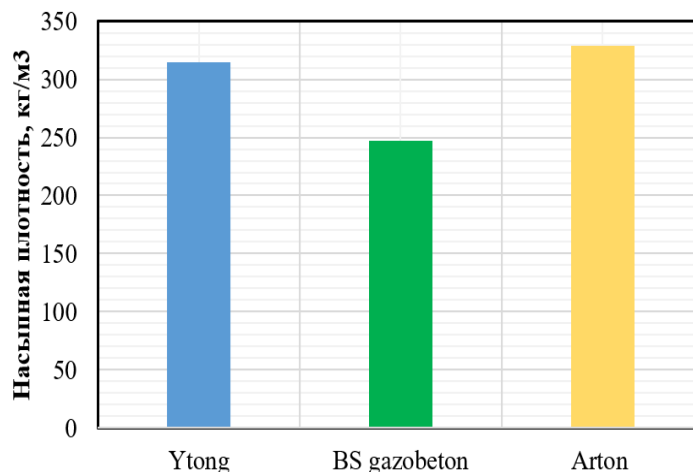


**Рисунок 3. Насыпная плотность в неуплотненном состоянии дробленки автоклавного газобетона**

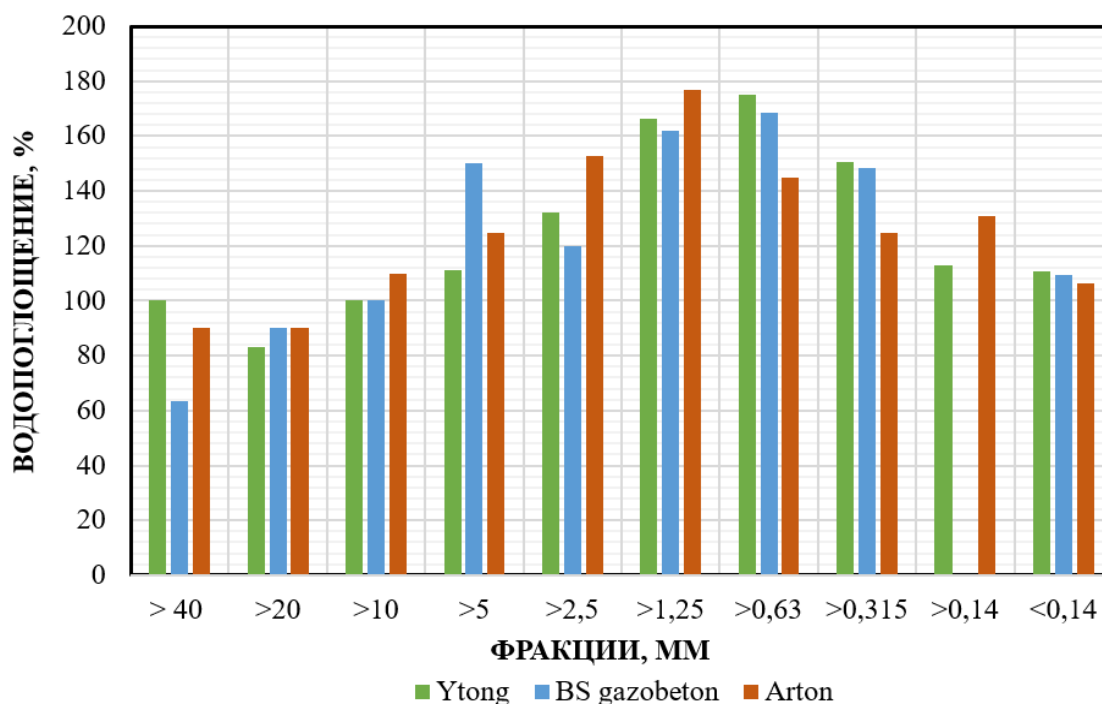


**Рисунок 4. Водопоглощение дробленки автоклавного газобетона по фракциям**

учитывания во время приготовления смесей и растворов с их использованием. Фракции размерами менее 10 мм имели значения водопоглощения по массе больше 100%. Исключением была дробленка “Arton” имевшая водопоглощение более 100% уже при фракции менее 20 мм.

**Закключение.** Таким образом, изучение фракционного состава дробленки автоклавного газобетона показали, что основная часть её состоит из зерен размером > 20 мм. Показатель насыпной плотности дробленки находится в пределах 247 – 329 кг/м<sup>3</sup>. Водопоглощение смесей дробленки “Arton”, “Ytong” и “BS gazobeton” составили 76,66; 88,00 и 100 % по массе. Показатели фракционного водопоглощения по массе варьировались в пределах 63,3 – 176,75 %. Пористый заполнитель из дробленого автоклавного газобетона вполне может быть использован в качестве крупного заполнителя в легких бетонах конструкционно-теплоизоляционного назначения.

#### Список использованной литературы:

1. Картушина Ю.Н., Шайхиев И.Г., Ананьев Д.С. Исследование прочностных характеристик керамзита, полученного с использованием отходов очистных сооружений и древесно-угольного производства / Вестник технологического университета. Т.18. № 5, 2018. С.261-263.
2. Торопков Н.Е., Кутугин В.А. Влияние физико-химических характеристик и условий формирования глинистого сырья в технологии керамзитов / Международный студенческий научный вестник № 3, 2015. С. 539-544.
3. Бондарь В.В. Конструкционный керамзитобетон в строительстве. Опыт и перспективы применения / Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. № 8, 2018. С.112-120. <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktsionnyy-keramzitobeton-v-stroitelstve-opyt-i-perspektivy-primeneniya>
4. Kamilov Kh.Kh., Shakirov T.T., Muminova N.A.Q., Abdazov D.R. Porous aggregate developed with the use of coal-containing clays of the Angren field. Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assest Engineering, 2024, vol. 335, no. 11, pp. 87–103. DOI: 10.18799/24131830/2024/11/4476
5. Ложкин В.П. Разработка научных основ и технологий производства керамзитобетона, модифицированного вторичным поливинилхлоридом / Междунар. журнал экспериментального образования № 2, 2012. С. 68-70.

6. Каприелов С.С., Шейнфельд А.В., Селютин Н.М. Самоуплотняющийся высокопрочный керамзитобетон классов В50–В65 – новое поколение легких бетонов для конструкций высотных зданий / Строительные материалы. 2023. № 4. С. 42–50.
7. Соколов П.Э., Нечай Д.В., Лукьяница С.В., Рыбушкин М.С. Повышение эффективности керамзитобетона при помощи мелкодисперсных добавок / Международный научно-исследовательский журнал №3 (105). Часть 1. Март. С. 75-83.
8. Гилязидинова Н.В., Санталова Т.Н., Рудковская Н.Ю. Исследование составов керамзитобетона для монолитного домостроения / Альманах современной науки и образования, № 11 (78) 2013. С. 44-47.
9. Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны на их основе: Справ. пособие/С. Г. Васильков, С. П. Онацкий, М. П. Элинзон и др.; под ред. Ю. П. Горлова, — М.: Стройиздат, 1987. - 304 с.
10. ГОСТ 32496-2013. Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия. Москва. Стандартинформ, 2014. - 10 с.
11. Леонтьев С.В., Смирнова Т.В. Оценка возможности использования дробленого фракционированного автоклавного газобетона в качестве заполнителя в легких бетонах / Современные технологии в строительстве. Теория и практика. Том 2, 2019. С. 360-365.
12. Федоров В.И., Абдимежитов М.К., Дьяконов А.А., Попов А.Л., Местников А.Е. Легкие бетоны из отходов производства автоклавного пенобетона / Современные наукоемкие технологии № 11, 2016. С.61-65.
13. Удодов С.А. Штукатурные и кладочные составы пониженной плотности для ячеистого бетона. Автореф. Дисс. на соис. учен. степ. канд. техн. наук. Ростов-на-Дону, 2006. 24 с.
14. Аерос. Газобетонная крошка. Технические характеристики. <https://aeroc.nt-rt.ru/images/manuals/2.pdf?ysclid=m8cwjt9nif351312399>.
15. Байкальский газобетон. [https://bgazobeton.ru/upload/iblock/c25/instrukciya\\_po\\_primeneniyu\\_kroshki\\_gazobetona\\_v\\_kachestve\\_nasypnogo\\_uteplitelja.pdf](https://bgazobeton.ru/upload/iblock/c25/instrukciya_po_primeneniyu_kroshki_gazobetona_v_kachestve_nasypnogo_uteplitelja.pdf)
16. Газобетонная крошка Arton (Насыпной утеплитель). <https://arton.uz/categories/gazobetonnaya-kroshka>
17. ТУ 2661-003-82651425-2019. Крошка из дробленого ячеистого газобетона. Саратов, 2019. 4 с.
18. Leontev S.V., Kharitonov V.A. Development of structural-heat-insulating lightweight concrete composition using production of aerated concrete waste as a porous aggregate / Journal of Physics: Conference Series, Volume 2124, Advanced Trends in Civil Engineering 2021 (ATCE 2021) 13-14 September 2021, Belgorod, Russia. DOI: 10.1088/1742-6596/2124/1/012009
19. Белов И.А., Богданова Н.П., Власенко Ж.Н., Федосов Н.Н., Клиничук Е.С., Вербицкая Т.Л. Использование отходов автоклавного ячеистого бетона / Современные материалы. 2008. <https://ais.by/story/1528?ysclid=mamavyndri759178596>
20. Мухамедбаев А.А. Влажностные характеристики автоклавного газобетона / Научно-технический журнал «Развитие науки и технологий» №1, 2025. С. 39-44.
21. Мухамедбаев Аг.А. Сравнительный анализ водопоглощения автоклавных газобетонов / “Arxitektura, qurilish va dizayn” ilmiy-amaliy jurnali № 3, 2024. С. 550-553.
22. Мухамедбаев А.А. Легкий пористый заполнитель на основе автоклавного газобетона / “Arxitektura, qurilish va dizayn” ilmiy-amaliy jurnali № 1, 2025. С. 199-205.
23. Мухамедбаев А.А., Бахритдинова С.Б. Заполнитель автоклавного твердения / Сб. матер. межд. науч.-техн. конф. «Инновационные разработки и перспективы развития химической технологии силикатных и высокотемпературных материалов» посвящ. 95-летию лабор. Химии и химической технологии силикатов ИОНХ АН РУз и 70-летию д.х.н., проф. З.Р. Кадыровой. - Ташкент, 2025. С. 263-265.