

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



3
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир 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)

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

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

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро ДТУ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.д (PhD)

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

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

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

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

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

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

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

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

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

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

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

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. – кимё фанлари номзоди, профессор

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

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

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳиҳ:

АРТИКОВА М.М.

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 нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят 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

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

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

сайти орқали танишиши мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг 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	
Khaidarov Sh.B., Khamzaev A.A. Optimal angle of installation of the ekg excavator boom . . .	4
Xamroyev X.X., Isamov R. N., Azizov B.A., Turayeva U.X. Metallarining sirt tozaligini profilograf-profilometr yordamida tajribada o‘rganish	8
Kudratov Sh.I. The influence of oils on the reliability and longevity of diesel locomotive engines .	13
Bayboboyev N.G., Abdualiyev N.H. Mashina-separatorning qoziqchali barabani massasining inersiya momentlari va o‘ziga xos tebranish chastotalarini aniqlash	18
Temirov S.A. Construction and testing of a parabolic solar concentrator	23
Urinov A., Qadirxanov J. Magistral neft quvurlarini korroziyaga qarshi himoya qoplamalar parametrlarning ratsional qiymatlarini aniqlash.	27
Egamberdiyev I.P., Qayumov B.B., Ochilov A.S., Bo‘ronov Sh. B. Legirlangan po‘latda ikki fazali qayta kristallanishda tuzilma hosil bo‘lishi.	33
Зокирова Д.А, Салимова З.Б. Свободные и затухающие крутильные колебания.	36
Bafoyev D.X. Po‘latdan tayyorlangan mahsulotlarning yuza qatlamining mustahkamligini oshirish	40
Tashpulatov N.E., Sattorov A.X. Drenaj tizimlaridagi oqim tezligi va gidravlik samaradorlikni o‘rganish	46
Akabirova L.X. “Buxorotosh” zavodi uchun uch bosqichli shag‘al toshlarini qayta ishlash texnologik sxemasini tanlash.	52
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Кам олтингугуртли дизел ёқилғиларининг мойловчанлик хоссаларига юқори ёғ кислота ва спиртларнинг присадкалик хусусиятларини ўрганиш	58
Jumayev J.H. Sintez qilib olingan n-morfolinbutanon-2ning ingibitorlik xossasining tadqiqi . .	62
Maxmudov M.J., Haydarov B.A. Alyuminiy saqllovchi koagulyantlarning turlari va ularning asosiy xususiyatlarini tadqiq qilish	67
Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Saparov S.X. Oltingugurt bitum aralashmalariga modifikatorlar tasirini o‘rganish	75
Sharipova N.O‘., Atoev E.X., Axmedov V.N. Mahalliy xomashyolardan olingan adgezivlarning qiyosiy tahlili va samaradorligini o‘rganish.	82
Садикова Н.К., Амонов М.Р. Оқава сув таркибидаги нефт маҳсулотларини тозалаш кинетикасини ўрганиш	87
Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Нарзуллаева А.М., Фозилов С.Ф. ҚМПЭ ва ҚМПШ ни ТЕРМО ва гравиметрик усул ёрдамида хоссаларини ўрганиш.	92
Murodov M.N., Do‘stov H.B., Panoyev E.R., Murodov J.M. Nordon gazlarni absorbsion tozalash texnologik jarayoni muhiti uchun gravimetrik usulda po‘lat namunasining korroziya tezligini aniqlash	95
Xamidov D.G‘., Fozilov S.F., Tilloyev L.I. Quyi molekulyar polimer chiqindi suyuq fraksiyasining IQ spektroskopik tahlili	101
Saloydinov A.A., Botirov S.B. Avtomobil benzinlari uchun oksigenatli qo‘shimchalarning fizik – kimyoviy tahlili	106
Tursunova M.A., Majidova N.Q., Majidov Q. Mahalliy <i>juniperus (archadosh)</i> turlardan efir moylari olish jarayonini tadqiq qilish.	112
Haydarova H.A., Niyazov L.N. Gidrooksibenzoy kislotalarining oltingugurt saqlagan amidlarining potensial biologik faolligi.	121

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Axtamov R.A., Axtamov B.R., Rustamov N.B. Bug‘latish yuzasi tukli qora mato bo‘lgan quyosh suv chuchitgichining issiqlik hisobi	126
O‘rinov.U.A., Abdullayeva.Sh.F. Mexanik ishlov berishda RDB dastgohlarini qo‘llashning muammoli tahlili	130
Teshaev M.X., Nematov Sh.N., Murodov K.J. Yashil energetika. Transport harakati mexanik energiyasidan elektr energiya olish metodi	134
Tuyboyov O.V., Kodirov B.Sh. Integration of artificial intelligence in real-time monitoring of metal-cutting processes.	139
Teshaev M.X., Murodov K.J. Transport vositasi harakatida mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasining matematik modeli	148
Tovboyev A.N., Boynazarov G‘.G‘. Yuqori garmonik tashkil etuvchilar asosida yuklama tugunlarida kuchlanish va ferrozonans hodisalarni elektr ta‘minoti tizimini samaradorligiga ta‘sirini baholash.	153
Kodirov B.Sh., Tuyboyov O.V. Dynamic adjustment of cutting parameters for enhanced machining efficiency.	164
Бабаназарова Н.К., Хусенов Д.Р. Анализ расхода электроэнергии на производственные нужды, на примере газотранспортной системы.	172
Tovboyev A.N., Boynazarov G‘.G‘. Korxona uzluksiz texnologik jarayonlarining elektr ta‘minoti samaradorligini oshirish.	177
Maxmudov B.M., Daliyev A.A. Factors in selecting a solar concentrator.	184
Raxmonov I.U., Uzaqov N.Ch., Nematov L.A. Zaryadlash qurilmalarida chiqish tokini prognozlash dolzarbliligi.	189
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Xudoyberganov M.O‘., Axtamova L.A. Dasturiy kodni avtomatik tekshirish tizimlarining algoritmik yechimlari	195
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Elmurodova A.S., Atamuratova T.I., Ergasheva X.B. Ko‘pkomponentli yormalar uchun potensial xom ashyoning antinutrient omillari va ularni profilaktik bartaraf qilish usullari.....	203
Рахмонов К.С., Ибрагимов У.М., Атамуратова Т.И. Моделирование рецептурного состава хлеба пшеничного сортового с использованием пряно-ароматического сырья.....	208
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Uzoqova L.P. Poyabzalning qulayligini belgilovchi omillarni ilmiy asoslari	217
Мухтарова З.Н. Проектирование композиционных материалов для одежды	222
Мўминов Қ.М., Хамраева С.А., Хайитметова Р. Турли тола таркибли ипларнинг сифат кўрсаткичлари тадқиқоти	226
Саидова А.С. Болаларнинг ўсиб улғайиш давридаги морфологик ўзгаришларининг кийим шаклига таъсири	230
Komilov Sh.R., Jurayeva G.R., Mamadaliyev N.V. Paxta tolasining sifat ko‘rsatkichlari tahlili	234
Agzamova S.M., Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Karimova N.H. Yangi tuzilishdagi ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining texnologik ko‘rsatkichlari tadqiqi.....	241
Abduraxmanova F.A. Poyabzal materiallarining xossalari va ularning poyabzal gigiyenik xususiyatlariga ta‘siiri	245
Gafurova N.T., Hasanova M.E. Kichik yoshidagi qiz bolalar kiyimi assortimentini shakllantirish	249

Ражабова Г.Ж. Мода саноатининг экологияга таъсири	254
Tursunova Z.N. Kiyim osti normal mikromuhitini ta'minlashda teri tuzilishining roli	259
Ражабова Г.Ж. Проблемы быстрой моды	262
Temirova G.I., Shodmonova M.S. Trikotaj asosli mo'yna buyumlariga ishlov berishning zamonaviy texnologiyalari va istiqbollari.	267
Пардаев Б.Ч., Джамолов Р.К., Росулов Р.Х., Каримова Г.Т. Пахта бўлакчаларини ҳар бир қозикчали барабандаги ҳаракатининг назарий асослари.....	270
Худойбердиев М.Р., Очилов Т.А., Ёдгоров С.Қ. Пахтани дастлабки ишлаш жараёнининг пахта толаси физик-механик хоссаларига таъсири.....	274
Xamrayeva S.A., Kazakova D.S., Mirnazarova D.J. Belgilangan parametrlar asosida kostyumbop matolarni loyihalash.....	278
Жаллиев Б.А., Зойиров А.Х., Жаллиев Ж.Б. Способы опыления и урожайность хлопчатника	283
Ortiqova K.I., Umarov A.A., Nasriddinova Z.R. Urug'lik va texnik chigitlar uchun linter mashinalarida avtomatik boshqaruv tizimlarini joriy etish.	289
Karimova N.H. Ustki trikotaj mahsulotlari uchun xomashyo sarfi kamaytirilgan aralash trikotaj to'qimalarning samarali tuzilishlarini ishlab chiqish.	293
Каландаров Р.К., Каршинев О.Н. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований полученных в хлопкоочистительных заводах.....	297
Ражабов А.И., Нодирова М.Н. Ўзбекистон Республикаси тўқимачилик саноатида, маҳаллий жун толаласидаги ипларнинг сифат кўрсаткичларига таъсири	302
Каландаров Р.К., Росулов Р.Х., Урозов М.К., Пардаев Б.Ч. Математическая модель колебаний корпуса машины при его креплении к фундаменту.....	306
Rajabov A.I., Nodirova M.N. Methods for eliminating the main problems of technological sections of wool processing in our republic	310
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Fayazova D.S. Authentic material's history	316
Salomova M.Z. Zamonaviy terminologiyaning rivojlanish bosqichlari va aspektlari	321
Шарипова Ф.Н. Семантические модели выражения терминологического значения	324
Shoyimqulova M.Sh. Termin va umumiy so'zlarning o'ziga xos morfologik va semantik xususiyatlari	327
Mannonov Y.O. Barkamol avlod tarbiyasida axborot – kutubxonalarning roli va ahamiyati	331
Рабиев Ғ.Б. Бухоро вилояти қишлоқ аҳоли пунктларининг ирригация тизимини яхшилаш ва ишлаб-чиқариш зоналарини тўғри жойлаштириш масалалари.....	334
Azizov B.A., Xamroyev X.X. Nazariy mexanika fanini o'qitishda qurilish mutaxassisliklari uchun hisoblash-grafik ishlarini rasmiylashtirish	338
Xakimova M.Y. Yangi ma'naviy makonda kutubxonalarning ijtimoiy vazifalari	344
Бахрамова З.Р. Лексико-семантические особенности терминологии в английском и узбекском языках	349
Xakimova M.Y. Jadid kutubxonalari va mutolaa.....	352
Gafurova N.T., Hikmatov N.I. Texnik oliy o'quv yurtlarida zamonaviy ta'lim shakllari va usullari.	357
Sabirova N., Abduazizova D. Leksik birliklarning lingvopragmatik xususiyatlari	362
Saidova G.Sh., Abidova Z.K., Saidov Sh.Sh. Kasb ta'limi o'qituvchilarida professional o'zini o'zi anglashda ijtimoiy psixologik ta'sir ko'rsatuvchi omillar.	365
Нурмурадова Ш.И. Чакмоқдай умр маҳсули	369

11. Patel, R., & Soni, S. (2019). \“Mathematical Models for Flow Distribution in Open Channels.” *Journal of Hydrology and Hydrodynamics*, 48(1), 33-45. <https://doi.org/10.1016/j.jhhydro.2018.12.009>
12. Taylor, P., & Morgan, E. (2021). “Sediment Transport in Water Channels: A Comparative Study.” *Water Resources Research*, 58(6), 897-910. <https://doi.org/10.1029/2021WR020356>
13. Lee, C., & Kim, H. (2020). “Assessment of Hydraulic Efficiency in Irrigation Systems.” *Agricultural Water Management*, 27(2), 202-217. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.02.015>
14. Singh, A., & Sharma, R. (2018). “Hydraulic Modeling of Irrigation Channels: Current Techniques and Applications.” *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, 21(7), 1123-1138. <https://doi.org/10.1002/jwr.1019>
15. Wang, J., & Xu, X. (2016). “Flow Behavior in Open Channel Systems: Challenges and Solutions.” *Water Science and Technology*, 72(4), 925-938. <https://doi.org/10.2166/wst.2016.324>

Tashpulatov Nosirbek Egamberdiyevich – assistant, Farg‘ona davlat texnika universiteti Tel.: +998904056666 (c).

Sattorov Alimardon Xamdamaliyevich –assistant, Farg‘ona davlat texnika universiteti Tel.: +998944471870 (c), E-mail: alimardon.sattorov@ferpi.uz

УДК 622.23.05.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ТРЕХСТАДИЙНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ГРАВИЯ НА ЗАВОДЕ «BUXOROTOSH»

Акабиров Л.Х.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы усовершенствования технологии дробления гравия. Приведены обоснования использования разработанной новой технологической схемы трехстадийной переработки гравия. Приведены основные результаты научно-исследовательской работы по модернизации действующего на предприятии дробильного оборудования. Представлены результаты модернизации установки - вертикально-ударная дробилка на заводе ИП«BUXOROTOSH». Приведены результаты промышленного испытания предлагаемой вертикально-ударной дробилки в трехстадийной схеме дробления гравия из местного месторождения Корахон.

Ключевые слова: модернизация, минерально-сырьевая база, песчано-гравийная смесь, дробление, гравий, щебень, песок, вертикально-ударная дробилка, технологическая схема, фракция, отходы производства.

“BUXOROTOSH” ZAVODI UCHUN UCH BOSQICHLI SHAG‘AL TOSHLARINI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIK SXEMASINI TANLASH.

Akabirova L.X.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada shag‘al maydalash texnologiyasini takomillashtirish masalalari muhokama qilinadi. Shag‘alni uch bosqichli qayta ishlash bo‘yicha ishlab chiqilgan yangi texnologik sxemadan foydalanish uchun asoslar keltirilgan. Korxonada ishlayotgan maydalash uskunalari modernizatsiya qilish bo‘yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlarining asosiy natijalari keltirilgan. “BUXOROTOSH” IP zavodida o‘rnatilgan vertikal zarbali maydalagichni modernizatsiya qilish natijalari taqdim etildi. Mahalliy Qoraxon konidan shag‘al maydalash uchun uch bosqichli sxema bo‘yicha taklif etilayotgan vertikal zarbali maydalagichni sanoat sinovidan o‘tkazish natijalari taqdim etildi.

Kalit so‘zlar: modernizatsiya, mineral-xom ashyo bazasi, qum-shag‘al aralashmasi, maydalash, shag‘al, shag‘al, qum, vertikal zarba maydalagich, texnologik sxema, fraksiya, ishlab chiqarish chiqindilari.

SELECTION OF A TECHNOLOGICAL SCHEME FOR THREE-STAGE GRAVEL PROCESSING AT THE BUXOROTOSH PLANT

Akabirova L.X.

Bukhara state technical university.

Abstract. The article considers the issues of improving the technology of crushing gravel. The rationale for using the developed new technological scheme of three-stage processing of gravel is given. The main results of scientific research work on modernization of the crushing equipment operating at the enterprise are presented. The results of the modernization of the installation - vertical impact crusher at the plant IP "BUXOROTOSH" are presented. The results of industrial testing of the proposed vertical impact crusher in a three-stage scheme for crushing gravel from the local Korakhon deposit are presented.

Key words: modernization, technology improvement, mineral resource base, sand and gravel mixture, crushing, gravel, crushed stone, sand, vertical impact crusher, process flow chart, fraction, production waste.

Введение. Обеспечение условий эффективного использования минерально-сырьевой базы (МСБ) Республики Узбекистан в части добычи, обогащения и технологической переработки минерального сырья для народно-промышленного потенциала на прямую связано с внедрением новых технических и технологических решений. Одной из основных составляющих МСБ это песчано-гравийная смесь (ПГС), которая является самым распространенным строительным материалом, запасы в нашей Республике которой очень велики.

Технология дробления, фракционирования и последующая очистка ПГС определяет ее стоимость. Продуктами переработки ПГС являются щебень, гравий и песок различной фракции, которые широко применяются в строительстве как незаменимые материалы [1]. При этом вопросы их производства напрямую связаны с разработкой технологических установок и оборудования, способных обеспечить высокий уровень энерго- и ресурсосбережения, а также создание конкурентоспособных, импортозамещающих технологий, аппаратов и установок на основе новых технических решений конструкции исполнительного рабочего механизма. Таким образом, разработка установок для эффективного измельчения дисперсных, твердых материалов, а также повышение энергетической и экономической эффективности механических процессов является актуальной задачей, решение которой позволит [2] обеспечить более широкое использование и развитие минерально-сырьевой базы Республики.

Помимо вышесказанного, существует необходимость реализации в народно-хозяйственной отрасли современных строительных технологий в рамках программы ресурсосбережения, важнейшей задачей которой определено комплексное использование минерального сырья и передовых технологий, с целью получения при освоении месторождений широкого спектра не только ликвидных продуктов высокого качества, но и сопутствующих нестандартных видов минерального сырья.

Таким образом, целью проведенной научно-исследовательской работы является разработка и обоснование выбора ресурсо- и энергосберегающей технологической схемы дробления гравия местных месторождений для увеличения выхода мелкого песка и щебня, как строительного материала.

Основная часть: На сегодняшний день в Узбекистане более 2000 предприятий ориентированы на добычу и переработку нерудных строительных материалов, для обеспечения в потребности основных потребителей щебня: домостроительных компаний и предприятий, а также предприятий, осуществляющих строительство автомобильных дорог и мостов. При этом следует отметить, что степень износа основного фонда технологического оборудования, задействованного в рассматриваемой технологии, равна 80 % [2], а требования, применяемые к строительным технологиям, весьма велики и ориентированы на производство качественного щебня имеющего прочностные характеристики, со значением в объеме выработки менее 85–90 % зерен кубовидной формы.

Все вышеперечисленное, дает обоснование к проведению научно-исследовательских работ по созданию технологических схем измельчения, на базе разработок нового дробильного оборудования [3].

Согласно теории дробления, в зависимости от производственной мощности предприятия, размеров кусков материала, поступающего на дробление, а также от размеров кусков в готовой продукции могут быть применены одностадийная, двухстадийная и трехстадийная схемы дробления (рис.1) [4].

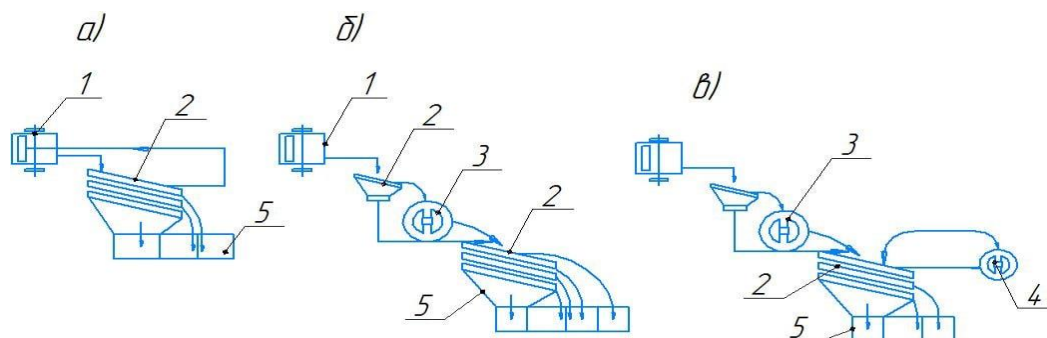


Рис.1. Схемы дробильно-сортировочных заводов: где, а - одностадийная; б - двухстадийная; в - трехстадийная; 1 - щековая дробилка первичного дробления; 2 - грохот; 3 - конусная дробилка вторичного дробления; 4 - конусная дробилка третьей стадии дробления; 5 –бункеры

Развитие технологии получения продукта-заменителя, т.е. искусственного песка, связана с решением вопросов нехватки природного песка. Анализ узбекского рынка строительных материалов показал, что на искусственный песок отпускная цена за 1м³ на 15000 сум дороже, чем стоимость щебня фракции 5 - 20 мм. В этой связи производство данного вида продукции экономически целесообразно для любого предприятия, работающего в данном направлении.

Научно-исследовательские работы по выбранной тематике проводились на заводе ИП “BUXOROTOSH” (Узбекистан, г. Бухара), которое располагает традиционной технологией переработки гравия. Используемый технологический процесс имеет ряд очевидных недостатков, один из которых связан с технологией обработки камня, где при суточной производительности технологического оборудования 1000 т по сырью, выход щебня размерами 5 - 20 мм составляет 500 т, выход искусственного песка 200 -250 т, при этом отходы равны 250 - 300 т. Однако, годовая мощность переработки гравия на этом заводе составляет 234 000 м³, а разница при производстве искусственного песка и щебня позволит достичь большую прибыль при таких же затратах, что подтверждает востребованность данного производства и намерение руководства предприятия продолжать развивать данное направление.

Приведённые исследования и сложившийся многолетний производственный опыт в изучении технологии переработки и промышленной эксплуатации дробильного оборудования [5] позволили определить трехстадийную схему дробления (рис.2), с последней стадии дробления - конечный выход продукта - щебня от 0 до 20 мм, выбор которой обоснован следующим:

- в продукте, прошедшем вторичное дробление, имеется большое количество большемерных кусков, что усложняет в конце получение мелкого песка и щебня размерами 5 - 20 мм;
- результаты маркетингового исследования показали, что мелкий песок пользуются большим спросом и в стоимостном выражении его цена стоит дороже чем другие фракции щебня, поэтому существует необходимость получения мелкой фракции (мелкого песка размерами 0 - 5 мм);

- технологический процесс, применяемый на заводе ИП «BUXOROTOSH», ориентирован на переработку гравий из местного месторождения Корахон с общей производительностью 90 тыс. м³ в год, поэтому применение трехстадийной схемы дробления в технологии является наиболее целесообразной.

Согласно рис. 2 технологический процесс получения щебня на ИП «BUXOROTOSH» осуществляется следующим образом:

- 1) ГПС крупностью до 400 мм поступает на завод из карьера Корахон (Бухарская область) автотранспортом;
- 2) далее исходное сырье загружают в бункер агрегата первичного дробления;

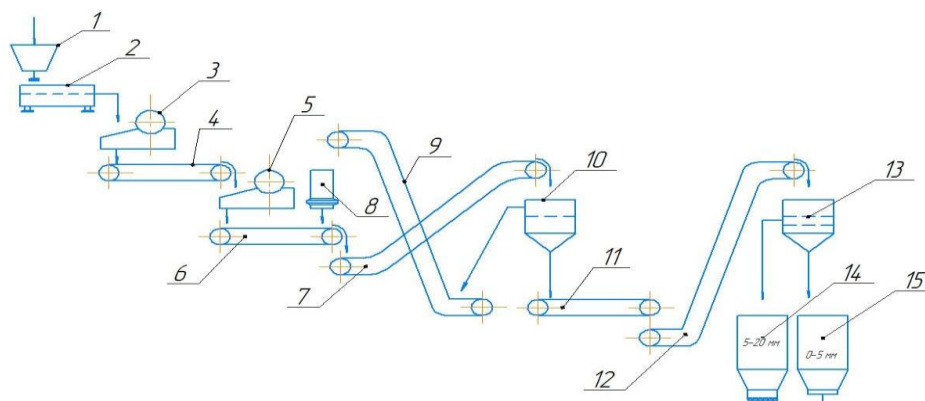


Рис. 2. Технологическая схема дробления: 1 – бункер; 2 – питатель; 3, 5 – щековая дробилка; 4, 6, 11 – ленточный конвейер; 6, 7, 12 – элеватор; 8 – вертикально-ударная дробилка; 10, 13 – грохот; 14, 15 – погрузочный бункер;

- 3) выходная фракция сырья - промежуточная стадия переработки, транспортируется посредством вибрационного питателя (2) в щековую дробилку (3) (1200Ч1500), где в результате дробления выходные размеры отдельных кусков уменьшаются, достигая в размере от 0 до 250 мм;
- 4) из агрегата первичного дробления незавершенный материал ленточными конвейером (4) подается в щековую дробилку со сложным движением щеки (СМ-16А - 600Ч900) вторичного дробления (5), для последующего измельчения до размеров 0-180 мм.
- 5) продукт дробления дробилки (5) ленточным конвейером (6) и элеватором (7) подается в агрегат предварительного грохочения, состоящий из грохота (11) и перегрузочных ленточных конвейеров.
- 6) на грохоте (8) установлено сито с ячейками, допускающими прохождение кусков раздробленного материала – дробленки, размером 0 - 40 мм.
- 7) куски дробленки, размером более 20 мм, по элеватору (9) поступают далее в вертикально-ударную дробилку (8), после чего она поступает через грохот (10) на конвейеры (11), элеватор (12) и в грохот (13), где происходит разделение дробленки на фракции с последующим направлением их в погрузочные бункера (14) и (15), которые оснащены автоматическими весовыми дозаторами непрерывного действия;
- 8) мелкая фракция, как продукт дробления щебня, размером зерна от 0 до 5 мм, поступает в погрузочный бункер (14), снабженный весовым дозатором (15).

Следует отметить, что рассматриваемая технология имеет ряд особенностей:

- объём бункеров каждой фракции должен обеспечить от 1,5 до 2 часов непрерывной работы всего технологического оборудования задействованного в технологическом процесс дробления;
- щебень фракции от 5 до 20 мм подлежит принудительному промыванию напором воды, поэтому применяемые в технологическом процессе бункера имеют перфорированные днища с отводом дренажных вод по сточным канавам.

Проводимый комплекс работ по внедрению трехстадийной схемы дробления в действующий технологический процесс производства искусственного песка и щебня, определил необходимость в разработке нового технологического режима измельчения щебня, при котором возможен выход более дорогостоящего и востребованного искусственного песка более чем на 15-20% и обеспечение уменьшения количества отходов.

Проведенные опытно – промышленные испытания на производственных площадях ИП ООО «BUXOROTOSH» показали следующие результаты: после дробления и сортировки процентное соотношение выхода готовой продукции составили для мелкофракционного гравийного щебня ($\delta = 0 - 5$ мм) - 55,4%; а для гравийного щебня ($\delta = 5 - 20$ мм) - 44,6 %. Технические характеристики разработанной установки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технологические параметры полупромышленной ударно-центробежной дробильной установки с вертикальным валом для с трехстадийной технологической схемы дробления

Технические параметры	Ед. изм.	Величина
Частота вращения ротора дробилки, n	об/мин	1500
Потребляемая мощность	кВт	110
Производительность	м ³ /час	25

Разработанный образец полупромышленной ударно-центробежной дробильной установки с вертикальным валом при трехстадийной технологической схемы дробления гравия, получен путем модернизации ODV 1186S и обеспечивает поддержание технологии, где предварительно раздробленный в щековых дробилках гравий проходит через грохот, откуда частицы размером 30 мм и более подаются в вертикально - ударную дробильную установку для получения более мелкой фракции [6].

Технико-экономические показатели примененной трехстадийной технологической схемы с использованием модернизированной ударно-центробежной дробильной установки с вертикальным валом приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технико-экономические показатели трехстадийной схемы с использованием модернизированной ударно-центробежной дробильной установки с вертикальным валом

Наименование параметра		Ед. изм-я	Величина
Размер обрабатываемого сырья		мм	30 и более мм
Продолжительность рабочих часов в году		час	4800
Потребляемая мощность вертикально-ударной дробилки		кВт	110
производительность вертикально-ударной дробилки		м ³ /час	25
Процентное соотношение выхода продукции	мелкофракционный гравийный щебень ($\delta=0-5$ мм)	%	55,4
	гравийный щебень ($\delta=5-20$ мм).	%	44,6
Реализационная стоимость продукции	мелкофракционный гравийный щебень ($\delta=0-5$ мм)	тыс. сум	46,1
	гравийный щебень ($\delta=5-20$ мм).	тыс. сум	36,7
Получаемая прибыль за 1 час работы вертикально-ударной дробилки		тыс. сум/час	1024,1
Ожидаемый годовой экономический эффект		тыс.сум	110610

Действующее на ИП «BUXOROTOSH» технологическое оборудование - вертикально-ударная дробилка ODV 1186S имеет ряд недостатков, определяемых несовершенством применяемой технологии измельчения гравия, в которой выход продукции выражается в следующих соотношениях: щебень фракции 5-20 мм (50%); искусственный песок (щебень фракции 0-5 мм) (20-25%); отходы (25-30%).

Экономические параметры действующей технологии на ИП «BUXOROTOSH» имеют следующие данные: стоимость щебня фракции 5 - 20 мм составляет 50 000 сум/м³ (36764 сум/т), а искусственного песка за 65000 сум/м³ (46 099 сум/т), что позволило начать опытно – промышленные испытания полупромышленной ударно-центробежной дробильной установки с вертикальным валом, которая была создана на базе действующего оборудования - ODV 1186S, путем ее модернизации.

Проведенные экспериментальные исследования и экономический анализ полученных результатов показал, что увеличение выхода искусственного песка по отношению к существующей технологии, увеличит прибыль предприятия при тех же затратах. Полученные положительные результаты были достигнуты путем разработки нового режима измельчения (расход первичного сырья, частота вращения ротора и т.д.), при котором соотношение выхода продукции щебень/песок соразмерно увеличилось в сторону песка.

Выводы: На основании проведенного комплекса научно-исследовательских работ по разработки технологической схемы трехстадийной переработки гравия на заводе ИП «BUXOROTOSH» позволил сделать следующие выводы:

- полученный искусственный песок, относится к крупным пескам с размером зерен до 5 мм, который относится к группе Тяжелых песков, являясь не выветриваемой породой, которая широко применяются для обустройства дорожного покрытия и основания дороги, в отделочных растворах (отделочная штукатурка), обладающих значительным объемом и долговечностью использования;
- внедрением установки усовершенствованной вертикально-ударной установки в трехстадийной технологической линии при одинаковых производственных расходах обеспечивает увеличение процентного выхода более дорогой в стоимостном выражении продукции, а именно, мелкофракционного (0 - 5 мм) гравийного щебня, а также увеличит показатель лещадности щебня размерами 5 - 20 мм.

Полученные результаты проведенной работы и технико-экономические показатели вызвали заинтересованность и практическую помощь ИП «BUXOROTOSH», ориентированного на добычу и переработку гравия с месторождения «Корахон» (Бухарская область, Шафрианский район), в реализации на практике получаемых результатов и коммерциализацию результатов.

Литература:

1. Бочаров, С.Н. Технологический комплекс переработки песков техногенного месторождения / С.Н. Бочаров, В.С. Кузнецов, Е.Н. Шендерович, К.Б. Кузьмин // Горный журнал. №9, 2007. - С. 45-49.
2. Анализ рынка щебня. Группа компаний АФК. www.afkggroup.com. Москва, 2016.
3. Акабиров Л.Х., Тураев С.Б. Анализ конструкции измельчителей твердых материалов. // “Инновации, качество и сервис в технике и технологиях” 4-я Международная научно-практическая конференция. Курск, 2014. - С.191-192
4. Л.Х. Акабиров. Компьютерное моделирование технологического процесса измельчения щебня. Издательство «Дурдона» г.Бухара, 2023-112 с.
5. Акабиров Л.Х., Хамроева М. Ф. Измельчение твердых тел. // Научно-методический журнал «Academy», 2021. №1(64) - С.40-42.
6. Акабиров Л.Х., Хамидов Б. Т., Досумов Ш. Р. Исследование процесса измельчения материалов на основе математической модели. // Международный журнал «UNIVERSUM» -Технические науки - Москва, 2019. №10(67) - С.18-22