

ISSN 2220-685X

# ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА ЖӘНЕ КӘСІБИ БІЛІМ ПРОБЛЕМАЛАРЫ



Ғылыми-педагогикалық журнал

Scientific-pedagogical journal

Научно-педагогический журнал

PROBLEMS OF  
ENGINEERING AND  
PROFESSIONAL EDUCATION

ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ  
ГРАФИКИ И  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

Том • Volume

5

(44) 2017

#### Редакция алкасы

В.Е. Михайленко (Украина), А. Хасанов (Түркия), В.И. Якунин (Ресей), Р. Авазов (Америка Құрама Штаттары), Т. Аввад (Сирия), Ж.М. Есмұхан (Қазақстан), В.А. Плоский (Украина), А. Рей (Біріккен Араб Әмірліктері), Б.Н. Нұрмаханов (Қазақстан), Д.Ф. Кучкарова (Өзбекстан), В.И. Римшин (Ресей), Ж.Ж. Жаңабаев (Қазақстан), Д.А. Тусупов (Қазақстан), Т.К. Мусалимов (Қазақстан), Н.Б. Калабаев (Қазақстан), А.Р. Хазболатов (Қазақстан), А.Ж. Жүсіпбеков (Қазақстан), С.К. Баймұқанов (Қазақстан), Т.К. Самұратова (Қазақстан), А.С. Сарсембаева (Қазақстан), С.Б. Енкебаев (Қазақстан), Ж.А. Шахмов (Қазақстан), Р.Е. Лукпанов (Қазақстан).

#### Бас редактор

Әуез Кенесбекулы Бәйдібеков

#### Editorial board

V.E. Mihailenko (Ukraine), A. Hasanov (Turkey), V.I. Yakunin (Russia), R. Avazov (United States of America), T. Awwad (Syria), J.M. Esmukhan (Kazakhstan), V.A Ploskiy (Ukraine), A. Rghei (United Arab Emirates), B.N. Nurmahanov (Kazakhstan), D.F. Kuchkarova (Uzbekistan), V.I. Rimshin (Russia), Zh.Zh. Zhanabayev (Kazakhstan), D.A. Tusupov (Kazakhstan), T.K. Mussalimov (Kazakhstan), N.B. Kalabaev (Kazakhstan), A.R. Khazbulatov (Kazakhstan), A.Zh. Zhussupbekov (Kazakhstan), S.K. Baimukhanov (Kazakhstan), T.K. Samuratova (Kazakhstan), A.S. Sarsembayeva (Kazakhstan), S.B. Yenkebayev (Kazakhstan), Zh.A. Shakhmov (Kazakhstan), R.E. Lukpanov (Kazakhstan).

#### Chief Editor

Auyez Baidabekov

#### Редакционная коллегия

В.Е. Михайленко (Украина), А. Хасанов (Турция), В.И. Якунин (Россия), Р. Авазов (Соединённые Штаты Америки), Т. Аввад (Сирия), Ж.М. Есмұхан (Қазақстан), В.А. Плоский (Украина), А. Рей (Объединённые Арабские Эмираты), Б.Н. Нурмаханов (Қазақстан), Д.Ф. Кучкарова (Өзбекстан), В.И. Римшин (Россия), Ж.Ж. Джанабаев (Қазақстан), Д.А. Тусупов (Қазақстан), Т.К. Мусалимов (Қазақстан), Н.Б. Калабаев (Қазақстан), А.Р. Хазбулатов (Қазақстан), А.Ж. Жусупбеков (Қазақстан), С.К. Баймұханов (Қазақстан), Т.К. Самуратова (Қазақстан), А.С. Сарсембаева (Қазақстан), С.Б. Енкебаев (Қазақстан), Ж.А. Шахмов (Қазақстан), Р.Е. Лукпанов (Қазақстан).

#### Главный редактор

Байдабеков Ауез Кенесбекович

web сайт: <http://www.enu.kz/ru/>; <http://apgerk.kz>  
e-mail: [journal.enu@gmail.com](mailto:journal.enu@gmail.com)

ӘОК 658.567

## Қызылорда жылуэлектр орталығанан жиналған күл – қож қалдықтарын құрылыста пайдалану

Иманғалиев Ғани Хасанғалиұлы

магистрант, Л.Н. Гумилев ат. Еуразия ұлттық университеті

---

**Андағпа.** Мақалада Қызылорда жылуэлектр орталығанан жиналған күл үйінділерінің химиялық минералогиялық құрамына байланысты бетон және минеральды байланыстырғыш заттар өндірісінде кешенді қолданылуы туралы мәліметтер келтірілген. Құрылыс материалдар өндірісінде күлді кешенді пайдаланудың бағыттары айқындалған. Қызылорда қаласының ЖЭО күлінің негізінде күл-қож қалдықтарын бетонды өндіру технологиясы жасалды. Алынған байланыстырғыш зат пен күл-қож қалдықтарын бетонның физикалық механикалық қасиеттері анықталды. Ұсынылған өндірістік технологиялық параметрлері және шешімдері көрсетілді.

**Кілт сөздер:** күл үйінділері, химиялық құрамы, бетон, қоспа.

**Аннотация.** В статье приведены сведения об использовании накопленных золоотвалов Кызылординской теплоэнергоцентрали в зависимости от химико-минералогического состава в производстве минеральных вяжущих веществ и бетонов. Обозначены направления комплексного применения золы в производстве строительных материалов. Разработана технология золошлакобетона на основе отходов ТЭЦ г. Кызылорда. Определены основные физико-механические свойства полученного золошлакобетона и вяжущего вещества. Приведены технологические параметры и переделы предложенного производства.

**Ключевые слова:** золоотвалы, химический состав, бетон, добавка.

**Abstract.** Article purpose: definition of ways of complex development and utilization of ashes of slag dumps saved up around warmly power main line in Kyzylorda. In article data on use of the saved-up ash dumps of the Kyzylorda heatpower main line depending on chemical and mineralogical structure are provided in production of mineral knitting substances and concrete. The directions of complex use of ashes in production of construction materials are designated. The technology of ashes of slag of concrete on the basis of combined heat and power plant waste in Kyzylorda is developed. The main physicomachanical properties of the slag of concrete received ashes and knitting substance are defined. Technological parameters and repartitions of the offered production are specified.

**Key Words:** *ashdumps, chemicalcomposition, concrete, additive.*

---

Қазіргі уақытта ірі қалалардағы ЖЭО-тарында күлді қожды қалдықтардың жиналуымен оларды өңдеу өзекті мәселердің бірі болып тұр. Сонымен қатар құрылыстың тиімділігін жоғарлату жолдарына екіншілік ресурстарды қолдану және материал сыйымдылығын төмендету жатады. Бұл мақсатқа прогрессивті

ғылыми-техникалық жетістіктерді, ресурстарды және энергияны үнемдеуші технологияларды қолдану және өнім бірлігіне еңбек және отын энергетикалық ресурстар шығынын төмендету арқылы жетуге болады.

Осы мерзімге дейін Қызылорда қаласындағы жылу электр орталығының күл үйіндісінде 2 млн 550 мың тоннаға дейін қалдықтар жиналған. ЖЭО күл қалдықтарын құрылыс материалдар өндірісінде өңдеу және қолданудың тиімділігі көптеген ғылыми зерттеулер және тәжірибелер негізінде дәлелденген [1-8]. Бұл шикізат материалдар шығынын, жанармай энергетикалық қорын төмендетуге, өндіріс бұйымның техникалық циклінің қысқаруымен қорытылған. Бұдан басқа, күл үйіндіні жою нәтижесінде маңызды үнемдеуге жетуге болады. Үйіндіге күлді апару және үйіндіні пайдалану көптеген қаражатты талап етеді. Қуаты 1 млн. кВт болатын ЖЭО 1 тәулік жұмыс ішінде 10000 т. жуық көмір жағады және 1000 т. жоғары күлді құрайды және жылына 1 га жоғары алаңды талап ететін үйіндіге апарды.

Бұл күлдерді құрылыс материалдар өндірісінде қолданардан бұрын жоғарыда айтылғандай химиялық, минералогиялық және физикалық қасиеттерін зерттеу арқылы қандай құрылыс материалдарында қолдану болатынын анықтау және зерттеу керек. Бірақ жиналған күлдің химиялық, минералогиялық және физикалық қасиеттерін зерттемей құрылыс материалдар өндірісінде қолдануға болмайды.

Сондықтан ресурстарды үнемдеу мақсатында өндірістік қалдықтарды өңдеу және құрылыс материалдар саласында қолдану өзекті мәселенің бірі болып саналады. Мұндай бағдарлама сөзсіз жаңа техникалық деңгейде өндірілетін құрылыс композиттерінің номенклатурасын кеңейтуге әсер етеді. Осыған сәйкес бұл бағыттар арқылы жергілікті шикізатпен күлүйінділерінің күлін қолдану керамикалық материалдарды, күлді бетондарды, арболит бұйымдарды өндіруге болады. Құрылыс материалдар өндірісінде күл қалдықтарды пайдалану күл үйінділерін өңдеу экономикалық және экологиялық жағынан да тиімді. Бұның бірде бір тиімді бағыты құрылыс материалдар дайындауда шикізат ретінде пайдалану. Айтып кететін жағдай Қызылорда облысында бүгінгі уақытта тиімді құрылыс материалдарына тапшылығы байқалады, әсіресе бағасы төмен және сапасы жақсы. Осыған орай күл үйінділері негізінде құрылыс материалдар саласында, атап айтқанда бетон, керамика, жеңіл толтырғыштар және т.б.

Жұмыстың негізгі ғылыми-техникалық идеясы құрылыс материалын жасау үшін күлдің химиялық минерологиялық, фазалық құрамына және таралу аумағына байланысты минеральды байланыстырғыш зат және бетон алу болып табылады.

Жылуэнергетикасының көп тоннажды қалдықтарын пайдалану ресурсты үнемдеуші технологияны өңдеу мен енгізу мәселесіне тура жауап береді. Осылайша, жылу электр станциясының (ЖЭС) күлін пайдалану құрылыс техникалық қасиеттерінің жақсаруымен құрылыс материалдың жаңа тиімді түрін өндіруге, капиталды және ағымдағы шығындарды, күлүйінділердің құрамын бірден төмендетуге мүмкіндік береді, бұл бұйымның өзіндік құнын айтарлықтай төмендетеді.

Күл үйінділерін құрылыс материалдар өндірісінде қолдану арқылы біріншіден аймақтың экологиялық жағдайы жақсарады, ал екіншіден көптоннажды қалдықтарды өңдеу мәселесі шешіледі.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы жанармай энергетикасының экологиялық жағдайымен, тиімді және жоғары сапалы құрылыс материалдары бетон және минеральды байланыстырғыш зат өндірісінде жасауға жол береді.

Екінші жағынан күлді қолдану арқылы экологиялық және экономикалық тиімділігі көтеріліп, өзіндік бағасы төмендетілген құрылыс материалын алуға болатын мүмкіншілік пайда болады.

- Композициялық қожды байланыстырғыш және толтырғыш ретінде майда ұнтақталған түйіршікті доменді қож бен күлді газдыбетонның құрамы ұсынылды.

Көмірді дайындау және жоғарғы температурада өңдеу нәтижесінде көмірлі жылу электростанциясының шығар алдында күлді қожды материалдар түзіледі (КҚМ). КҚМ – химиялық, минерологиялық және гранулометриялық құмды минералды шикізат. Олар электр энергиясы және жылу секілді товарлы өнім. Көмірдің жылдық орташа пайдалануы  $132,5 \cdot 106 \text{ т}$  табиғи отын және оның жұмыстық күлділігі  $21,8\%$  ЖЭС-нда КҚМ-ң жылдық қалдығы  $2001$  жылы  $42,18 \cdot 10 \text{ т}$  болды.

ЖЭС аймағындағы үйінділерде жиналған КҚМ қоршаған ортаға үлкен қауіп төндіреді. Олар үлкен көлемді аумақты алып жатады, қосымша тасымалдау шығынын қажет етеді, ал өзіндік баға деңгейінен асып түсуі мүмкін.

Күл үйінділерінің шаңы және тозаңы– жақын аудандардағы халықтың денсаулығына және өсімдіктер мен жануарлар әлеміне тікелей қауіп төндіреді. Су бассейніне жақын жердегі күл үйінділері қауіп төндіруі мүмкін.

Қазіргі таңда күлдің негізгі көлемін құрылыс индустриясында қолдануда (цемент өндірісі, кірпіш, ұяшықты бетон бұйымдары, қожды блок, жеңіл толтырғыштар, рубероид, керамзит). Сонымен қатар олар жол құрылысында көптеп қолданылады.

Күлді, қожды және КҚМ-ді көп мөлшерде қолданушылар – бетон бұйымдарын әртүрлі модификация мен атауларына байланысты шығарады.

КҚМ-ді пайдалануда 30%-ға дейін цемент және де табиғи толтырғыштардың жартысынан көбін үнемдеуге болады, бетонның жылу өткізгіштігі төмендейді, соның нәтижесінде – ғимарат массасы жеңілдейді.

Ғылыми – зерттеу орталықтарының есебі бойынша бетон өндірушілер 30•104 тонна көлемінде күл мен күлді қожды пайдалануы мүмкін, сонымен қатар ЖЭС-н барлық қалдығы күл мен қождардың үлесінде.

Жеңіл бетонды кешенді түрде қолдану тиімді. Бетонның массасын 10% төмендеткенде, оның өзіндік бағасы 3% төмендейді. Өзіндік бағаның орташа төмендеуі жеңіл бетонда күлді қолданғанда 5%, ал кейбір аудандарда – 30-40% дейін.

Химиялық белсенділігі. Күлмен қождың құрамындағы пуццолонды белсенділігі балшықтың өртеу өніміне ие: метаколиниттің аморфты  $SiO_2$  және  $Al_2O_3$  типті аморфталған балшықты зат және алюмосиликатты әйнек. Гидроксид кальций қатынасына байланысты реакцияның қабілеттілігі оларда әртүрлі және отын өртеу кезіндегі наолинді балшықтың қаралған ерте температуралық өзгеруіне байланысты. Үлкен меншікті бетке ие метаколинит  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$  қалыпты температурада гидросиликат кальцийді және гидрогеленитті келесі реакцияны құрай отырып  $Ca(OH)_2$  белсенді әрекеттеседі:  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 3Ca(OH)_2 + (n+5)H_2O = 2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot 8H_2O + CaO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$ .

ЖЭО күлінің минералды фазалық құрамы бейорганикалық және органикалық фазалардан тұрады. Аморфты құрам әйнек пен аморфталған балшық заттардан құралған. Кристалды құрам біріншіден бастапқы отынның әлсіз өзгерген минерал дәнін (кварц, дала шпаты және басқа термиялық тұрақты минерал), ал екіншіден отын жағу кезінде пайда болатын кристалды жаңа құралуларды (муллит, гематит, алюминат кальций және т.б.) құрайды.

Күлдердің көбісі бөлшектелген сфералық қалыптан және тегіс әйнектелген бет фактурасынан тұрады. Аморфты фазаның түрі (метоолинит, аморфты сазды

заттың әлсіз жымдасуы, жымдасу және жарым жартылай әйнектелген әйнек) күлдің химиялық белсенділігін, пішінін, күл бетінің мінезін анықтайды.

Осыған байланысты диссертацияның негізгі мақсаты Қызылорда ескі күл үйінділерінен бетон және байланыстырғыш зат өндірісінде қолдану жолдарын зерттеу болып табылады.

ЖЭО күлдіқожды қалдықтарын қолданудың ірі масштабты перспективті бағыттары байланыстырғыш материал мен бетондар өндірісі болып саналады

Байланыстырғыш заттар және бетондар технологиясында күл және күлдіқожды қоспаларды цементті үнемдеу, клинкерді үнемдеу және толтырғышты аздап ауыстыру үшін қолданады.

ЖЭО күлінің гидравликалық белсенділігі көптелген жұмыстарда зерттелеген. Мысалы, минеральды құрамына байланысты күл мен қождың жіктемесін Л.М. Торопов жасады. Сонымен бірге онда күлдің шыны тәріздес фазасы ескерілген. Өйткені бұл фаза қатаюының қалыпты температурада және жоғары температурада қатаюына әсер етеді.

Күлге қарағанда қожда (немесе мүлдем жоқ) органикалық қалдықтар және аморфты балшықты заттар аз және әйнек фазасы көп (95% дейін). Бұл жоғары температура аумағында ұзақ уақыт аумағында болатын қожбен ескертілген. Қожда кристалдық фаза кварцпен, мулитпен, магнетитпен және т.б. ұсынылған.

Физикалық қасиеті. ЖЭС күлі мен қожының негізгі физикалық қасиеттері олардың үйінді және нағыз тығыздығы, және де гранулометриялық құрамы.

Күлдің гранулометриялық, химиялық және фазалық құрамынан оның меншікті тығыздығы байланысты, ол әртүрлі күлде  $600...1300 \text{ кг/м}^3$  шегінде болады. Әртүрлі көмір күлінің нағыз тығыздығы  $1,75$  тен  $3,5 \text{ г/см}^3$  ауытқуы мүмкін және орташа  $2,1...2,4 \text{ г/см}^3$  құрайды. Отынды түйіршіктелген қождың  $10-15 \text{ мм}$  ірі дәні бар, нағыз тығыздығы  $2,83...3,26 \text{ г/см}^3$ , меншікті тығыздығы  $1100...1300 \text{ кг/м}^3$ .

Құрылыс бұйымдарын жасауға арналған минералды шикізат материалдарын бесендірудің келесі әдістері қолданылады: механикалық (домол, виброактивация және т.б.), химиялық (қоспаны енгізу, сонымен қатар беттік активті заттарды (ПАВ) қосу), жылулық (автоклавты өңдеу, ылғылжылумен өңдеу (ЫЖӨ), жылдам салқындатқыш) және т.б.

Қызылорда қаласындағы ескі күлді қайта қолдану және өңдеу экономикалық және экологиялық тұрғыдан қажетті шаралардың бірі болып табылады. Сонымен

бірге табиғи шикізатты күлмен қождармен ауыстыру жер қойнауының байлықтарын қорғауға және сақтауға әкеледі.

Тәжірибе жүргізгенде шикізат материалы ретінде портланцемент қолданылды, толтырғыш майда Қызылорда ЖЭО-ң күлінен, ірісі қождан, барий хлориді, кальций және су.

Жұмыста Шымкент цемент зауытының 400 маркалы портландцементі қолданылды. Цементті сынау *ГОСТ 310.1-76, 310.2-76, 310.3-76, 310.4-76*-на сәйкес жүргізіледі.

Жылу энергетикасының дамуы көптеген мөлшерде күлдіқожды қалдықтарының шығуымен жалғасуда, олардың жиналуы маңызды экологиялық қиындықтарды тудырады.

Петрографиялық және микроскопиялық зерттеулер көрсеткендегідей күл қождардың құрамынан 4 түрлі затты бөлуге болады: шыныкөргіш, аморфталған сазды, кристалды және органикалық заттар.

Еуропалық қалаларда қатты жанармайдың өртелген өнімдер әртүрлі өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылады. Еуропалық ассоциация мәлеметтері бойынша *ЕСОВА*-да көмірді өртелген өнім бойынша 2011 жылы Еуропада 95 млн. т. қатты жанармайдың өртелген өнімі өндірілді. Олардың ішінен 50 % құрылыс материалын өндіруге, ал 35 % шахта мен кенішті қалпына келтіруге қолданылды. Осы мысалға қарағанда басқа елдерде күлді қолдану мәселесі өзінің орнын тауып жатыр.

Бүгінгі таңда көмір энергетика қалдықтарын қолданудың жетісті бағыты ұялы бетонды өндіру болып табылады. Автоклавты газобетонды алу үшін кремнеземді компонент есебінде Қызылорда қаласының ескі күл үйінділері қолданылды. Мысалы, кеуекті бетон өндірісінде шығарылған күлді қолдану тәжірибеде көрсетілгендей бірнеше артықшылыққа ие.

Шығарылған күл аморфтты және кристалды фазадан тұрады, еске сала кететіні біріншісі 70% құрайды, бұның арқасында күл жоғары белсенділікке ие. Аморфтты құрайтыны негізінен әйнекпен берілген. Кристаллды құрайтынына кварц, гипс, муллит, шпат енгізілген.

Күлдің бөлшектері сферикалық формалы және тегіс әйнектелген беті бар. Дәннің түсі қоспа компоненттердің құрамына (мысалы, темір, жанбайтын бөлшектердің қосылуы) байланысты ашық сұрдан күңгірт сұрға дейін ауытқиды.

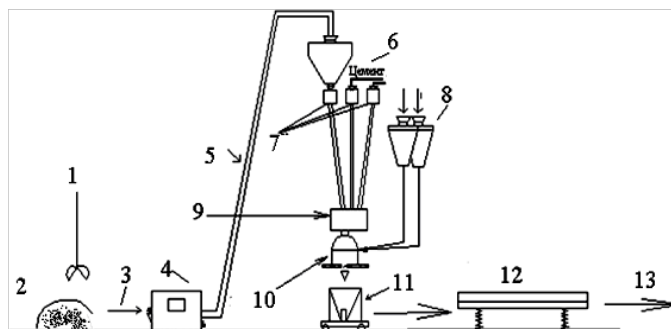
Күлдің меншікті беті 300-350 м<sup>2</sup>/кг құрайды. Күлдің тығыздығы-2800 кг/м<sup>3</sup>. Негіздің орнына кәсіпорнында бетон және темірбетон конструкциясын өндіруге



колданатын *M300* ауыр бетон құрамын қабылданды. Осы құрамға шығарған күлді цемент массасының баламасынан портланд цемент мөлшерінің төмендеуінен *5, 10* және *25%* мөлшерде енгізеді. Экспериментті қоспалардан үлгілерді қалыптайды, содан кейін қалыпты жағдайда ұстайды және стандартты әдістеме бойынша сынайды. Келесі кестеде тек қана күл қосылған бетонның құрамы мен қасиеттері келтірілген.

Бетон құрамына күлді енгізу оның тығыздығының төмендетуіне әкеп соқтырады, үлкейген сайын енгізілген күл мөлшері жоғарылайды. Бұны күлдің үйінді тығыздығының төмендетуімен және модификацияланған бетонда су шығынын жоғарлауымен түсіндіруге болады. Бұл жағдайда ауыр бетонның жылу өткізгіштігі төмендейді. Күлді қосқанда бетонның аязға төзімділігі төмендейді, модификацияланған бетонның анықтап белгіленген бұзылуының нормативті көрсеткіштерін жоғарылатпайды.

Технологиялық процесстің жалпы схемасы келесілерді қамтиды (сурет 1). Атап айтқанда, бастапқы шикізаттарды майдалайды және араластырады (цемент, құм, күл, күлдішалк араласпасы, қоспалар мен пластификаторлар).



- 1- грейферлі қалақ; 2-күл үйіндісі; 3-тасымалдағыш; 4-күлді елеу; 5-күлді тасымалдау;  
6-күл бункерлері; 7- мөлшерлегіштер; 8-инертті материалдар (қождар);  
9-барабанды электрлі поляризациялаушы барабан; 10-араластырғыш;  
11-бетон араласпасын тасымалдағыш бункер; 12-сілкіндіруалаңы;  
13-катаю посты

1 сурет: Күлді қожды бетон араласпасын дайындау технологиясы [6]

Содан соң араласпа бетон араластырғышқа беріледі. Ол белгіленген уақыт аралығында өңделеді.

Араластыру уақыты бетон қалыптау қатарына түседі; дайын блоктар қатуға айналып, кептіруге жіберіледі. Осы схема негізінде күлді қожды пайдалана отырып отқа төзімді бұйымның бірқалыпты дефектісіз қорғаныш жабынын дайындау технологиясы жасалып шығарылды. Зерттеулердің нәтижесінде күлді үшін

құрылыс материалына қолдану тиімді екені анықталды. Бұл сылақ жұмыстары үшін әкті – күл ерітіндісі: күлдіцемент араласпасы ерітінді дайындау үшін, сонымен қатар темірбетон бұйымдарын өндіретін заводта қалыпталатын жеңіл және ауыр бетон өндіру үшін қолданылады. Оны үй қабырғасының конструкциялары мен блоктар дайындау үшін қолданылады. Күлдіцемент араласпасынан керамзиттікүлдібетон, сосын қабырға конструкциялары; әкті-күлді араласпа – еден астын сылау үшін пайдаланылады [7-8].

## Пайдаланған әдебиеттер

- [1] Волженский А.В., Буров Ю.С., Виноградов Б.Н., Гладких К.В. Бетоны и изделия из шлаковых и зольных материалов. -М.: Стройиздат, 1969. - 391 с.
- [2] Гиржель Л.М., Брагинский В.Г., Романов В.И. Тяжелый бетон с добавкой золы-уноса // Бетон и железобетон. - 1986. - №5. - С.39-40.
- [3] Родионова А.А., Сулейменов С.Т., Муратова У.Д. Комплексное использование золы и золошлаковых отходов в производстве строительных материалов // Материалы республиканского совещания по охране окружающей среды и рациональному использованию ресурсов на предприятиях Госсторма Казахской ССР. – Алма-Ата, 1990. – С.86-87.
- [4] Баженов Ю.М. Применение промышленных отходов в производстве строительных материалов. / Ю.М. Баженов – М.: Стройиздат, 1986. –206 с.
- [5] Каушанский В.Е. Термообработка доменного гранулированного шлака как один из способов его гидравлической активности / В.Е. Каушанский, О.Ю. Баженова, А.С. Трубицын // Известия вузов. Строительство. – 2002. - №4. -С.54-56.
- [6] Баженов Ю.М. Технология бетона / Ю.М. Баженов. –М.: АСВ, 2002. – 500 с.
- [7] Корнеев А.Д. Строительные композиционные материалы на основе шлаковых отходов. / А.Д. Корнеев, М.А. Гончарова, Е.А.Бондарев. –Липецк. - 2002.-120 с.
- [8] Сайбулатов С.Ж., Касымова Р.Е. Исследование зол ТЭС как сырья для производства зологлиняного кирпича методом полусухого прессования // Труды ВНИИстрорма. – М., 1978. Вып. 31(15). – С.99.

### **Автор (лар) ға ұсынымдар**

- Мақала Word бағдарламасында терілген және электронды нұсқасымен, қағазға басылып өткізілуі тиіс (басқа қаладағы авторларға электронды нұсқасын өткізуге болады).
- Қарпі: мәтін үшін – Times New Roman – 11 кегль;
- Пішімі А4, беттің параметрлері: сол, оң, асты және үсті жағы – 2,5 см. Абзацтық шегіну – 0,75 см. Түзілу – ені бойынша; қатар аралық интервал – 1,5 қатар.
- Кестелер мен суреттерде нөмірлері көрсетілген толық атаулары көрсетілуі тиіс. Өлшем бірліктері СИ Халықаралық бірліктер жүйесіне сәйкес болу керек.
- Мақаланың жалпы көлемі кестелер мен суреттерді, қолданылған әдебиеттерді қосқанда 4-7 беттен кем болмауы керек.
- Бөлек қағазда автор (лар) туралы мәліметтер: аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы), толық пошталық мекен-жайы, телефон нөмірі және e-mail.
- Журналда мақаланы жарыққа шығару мүмкіндігі туралы шешім мақалаға жазылған тәуелсіз ғалымдардың екі пікірі (рецензия) және редакция алқасының бір мүшесінің ұсынымы негізінде қабылданады. Пікір беруші мақаланың ғылыми бағытына сәйкес болу керек және жарияланатын мақаланың мазмұнына, яғни теориялық маңыздылығына, тәжірибелік құндылығына және жаңа екендігіне жауапты.
- Автор бір нөмірде 2 мақаладан артық жариялауға құқы жоқ.

### **Recommendations**

- An article (electronic version is sufficient for foreign authors) should be typed MS Word program and presented in electronic form with mandatory listing of the text.
- Font –Times New Roman -11 pt.
- Format A4, Margins: left, right - 2,5 cm; top, bottom - 2.5 cm; Paragraph - 0.75 cm. Line spacing - 1,5.
- The tables and illustrations with their numbers and names should be given in full, the unit labeling in accordance with the International System of Units SI.
- The total volume of articles, including tables, illustrations and references of at least 4-7 pages.
- Information about the author: name, academic degree and title, place of work and position, full mailing address, telephone number, e-mail should be given on a separate sheet.
- The conclusion about the possibility of the publication of articles in the journal shall be based on two independent scientists review and recommendation by a member of the editorial board. The reviewer must comply with the scientific direction of the article and is responsible for the content of the published article, i.e., of theoretical significance, practical value of the novelty article recommender.
- The author can publish no more than two articles in the same issue.

### **Рекомендации авторам**

- Статья должна быть набрана в программе Word и представлена в электронном варианте с обязательной распечаткой текста (для иногородних авторов достаточен электронный вариант).
- Шрифт: для текстов – Times New Roman – 11 кегль;
- Формат А4, поля : левое, правое – 2,5 см, верхнее, нижнее – 2,5 см. Абзацный отступ – 0,75 см. Выравнивание – по ширине; Междустрочный интервал – 1,5 строки.
- В таблицах и иллюстрациях с указанием их номеров все наименования следует давать полностью, единицы измерений обозначать в соответствии с Международной системой единиц СИ.
- Общий объем статьи, включая таблицы, иллюстрации и список литературы не менее 4–7 страниц.
- На отдельном листке следует привести сведения об авторе (-ах): Ф.И.О., ученая степень и звание, место работы и должность, полный почтовый адрес, номер телефона, e-mail.
- Заключение о возможности публикации статей в журнале выносится на основании 2 рецензии независимых ученых и рекомендации одного из членов редколлегии журнала. Рецензент должен соответствовать научному направлению статьи и несет ответственность за содержание публикуемой статьи, т.е. за теоретическую значимость, практическую ценность и новизну рекомендуемой статьи.
- Автор имеет право на публикацию в одном номере не более 2-х статей.

## Мақаланың құрылымы

- ӘОЖ (Әмбебап ондық жіктеу саны) – сол жақ жоғарғы бұрышында.
- Автор (- лар) туралы ақпарат – аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы); елдің атауы (жақын және алыс шетелдегі авторлар үшін).
- Мақаланың атауы.
- Жарияланатын мақаланың андатпасы мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерінде болу керек. Андатпаның көлемі 5-6 сөйлем немесе 500 баспа белгілері (мәтін 1/3 бет).
- Кілт сөздері 10 сөзден аспау керек.
- Мақаланың мәтіндік бөлігі. Мақаланың мәтінде көрсетілуі тиіс: мәселенің тұжырымы; мәселенің зерттеулерін талдау; зерттеудің мақсаты мен міндеттері; материалды таныстыру және ғылыми зерттеулер нәтижелерін тұжырымдау; қорытындысы.
- Қолданылған әдебиет.

## Structure of the article

- UDC (Universal Decimal classification number) – placed in the upper left corner.
- Information about authors - full name, title, academic degree, position, place of work (name of institution or organization); name of the country (for foreign authors).
- Article title
- Abstract published in Kazakh, Russian and English languages. The volume of abstract is 5-6 sentences or 500 words (1/3 page of text).
- Keywords are not more than ten words.
- The text of the article should be reported: formulation of the problem, the analysis of the research problem, the goal and objectives, the presentation of material and the study received research results conclusions.
- References.

## Структура статьи

- УДК (универсальный десятичный классификационный индекс) – в левом верхнем углу.
- Сведения об авторе (авторах) – ФИО полностью, ученое звание, ученая степень, должность, место работы (наименование учреждения или организации); наименование страны (для авторов ближнего и дальнего зарубежья).
- Название статьи.
- Аннотация публикуемой статьи на государственном, русском и английском языках. Объем аннотации 5-6 предложения или 500 печатных знаков (1/3 страница текста).
- Ключевые слова не более 10 слов.
- Текстовая часть статьи. В тексте статьи должны отражаться: постановка задачи; анализ исследования проблемы; цель и задачи исследования; изложение материала и обоснования полученных результатов исследования; выводы.
- Использованная литература.

## Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering and  
professional education

Проблемы инженерной графики и  
профессионального образования

### № 5 (44)

#### Мазмұны Contents Содержание

|                                 |  |    |
|---------------------------------|--|----|
| А.А. Джумабаев<br>Қ.Т. Зайтунов | Жер асты ғимараттар мен имараттарды<br>гидроокшаулаудың маңыздылығы .....  | 3  |
| В.А. Abishev                    | Optimization of heat supply for production facilities for<br>building materials, products and structures .....                   | 7  |
| Н.Ш. Сейдалы                    | Использование вермикулита в качестве<br>теплоизоляционного материала .....   | 13 |
| С.С. Ізгілеу                    | Полиминералды дала құмын пайдалану арқылы<br>газобетон материалының сапасын арттыру .....  | 17 |
| Ғ.Х. Иманғалиев                 | Қызылорда жылуэлектр орталығынан жиналған күл<br>– қож қалдықтарын құрылыста пайдалану .....                                     | 21 |
| А.М. Қайреденов                 | Керамикалық кірпіш өндірісінің технологиялық<br>процесінің автоматтандырылған жүйесі .....                                       | 29 |
| Б.М. Тұяқова                    | Пенобетоннан жасалған сыртқы қабырғаның жылу<br>техникалық әсерін жоғарылату .....   | 35 |
| А.Ә. Ақназ                      | Энерготімді темірбетон үшқабатты сыртқы<br>қабырға панелін өңдеу .....   | 41 |
| Ж.С. Қалибекова                 | Темірбетон жабындарын жабудың жылутехникалық<br>сипаттарын анықтау және энерготімді<br>элементтерін оңтайландыру тәсілдері ..... | 49 |

ISSN 2220 - 685X



За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

**Выпускающий редактор**  
к.т.н., профессор У. Кусебаев

**Технический редактор**  
Г. Тулеуова

Издательство ЕНУ  
Научно-педагогический журнал  
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»  
№ 5 (44). 2017. - 56 с.  
Тираж - 300 экз. Заказ – 5

**Дизайн**  
А. Токсанова

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,  
г. Астана, ул. Кажымукан, 13,  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №1, 505-кабинет.  
Тел.: 8 (7172) 70-95-00 (вн. 33 506)

**web сайт:** <http://apgrk.kz>, <http://enu.kz>  
**e-mail:** [journal.enu@gmail.com](mailto:journal.enu@gmail.com)

**ISSN 2220 – 685X**



За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

**Выпускающий редактор**  
к.т.н., профессор У. Кусебаев

**Технический редактор**  
Г. Тулеуова

Издательство ЕНУ  
Научно-педагогический журнал  
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»  
№ 5 (44), 2017. - 56 с.  
Тираж - 300 экз. Заказ - 5

**Дизайн**  
А. Токсанова

Адрес редакции:  
010000, Республика Казахстан,  
г. Астана, ул. Кажымукан, 13,  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №1, 505-кабинет.  
Тел.: 8 (7172) 70-95-00 (вн. 33 506)

**web сайт:** <http://apgerk.kz>, <http://enu.kz>  
**e-mail:** [journal.enu@gmail.com](mailto:journal.enu@gmail.com)

ISSN 2220 – 685X

