



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН ЖӘНЕ ПОЛИМЕРЛІК БҰЙЫМДАРДЫ ӨНДІРУ БАРЫСЫНДА КҮЛДІ ПАЙДАЛАНУ

Молдақадыр Рамазан Әбдіқасымұлы

ramazan_m_1996@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік-энергетика факультеті, Жылу энергетикасы
кафедрасының 1 курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – И. К.Ибраев

Құрылыс ісі және құрылыс индустриясы – табиғи минералды шикізаттың ЖЭС қалдықтарына алмасуы есебінен, күл-қожды материалдардың пайдаланылуы тұрақты экономикалық нәтижелерді алуға мүмкіндік беретін тиімді сала болып табылады.

Күл-қожды қалдықтардың химиялық құрамының ерекшеліктеріне байланысты, олардың цементөндірісіндешихта негізгі бөлшектерінің бірі ретінде қолданылуы мүмкін. Көп жағдайда күлдің шығысы (толықтай немесе бөлшектеп) алюмосиликатты және кремнийлі құраушыларды (балшық, құм, пиритті өрітінділер) алмастырады. Күл және ұсақталған қож төмендегі өндіріс үшін пайдаланады:

– әк-күлді немесе әк-қожды клинкерсіз немесе аз клинкерлі (клинкері 25% дейін) цемент маркалары 25, 50, 100 және одан жоғары [1-4];

– маркасы 500-600 портлант-цемент, оларға қосымша ретінде күл және қож 40% мөлшерінде қосылады [5, 6];

– маркасы 300-500 күлді портлант цемент, құрамында күл және қождың 20-50% мөлшері бар [7];

– маркасы 500-600 портлант-цемент, күлді және қожды клинкерді жағу кезінде қышқыл (балшықты) немесе аз әкті шикізатты құрамдас бөлігі ретінде қолдану.

Алайда, сапалы цементтерді дайындау үшін құрамында кальций тотығының айтарлықтай көп мөлшері болатын, өздігінен гидравликалық қатаю қасиетіне ие күл жарамды болып табылады.

Аглопитті алу үшін төменгі кальцийлі шаң тәрізді күл қолданылады, ол келесі талаптарды қанағаттандыруы керек: жанбайтын отын мөлшері 10% артық емес; темір тотығының мөлшері 10% кем емес; кальций және магний тотығының мөлшері 5% артық емес [8-13]. Бұл кезде зиянды қоспалар ретінде сілтілік металдар оксидтері қарастырылады, олардың бөлінуі туралы мәселелері тағы да жеке анықтамаларды талап етеді.

Сонымен қатар, қатты отын қалдықтары жеңіл бетондардың жасанды толтырғыштарын өндіруде, көп жағдайда күлді қиыршықтас және керамзит дайындауда қолданыс тапты.

Керамзитті алуға арналған шикізат ретінде жеңіл балқитын күл болғыш балшықты жыныстар қарастырылады. Олардың құрамындағы органикалық заттың мөлшері 0,5-1,5% аралығында болуы керек, ал балшықтың ең қолайлы химиялық құрамы: темір (II) және (III) 4% кем емес, кальций 6% артық емес, саз балшық 20% дейін мөлшерде болады [14]. Осы талаптарды қанағаттандыратын ЖЭС күлдері ғимараттардың қоршау құрылымдары жасалатын жеңіл бетондардың ұсақ толтырғыштары (керамзитті құм орнына) ретінде пайдаланылуы мүмкін [15-17]. Балшықты-күлді керамзитті балшықты қосып отырып күйдіру кезіндегі күлдің копсуы арқылы алады, алынатын материалдың сапасы 9759-83 МЕМСТ реттеледі [18]. Күл-қожды материалдарды қолдану керамзитті қиыршықтастың шығынын 15-20% дейін, цементті қолдану 10-15% дейін қысқаруына алып келеді, ол керамзитті бетонның беріктілігін арттырыа, өзіндік құнын төмендетуге алып келеді.

Жеңіл және кеуек бетонды [19-22], газ-күлді бетонды [23, 24], күл-қожды бетонды [25-27] өндіру кезінде күл-қожды қалдықтарды қолдану төмен бағасымен, кішігірім тығыздығымен, жақсы жылу оқшаулағыш қасиетімен және осы құрылыс құрылымдарының дәстүрлі толтырғыштарын пайдалануға салыстырмалы пайдалану сенімділігімен негізделеді.

Жанбайтын отынның (10% артық) кішігірім мөлшерінен тұратын күл және қож бөлшектерін кірпіш өндірісінде жұқартатын және жанып кететін қосымша ретінде пайдалану тиімді, ол өңделмеген шикізаттың масса алмасу сипаттамаларын арттыруға, отын шығынын төмендетіп (20-40% дейін) және құрғату үдерісін жылдамдатуға, кірпіш беріктілігін арттырып және оның құрғауынан кейінгі ақаулық пайызын төмендетуге мүмкіндік береді [28-31].

Силикаттық кірпіш өндірісінде біруақытта шикізаттың беріктілігін жоғарылауы және кірпіштің жылулық өңделуінен кейін, әктің айтарлықтай үнемделгені (20% дейін) байқалады [32].

Алайда, күл-қож дәстүрлі қолданылатын шикізат түрлерінен айырмашылығы көпқұрамды болып келеді және кірпіш өндірісінде шихтаны құру кезінде және технологиялық параметрлерді таңдау кезінде (ұнтақтың ұсақтығы, құрғату, күйдіру режимі және т.с.с.) анағұрлым анық бақылауды талап етеді. Бұл бақылау сандық рентгенді-фазалық талдау (СРФТ) көмегімен жүзеге асырылады, себебі күл-қождың құрамына кіретін минералдардың көп мөлшерін анықтауға мүмкіндік береді [33].

Шетелдік және отандық әдебиеттерде керамикалық бұйымдар (қабырғалық материалдар, кәріз құбырлары) [34-38] және шыны қыш өндірісінде [39-41] қатты жанғыш пайдалы қазбалардың өңделген қалдықтарын пайдаланудың оң нәтижелері туралы мәліметтер бар. Ұшпа күлден құрылыстық тағайындамадағы бұйымдардың технологиялық режимдері және негізгі қасиеттері анықталған. Бұл бұйымдардың қолданылу саласы белгіленді, олардың өндірісіне шикізаттық және энергетикалық шығындары есептелді [42].

Алайда көмірді өңдеу өңдеу қалдықтары уыттық қасиеті болмаса, құрылыс материалдарының өндірісінде пайдаланылуы мүмкін. Уыттық күл-қождың бастапқы құрамымен анықталады, бұл олардың құрамының толық сапалық талдау жүргізу қажеттілігін туындатады. Уытты элементтерден ауыр темір түйірлерін жою үшін алдын ала операциялар жүргізу арқылы арылуға болады.

Күл-қожды материалдарды пайдаланудың тағы бір бағыты ретінде оларды жол, әуеайлақ және гидротехникалық құрылыс салаларында қолдану қарастырылады. Бұл уақытта цементтелмеген, сынғыш, құмды және құмайт топырақтарды бекіту үшін цементпен (4-5%) және әктаспен (10-15%) біріккен ЖЭС күлін пайдалану аса тиімді [43]. Сонымен қатар, топырақтың беріктілігі мен аязға тұрақтылығы айтарлықтай жоғарылайды, ол солтүстік аймақта жол салу кезінде мұндай қоспаларды пайдалануға мүмкіндік береді.

Асфальтбетонды дайындау кезінде толтырғыш ретінде көп жағдайда, қажетті жұқалыққа дейін шарлы диірмендерде ұсақталған қандай да бір тау жынысын қолданады. Жасанды алынған толтырғышты ұсақтауды қажет етпейтін энергетикалық өнеркәсіп қалдықтарымен алмастыру дұрыс және экономикалық тиімді болып табылады. Көптеген электр станцияларының ұсақ дисперсті ұшпа күлі асфальтбетон толтырғыштарына қойылатын талаптарды қанағаттандырады [44].

Алайда, күл-қожды материалдарды жол салу үшін пайдалану кезінде санитарлық бақылау нормаларын және алынған төсемелердің қоршаған ортаға әсер ету деңгейін ұстану қажет.

Қазіргі уақытта ММОУ және М. В. Ломоносов атындағы ММУ зерттеушілерімен ЖЭС күл-қожды қалдықтарын пайдаға асырудың жаңа технологиялық үдерісі дайындалған және енгізілген [45]. Бұл әдістің негізіне резеңке бұйымдардың өндірісінде баламалы толтырғыш ретінде қарастырылатын, радиациялық-қауіпсіз жұқа дисперсті минаралды өнімді алу үшін қатты отынды жағу кезіндегі күлді қалдықтарды түрлендіру және елеу жатқызылады. Бұл шешім қосымша резеңкені дайындау кезінде ақ күйені БС-120 күл толтырғышқа алмастыру кезінде айтарлықтай экономикалық тиімділікті алуға мүмкіндік берді. Алайда, бұл технология көмір қалдықтарының төменгі класстарын, көп жағдайда ұшпа күлді пайдаға асыруға есептелген, ал қалған қож мөлшері техногенді балласт ретінде қалады.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі:

1. Волженский А.В., Бабкина И.И. Композиции из отвальных зол и известковогипсоцементных вяжущих для приготовления легких бетонов. /Строительные материалы/. 1983.- С. 22-24.
2. Бабаев Ш.Т., Башлыков Н.Ф., Фаликман В.Р. Высокоэффективные бесцементные вяжущие из золошлаковых отходов ТЭС и бетоны на их основе. /Строительные материалы. 1991.- № 6.- С. 17-19.
3. Чистов Ю.Д. Малотопливная технология местного вяжущего на основе зол ТЭС и отходов углеобогащения. /Строительные материалы. 1994.-№9-С 16-19.
4. Волженский А.В., Рязанов А.Н., Чистов Ю.Д. и др. Топливосберегающая технология известково-золевого цемента. /Строительные материалы. 1989.-№9.- С. 9-11.
5. Киселев А.В., Гальперина Т.Я., Гольдштейн Л.Я. и др. Об утилизации топливных отходов КАТЭКа в производстве цемента. //Тезисы доклада. Всесоюзное совещание «Физико-химические основы и экологические проблемы использования отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых», Москва, Институт горючих ископаемых, 22-24 сентября 1980г.- С. 89-90.
6. Карнаузов Ю.П., Шарова В.В., Подвольская Е.Н. Вяжущие на основе отвальной золошлаковой смеси и жидкого стекла из микрокремнезема. /Строительные материалы. 1998.- № 5.- С. 12-13.
7. Юровский А.З. Минеральные компоненты твердых горючих ископаемых. М.: Недра.- 1968.- 215 с.
8. Иткин Ю.В., Шпирт М.Я. Об использовании отходов добычи и обогащения углей для производства аглопорита. /Уголь. 1980.- № 5.-С. 49-51.
9. Викторов Б.И., Черняк Т.О. О границе переармирования золоаглопоритожелезобетонных элементов./Бетон и железобетон. 1980.-№5.-С.5-3 8.
10. Каландадзе В.Ш., Зойдзе В.В. Сцепление арматуры с бетоном на зольном аглопирите. /Бетон и железобетон. 1980.- № 7.- С. 19-23.
11. Васильков С.Г., Роньшина С.В. Использование золы ТЭС для производства аглопоритового гравия. /Строительные материалы. 1987.-№ 5.
12. Ермаков Г.И. Опыт использования заполнителей бетонов из электротермофосфорных шлаков и зол ТЭС. /Строительные материалы. 1983.- № 5.- С. 15-18.
13. Самусева М.Н., Прокофьев Г.И., Юдина А.М. Безобжиговый золеный гравий — эффективный искусственный заполнитель для бетонов. / Материалы научно-практической конференции «Экология и городское хозяйство», Иркутск, 21-23 мая 1997 г. - С. 113-114.
14. Доброгорский Н.А. Качество угольной золы и ее промышленное использование. Киев-Донецк.: Вища школа.- 1981.- 119 с.
15. Комиссаренко Б.С., Морозов Ю.П. Повышение эффективности керамзитбетонных конструкций путем использования зол ТЭС в качестве мелкого заполнителя./Строительные материалы. 1983.-№9.-С. 17-19.
16. Чистов Ю.Д. Нетрадиционное решение утилизации экологически опасных золошлаковых отходов. /Известия академии промышленной экологии. 1997.-№ 1.- С. 61-62.
17. Горшков А.М., Россовский В.Н. Морозостойкость керамзитозоло-бетонов на каменноугольных золошлаковых смесях. /Бетон и железобетон. 1982.-№ 1.- С. 44-48.
18. ГОСТ 9759-83. Качество глинозольного керамзита
19. Рябеконь Л.Л., Полищук Т.И. Ячеистый бетон на основе золы гидроудаления. /Строительные материалы. 1991.- № 1.- С. 13-16.
20. Воробьев Л.С. Легкие пористые заполнители на основе шлаков и зол. /Строительные материалы. 1987.- № 9.- С. 15-16.
21. Федьнин Н.Н. Роль частиц несгоревшего топлива в формировании свойств ячеистого золобетона. /Строительные материалы. 1998.- № 9.- С. 26

22. Самусева М.Н., Горбунов В.В., Бондковский О.В. Использование ЗШО для производства ячеистого бетона. / Материалы научно-практической конференции «Экология и городское хозяйство», Иркутск, 21-23 мая 1997 г. - С. 115-116.
23. Марин А.Е. Иркутский Газозолобетон. /Жилищное строительство. 1992.-№6.-С. 11-16.
24. Силаенков Е.С., Коняхин В.Н. Газозолобетонные панели наружных стен с использованием золы-уноса. /Строительные материалы. 1983.- № 4.- С. 22-25.
25. Грызлов В.С. О теплотехнической эффективности шлакопемзобетона. /Жилищное строительство. 1982.- № 9.- С. 9-12.
26. Довгалоук В.И. Применение бетонов с использованием отходов ТЭС. /Жилищное строительство. 1987.- № 7.- С. 9-11.
27. Павленко С.И. Монолитный дом из бетона на основе шлака и золы. /Жилищное строительство/ 1988.- № 12.- С. 7-9.
28. Дуденков В.Я. Зольный обжиговый кирпич полусухого прессования. /Строительные материалы. 1983.- № 10.- С. 17-21.
29. Абдрахимов Д.В., Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Керамический кирпич из отходов производств. /Строительные материалы. 1999.- № 9.- С. 34-35.
30. Jagiella Diana M. Coal combustion byproducts a survey of state use and dispsal provisions. / Proc. Amer. Power Cont. Vol. 55. Pt. 2. 55th Fnnu. Mtl. Fmer. Pover Cont.- Chicago (III.), 1993.- С. 1282-1287.- Англ.
31. Сайбулатов С.Ж. Золы ТЭС - керамическое топливосодержащее сырье. /Стекло и керамика. 1984.- № 6.- С. 16-19.
32. Воробьев Х.С., Хвостенков С.И., Гордеева И.С. Технология и свойства пористосиликатного кирпича на основе зол теплоэлектростанций. /Строительные материалы. 1981.- № 7.- С. 13-15.
33. Клейман Р.Я., Скрипченко Г.Б., Шпирт М.Я. и др. Количественный рентгенофазовый анализ углеотходов при их использовании в производстве кирпичей. /Химия твердого топлива. 1991.- № 6.- С. 135-137.
34. Бочкарева И.Н., Досочкина З.Н., Ферронская А.В. Прокатные перегородки из гипса и золошлаковой смеси. /Строительные материалы. 1980.- №7.- С. 9- 10.
35. Сайбулатов С.Ж., Калиониди Н.Э., Мельникова Э.К. и др. Экологическая эффективность производства стеновых изделий на основе зол ТЭС. /Строительные материалы. 1981.- № 6.- С. 8-9.
36. Акимов К.Э., Смирнов Г.В., Сучкова Н.В. и др. Использование золошлаковых отходов ТЭЦ в производстве стеновых материалов на основе кемберлитовой глины. /Строительные материалы. 1982.- № 7.- С. 26-29.
37. Бокаева О.Н., Власов А.С., Токарев В.Е. Пористая структура золо-керамических изделий. /Стекло и керамика. 1987.- № 10.- С. 20-21.
38. Бек М.В., Гивлюд Н.Н. Испытание топливных шлаков ГРЭС для производства керамических плиток. /Стекло и керамика. 1981.- № 7.- С.4-5.
39. Кизильштейн Л.Я., Шпицглюз А.Л., Рылов В.Г. Алюмосиликатные микросферы золы пылеугольного сжигания углей. /Химия твердого топлива. 1987.- №6.- С. 122-124.
40. Сидикова Р.Д., Иркаходжаева А.П., Сиражиддинов Н.А. Кристаллизационные и физико-химические свойства стекол на основе промышленных отходов. 1997.- № 3.- С. 29-30
41. Сидикова Т.Д. Фазовый состав и микроструктура стеклокристаллических материалов на основе золошлаков. /Стекло и керамика. 1997.- № 7.- С. 21-23.
42. Базаянц Г.В., Зыбин Ю.А. Новые технологии утилизации отходов газоочистки на основе концепции ресурсосберегающей и безотходной эксплуатации угольных ТЭС Украины. /Энергетика и электрофикация. 1996.- № 3.- С. 6-9.
43. Лебедев В.В., Рубан В.А., Шпирт М.Я. Комплексное использование углей. М.: Недра.- 1980.- 387 с.
44. Юровский А.З. Минеральные компоненты твердых горючих ископаемых. М.: Недра.- 1968.- 215 с.

45. Шпирт М.Я., Рубан В.А., Иткин Ю.В. Рациональное использование отходов добычи и обогащения углей. М., «Недра», 1990 г. 286с.

УДК 622.233.53

КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИХРЕВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

Мухамеджанов Алишер Маратович, Махмудов Бехруз, Шарифов Илхом Джумахонович
shjumm@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан, Физико-технический институт им. С.У. Умарова
АН РТ, г. Душанбе, Таджикистан
Научный руководитель – Д.М. Шарифов

Разработка и построение новых технологических схем вихревогенератора (ВТ) основываются, как правило, на получение максимальной тепловой энергии при закрученном потоке теплоносителя в системе и безусловно, направлены на повышение эффективности ВТ [1]. С конструкционных и технологических точки зрения, в основном сравниваются теплогенераторы (ТГ) двух типов: на основе «вихревой трубы Ранка - Хилша» и роторные. ТГ работающие на основе «вихревой трубы Ранка - Хилша», иногда упоминаются как "кавитационные" судя по физическим процессам генерации тепла в конструкции данных типов ТГ. Кавитация (от лат. *cavitas* -- пустота), есть образование в жидкости полостей, заполненных газом, паром или их смесью (так называемых кавитационных пузырьков или каверн). Кавитационные пузырьки образуются в тех местах, где давление в жидкости становится ниже некоторого критического значения $p_{кр}$ (в реальной жидкости $p_{кр}$ приблизительно равно давлению насыщенного пара этой жидкости при данной температуре). Двигаясь с потоком и попадая в область давления $p < p_{кр}$, они теряют устойчивость и приобретают способность к неограниченному росту. После перехода в зону повышенного давления и исчерпания кинетической энергии расширяющейся жидкости рост пузырька прекращается, и он начинает сокращаться. Если пузырёк содержит достаточно много газа, то по достижении им минимального радиуса он восстанавливается и совершает нескольких циклов затухающих колебаний, а если газа мало, то пузырёк схлопывается полностью в первом периоде жизни. В вихревой трубе ТГ пузырьки возникают в зоне разряжения и отбрасываются центробежными силами на периферию, где схлопываются, выделяя большое количества энергии. Гидродинамическая кавитация характеризуется тем, что вся масса жидкости участвует в процессах образования (развития и схлопывания) кавитационных полостей. Создаются условия генерирования кавитационных пузырьков, близких по величине диаметра. В отличие от других аналогичных устройств (электрические нагреватели, тепловые насосы и др.) ВТ отличаются значительно более высокой эффективностью - отношением производимой тепловой энергии к потребляемой электрической [2-3].

В рамках настоящего доклада приводятся результаты проводимых научных исследований комбинированной системы выработки тепловой энергии на база вихревых теплогенераторов и тепловых насосов. Особое внимание уделяется конструкционной особенности ВТГ, как источника низкопотенциальной тепловой энергии для функционирования ТН.

Общая принципиальная блок-схема и фотоиллюстрации изготовленной установки приведены на рисунке 1.