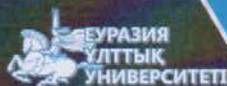


ISSN 2220-685X

# 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

4

(43) 2017

#### Редакция алқасы

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. Қалабаев (Қазақстан), А.Р. Хазболатов (Қазақстан), А.Ж. Жүсіпбеков (Қазақстан), С.К. Баймұханов (Қазақстан), Т.К. Самұратова (Қазақстан), А.С. Сарсембаева (Қазақстан), С.Б. Енкебаев (Қазақстан), Ж.А. Шахмов (Қазақстан), Р.Е. Лукпанов (Қазақстан).

#### Бас редактор

Әуез Кеңесбекұлы 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

Ayuez 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 (Өзбекистан), В.И. Римшин (Россия), Ж.Ж. Джанабаев (Қазақстан), Д.А. Тусупов (Қазақстан), Т.К. Мусалимов (Қазақстан), Н.Б. Қалабаев (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 Аuez Кеңесбекович

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

ӘОК 691.054

## Фосфогипс негізіндегі ангидритті байланыстырғыш технологиясын зерттеу

Қаженова Жанаргүл Ермекқызы

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

---

**Аңдатпа.** Құрамында гипс кездесетін барлық өндірістік қалдықтардың ішінде құрылыс саласы үшін көбірек қызығушылық тудыратыны – фосфогипс. Фосфогипсті қайта өңдеудің тиімді бағыттарының бірі одан ангидритті байланыстырғыш (АБ) алу болып табылады. Бұл мақалада фосфогипсті қолдана отырып ангидритті байланыстырғыш технологиясын дайындау қарастырылған.

**Кілт сөздер:** *фосфогипс, ангидритті байланыстырғыш, құрғақ құрылыс қоспалары.*

**Аннотация.** Из всего многообразия гипсосодержащих промышленных отходов наибольший интерес для строительства представляет фосфогипс. Одним из эффективных направлений переработки фосфогипса является получение на его основе ангидритовых вяжущих (АВ). В этой статье рассматривается разработка технологий ангидритового вяжущего на основе фосфогипса.

**Ключевые слова:** *фосфогипс, ангидритовое вяжущие, сухие строительные смеси.*

**Abstract.** Of all the variety of gypsum-containing industrial waste, the greatest interest in construction is represented by phosphogypsum. One of the effective directions for processing phosphogypsum is the preparation of anhydrite binders based on it. This article deals with the development of anhydrite binder technology based on phosphogypsum.

**Key Words:** *phosphogypsum, anhydrite binders, dry construction mixes.*

---

Экологиялық қауіпсіздік мәселесімен табиғи материалдар мен қымбат тұратын байланыстырғыштар ресурстарын үнемдеу де байланысты. Ресурсты үнемдеу мәселесі құрылыс саласындағы ғылыми технологиялық прогреске тікелей ықпал ететін өзекті мәселелердің бірі. Құрамында гипс кездесетін барлық өндірістік қалдықтардың ішінде құрылыс саласы үшін көбірек қызығушылық тудыратыны өндіріс көлемі гипсті өнеркәсіп өнімдерінің жалпы көлемінің 90 % -дан астамын құрайтын фосфогипс болып табылады. Қазіргі таңда минералды тыңайтқыштар зауыты «Казфосфат» ЖШС – нің үйінділерінде 8 млн тоннадан астам фосфогипс жиналып қалды және оның мөлшері жыл сайын 0,4-0,5 млн тоннаға артуда. Бұл зауыт үшін қиындық келтіретін анық. Фосфогипсті қайта өңдеудің тиімді

бағыттарының бірі одан ангидритті байланыстырғыш (АБ) алу болып табылады. Ангидритті байланыстырғыштар гипсті байланыстырғыштардың басқа түрлерімен салыстырғанда жоғары беріктігі, суға төзімділігі, бірігу мерзімінің ұзақтығымен, катаю кезінде көлемдік ұлғаю болмайтындығымен ерекшеленеді. Сонымен қатар, құрамына мрамор, әктас, доломит секілді ақ түсті толтырғыштар қосу есебінен құрғақ құрылыс қоспаларында қолдануға мүмкіндік беретін ашық реңкті ангидритті байланыстырғыштар алуға болады. Бұл оның қолданылу аясын айтарлықтай кеңейтеді. Сондай-ақ, ангидритті байланыстырғыштарды қолдануға болады:

а) еденге, баспалдақ алаңына, қуысты тас дайындауға және басқа да бұйымдарға арналған бетон түрінде;

ә) кірпіш пен ағаш сыртын сылауға, кірпіш қалауға, жылуоқшаулағыш материалдар дайындауға арналған ерітінді немесе таза цемент езіндісі ретінде;

б) жасанды мрамор дайындауға және шойын бөлшектерді фарфорлы изолятормен бекітуге арналған құмсыз цемент езіндісі түрінде.

Осыған орай, композитті байланыстырғыштар мен қымбат тұратын табиғи тас, керамика бұйымдары, шыны және басқа да жасанды материалдарды алмастыратын қаптама материалдарының технологиясын дайындау ұтымды бағыт болып табылады. Сонымен қатар құрылым мен қасиеттерінің қалыптасуының технологиялық параметрлері мен түрлі қоспалардың әсері туралы мәліметтер жеткілікті деңгейде жүйеленбеген. Бұл минералды тыңайтқыштар зауыты «Казфосфат» ЖШС-нің фосфогипсін негізгі шикізат ретінде ала отырып, ангидритті байланыстырғыш пен бетон технологиясын дайындау бойынша кешенді теориялық және эксперименттік зерттеу жүргізу керектігін көрсетеді.

Құрылыс материалдары өндірісінде фосфогипсті қолдану мәселелерімен Қазақстандық және шетелдік ғалымдар айналысуда. Мысалы, фосфогипс пен сазды негізінде құрылыс бұйымдарын жасаудың шикізаттық қоспасы анықталған [1], [2].

Келтірілген шикізат қоспасының негізгі кемшіліктері қалыпты қоюлығы, сығу және иілу беріктігінің төмендігі, сондай-ақ фосфобор және кремний-фторлы натрий сияқты қымбат әрі тапшы материалдардың қолданылуы болып табылады.

Жүргізілген зерттеулердің негізгі міндеті композитті ангидритті байланыстырғыштар мен олардың негізіндегі бетонның қасиеттерін кеңінен қарастыру, қалыпты қоюлығын төмендету, сығу және иілу беріктігін арттыру.

Фосфогипс және қосымша қираған әйнек – ұнтақталған терезе әйнегі сынықтары мен әктас қосылған ангидритті цемент дайындауға арналған шикізат қоспасына жүргізілген зерттеулер нәтижесінде қойылған міндеттерге қол жеткізілді. Компоненттері келесідей қатынаста алынған қоспа құрамы зерттелді және дайындалды, мас., %:

- фосфогипс	84-90;
- әйнек ұнтағы	1-10;
- әктас	1-5;

Белгілі құраммен салыстыра отырып талдау дайындалған шикізат қоспасының жаңа компоненттер, нақтырақ айтақ әйнек ұнтақтары мен әктас, қосылғандықтан белгілі құрамдардан өзгешеленетіні туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Әйнек ұнтақтарындағы кремний оксиді әктаспен бірге және фосфогипс құрамындағы кальций сульфатымен және қоспалармен белит, үш кальцийлі алюминат типтес тез еритін клинкерлі минералдар түзеді. Құрамында кремний бар компонент (әйнек ұнтақтарын) қосу түйіршіктердің беріктігін жоғарылатуға мүмкіндік береді, сондай-ақ бірігудің ерте сатысында фосфогипстің ұсақ бөлшектерінің бірігуіне және толық қабатталуына мүмкіндік жасайтын сұйық фазаның пайда болуын тездетеді. Ангидритті цемент алу үшін келесі шикізат материалдары қолданылады: фосфогипс, әйнек ұнтақтары және әктас. 1 кестеде зерттелген қоспа құрамының нақты мысалдары келтірілген.

1 кесте: Қоспа құрамы

№	Компоненттер	Құрамы, мас. %		
		1	2	3
1	Фосфогипс	89	87	94
2	Әйнек ұнтақтары	10	10	1
3	Әктас	1	3	5

Шикізат материалдарының химиялық құрамы 2 кестеде келтірілген.

2 кесте: Шикізат материалдарының химиялық құрамы

№	Материал	Құрам, мас. %									
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	F	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>
1	Әйнек ұнтақтары	70-71	2-3	5-6	1-2	14-15	0,1-0,2	-	-	0,1-3,5	0,2
2	Фосфогипс	1,2	0,7	31	0,5	0,1	-	1,2	0,4	0,5	43,7

Ангидритті цемент дайындау технологиясы: фосфогипс, әйнек ұнтақтары және әктасты алдын-ала ұнтақтайды, өлшейді, араластырады, ұнтақтайды және  $900-950^{\circ}\text{C}$  -да күйдіреді. Содан соң алынған қоспаны салқындатады және  $2500-3500\text{ см}^2/\text{г}$ -қа дейін ұнтақтайды. Ангидритті цемент пен бұйымдардың қасиеттері 3 кестеде келтірілген.

**3 кесте: Ангидритті цемент пен оның негізіндегі бұйымдардың қасиеттері**

Құрам	Бірігу мерзімі		Цемент езіндісінің қалыпты қоюлығы, %	Беріктік шегі, МПа		Күйдіру температурасы, $^{\circ}\text{C}$
	басы	соңы		Сығу кезінде	Иілу кезінде	
1	29	36	21	34,2	7,8	900
2	29	36	21	33,9	7,5	930
3	27	37	22,5	33,3	7,1	950
Белг.	25	35	24	31	6,8	950

3 кестеден белгілі құрамның сығуға беріктігі  $31\text{ МПа}$ , иілуге беріктігі  $6,8\text{ МПа}$  болса, жаңа құрамның көрсеткіштерінің орташа мәні  $33,8\text{ МПа}$  және  $7,5\text{ МПа}$  құрайтындығын көреміз. Осы мәліметтерге сүйене отырып, ұсынылып отырған ангидритті байланыстырғыш құрамы физика-механикалық қасиеттері бойынша осыған дейінгі белгілі құрам қасиеттерінен кем түспейді деп айтуға болады.

Осылайша, ангидритті байланыстырғыш алудың дайындалған технологиясын қолдану

- құрылыс мекемелерін арзан әрі беріктігі жоғары цементпен қамтамасыз етуге;

- ангидритті цемент негізіндегі жасанды тасты және құрылыс бетоны мен ерітіндісі, өздігінен тегістелетін еден, қаптама қабырға материалдары, құрғақ құрылыс материалдары сияқты басқа материалдар алуға;

- фосфор өндірісінің көп тонналы қоршаған ортаға экологиялық тұрғыдан зиянды қалдықтарын пайдаға асыруға мүмкіндік береді.

## Пайдаланған әдебиеттер

- [1] Руденко П.М. Строительные материалы, детали и изделия // Химия в интересах устойчивого развития. - №2. – 1968.- С. 85-92.
- [2] Бобрик В.М., Сахаров В.С. Сырьевая смесь для получения ангидритового цемента // А.с. СССР № 996365. - Б.И., 1983. - № 6.

### **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 исследований проблемы; цель и задачи исследований; изложение материала и обоснования полученных результатов исследований; выводы.
- Использованная литература.



## Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering and  
professional education

Проблемы инженерной графики и  
профессионального образования

### № 4 (43)

#### Мазмұны Contents Содержание

Т.К. Самуратова А. Наурызбаева	Болашақ мамандарға кәсіби білім беруде композиция заңдылықтарын оқытудың ғылыми теориялық негіздері .....	3
Zh. Sadykova	Development of engineering activities .....	11
Л.М. Утепбергенова А.С. Айтмукашева	Магистральды құбырлардың оқшаулағыш жабындарының негізгі проблемалары .....	15
Т.Ш. Әбілмаженов Н.Е. Бекқалиева	Болат-темірбетон құрылымдарын жобалау нормалары бойынша есептеу алгоритмдерін енгізудің өзектілігі .....	21
Л.М. Утепбергенова Б.М. Темірханов	Үй құрылысына арналған ағаш өнімдерін дайындаудың ерекшелігі .....	27
Ж.Е. Қаженова	Фосфогипс негізіндегі ангидритті байланыстырғыш технологиясын зерттеу .....	33
А.Д. Мустафина	Применения в строительстве поризованных керамических блоков в условиях Казахстана .....	37
К.К. Солтанов	О методе исследования грунтов dilatометром Маркетти .....	43
С.Ә. Төлепберген	Түсті металлургия шламдары мен мұнай өңдеу қалдықтарын құрылыс материалдары өндірісінде пайдалану .....	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»  
№ 4 (43). 2017. - 58 с.  
Тираж - 300 экз. Заказ – 4

**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»  
№ 4 (43). 2017. - 58 с.  
Тираж - 300 экз. Заказ - 4

**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

