

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

3

(42) 2017

Редакция алқасы

В.Е. Михайленко (Украина), А. Хасанов (Түркия), В.И. Якунин (Ресей), Р. Авазов (Америка Құрама Штаттары), Ж.М. Есмұхан (Қазақстан), В.А. Плоский (Украина), Б.Н. Нұрмаханов (Қазақстан), Д.Ф. Кучкарова (Өзбекстан), В.И. Римшин (Ресей), Ж.Ж. Жаңабаев (Қазақстан), А. Рей (Біріккен Араб Әмірліктері), Д.А. Тусупов (Қазақстан), Т.К. Мусалимов (Қазақстан), Н.Б. Қалабаев (Қазақстан), А.Р. Хазболатов (Қазақстан), А.Ж. Жүсіпбеков (Қазақстан), С.К. Баймұқанов (Қазақстан), Т.К. Самуратова (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), J.M. Esmukhan (Kazakhstan), V.A. Ploskiy (Ukraine), B.N. Nurmahanov (Kazakhstan), D.F. Kuchkarova (Uzbekistan), V.I. Rimshin (Russia), Zh.Zh. Zhanabayev (Kazakhstan), A. Rghei (United Arab Emirates), 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), S.B. Yenkebayev (Kazakhstan), Zh.A. Shakhmov (Kazakhstan), R.E. Lukpanov (Kazakhstan).

Chief Editor
Aueyz Baidabekov

Редакционная коллегия

В.Е. Михайленко (Украина), А. Хасанов (Турция), В.И. Якунин (Россия), Р. Авазов (Соединённые Штаты Америки), Ж.М. Есмұхан (Қазақстан), В.А. Плоский (Украина), Б.Н. Нұрмаханов (Қазақстан), Д.Ф. Кучкарова (Узбекистан), В.И. Римшин (Россия), Ж.Ж. Джанабаев (Қазақстан), А. Рей (Объединённые Арабские Эмираты), 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), 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

ӘОК 691. 537

Эпоксидті шайыр және модификаторлы қоспалар негізінде полимер цементті композициялар өндіру

Қайырбаев Бағдат Саматұлы

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

Аңдатпа. Автор өз жұмысында басты назарын эпоксидті шайырдан және модификатор негізінде полимерцементтік композицияларын өндіруіне ерекше көңіл бөледі. Полимерлі минералды байланыстырғыш заттардың мінездемелері ерекшеленіп сипатталады. Қорытындыда аталған материалдың құрылыс индустриясында қажеттілігі анағұрлым айқындалады.

Кілт сөздер: полимерцемент, эпоксидті шайыр, модификаторлар, полимербетон, полимерлердің физика-химиялық қасиеттері.

Аннотация. Основное внимание в работе автор акцентирует на производстве полимерцементных композиций из эпоксидных смол и модификаторов. Выделяются и описываются характеристики особенности полимерно-минеральных вяжущих веществ. В заключение раскрывается значительное потребление данного материала в строительной индустрии.

Ключевые слова: полимерцемент, эпоксидная смола, модификаторы, полимербетон, физико-химические свойства полимеров.

Abstract. The author focuses on the production of polymer-cement compositions from epoxy resins and modifiers. The characteristic features of polymer-mineral binders are singled out and described. In conclusion, it is revealed, as far as the material in the construction industry is concerned.

Key Words: polymer-cement, epoxy resin, modifiers, polymer-concrete, physico-chemical properties of polymers.

Жылдамдығы өте тез ақпараттық ғасырында қолданылатын құрылыс материалдар заманауи талаптарды қанағаттандыралмайды. Оларға күнделікті бетон, цемент сияқты материалдарды айтуға болады. Сол себепті жаңа технология және химияның мүмкіндіктері мен жетістіктері күнделікті құрылыс тәжірибесіне уақыт өте еніп жатыр. Нақтылай келе соңғы жарты ғасырда химиялық даму қарқыны заманауи әлемді адам ойына келмейтін өзгерістерге алып келді.

Әйгілі неміс ғалымдары Х.Байнхауер мен Э.Шмакке «Мир в 2000 году» [1] атты кітабінде жалпы өндірістің ХХІ ғасырда қандай таңғажайып белестер мен болмыстарға әкелетінін біраз болжады. Болжамдардың арасында көбінесе

химиялық жаңалықтар арқылы жаңа материалдар, сонымен қатар полимерлердің құрылыс өндірісіне әсері және құрылыс материалдардың шығарылым айналымы геометриялық прогрессияда өсетіні туралы жазылған.

Полимербетон алғаш рет Кеңес одағында пайда болды. Ойлап табу идеясы 1956 жылы В.И. Итинский мен И.Н. Остер-Волковқа тиесілі.

Полимерлі байланыстырғыштар – бұл синтетикалық немесе табиғи органикалық заттар. Олар не өздігінен, не әр-түрлі факторлар әсерінен сұйық агрегаттық күйден қаттыға өте алады және бөгде материалдарға деген жақсы адгезияға ие. Полимерлі байланыстырғыштар бастапқы күйінде жоғары, орта (олигомер) немесе төмен молекулалық мономерлі заттар болып бөлінеді. Бірақта соңғы екеуі қатаю процесі кезінде жоғары молекулалық полимерлі затқа өтеді.

Полимерлі байланыстырғыштардың негізгі түрі – полимеризация мен поликонденсациядан өткен төмен молекулалық өнімдерінен (мономерлер) алынатын синтетикалық полимерлер. Синтетикалық полимерлер арасында каучуктар мен каучук тектес полимерлерді жеке топқа бөлсек болады. Олар өте үлкен деформативтік және жоғары эластикалық қасиеттермен сипатталады. Кей кезде оларды эластомерлер депте атайды. Табиғи шайыр мен жоғары молекулалық заттар кәдімгі жағдайда да, сонымен қатар химиялық модификациялаудан өткеннен кейін де қолданылады. Химиялық жағдайда оған арнайы модификацияланған қасиет беріледі [2].

Полимер цементті материалдар – екі байланыстырғыш заттар негізінде алынған материалдардың үлкен бір тобы: минералды және полимерлі. Минералды байланыстырғыш ретінде гипсті, магнезиялды және гипсцементті-пуццоланды байланыстырғыштар, көбінесе цементтің түр-түрлері қолданылады. Полимерлі компонент ретінде термопластикалық полимерлер (поливинилацетат, акрилді полимерлер және т.б.) мен каучуктар, олигомер-термореактивті шайырлар (эпоксидті, карбамидті) мен мономерлі өнімдер (мысалы, фурфуролацетонді мономер) қолданылады.

Полимерлі бөлігі минералды байланыстырғыш қамырына (бетон қоспа) тікелей қосылады және олардың қатаюы бірге жүреді. Негізінде осы материал минералды байланыстырғыштың матрицасында қандайда бір пішінде қатайған полимер бар екенін ескеріп композиция түрінде келтіруге болады.

Полимер цементті және полимерлі бетон мен қоспалардың үлкен артықшылығы - ол минералды байланыстырғыштар алу технологиясымен

салыстырғандағы айырмашылығы аса көп емес. Мысалы, оларға бетон мен бетон қоспасы үшін арналған стандартты қондырғылар қолданылады. Полимер цементті және полимерлі бетон қоспалары қалыпты жағдайда қатаяды, жылулық өңдеу арқылы тездетіледі.

Эпоксидті полимерлер – ол суда ерімейтін қою қоймалжың олигомерлер қатарына жататын материал. Бұдан басқа осы топқа полиэфирлі, полиуретанді және тағы басқа шайырлар кіреді. Эмульгаторлар арқылы минералды байланыстырғыш қамырымен байланыстырады. Ол үшін, мысалы, минералды байланыстырғыш массасынан 0,5% көлемінде шамамен оксиэтилцеллюлозді қолданылады. Осындай материалдар жоғары беріктікке, жақсы адгезия мен тозулық қарсылыққа, өте жоғары салқын мен коррозиялық шыдамдылыққа, жоғары және тұрақты диэлектрикалық көрсеткіштерге ие [2].

«Полимербетоны» [3] атты кітапта Потуроев В.В.: «Одна из эффективных областей применения полимерных материалов в строительстве – создание на их основе высокопрочных и химически стойких полимербетонов, которые в зависимости от вида полимерного связующего и наполнителя могут обладать высокой плотностью, прочностью и химической стойкостью к большинству промышленных агрессивных сред.» - деп полимерден жасалған материалдар мен бұйымдардың сыртқы ортаға деген әсерін қысқаша өз ойын жазып кетті.

Берлин А.А. өз еңбегінде: «Успехи химии в области синтеза полимеров открывают практически неограниченные возможности для изготовления материалов с самыми разнообразными свойствами. Открытие новых способов синтеза и модифицирование полимеров позволяет получать новые виды мономеров и олигомеров, сополимеров – блоксополимеров и привитых сополимеров» - деген тұжырым жасады [4].

Полимерлі материалдар туралы Мощанский Н.А. мен Потуроев В.В. қос еңбегінде [5] бір ой қалдырып кетті. Автор зерттеу бойынша полимерлерге берілген жақсы қасиеттер жалпы баршылық. Бірақ кейбір сыртқы факторларға байланысты полимерлі материал қасиеті теріс болуы мүмкін.

Мысалы айтатын болсақ, қатты агрессиялық жоғары қысым мен температура жағдай кезінде термопластикалық полимерлі материалдар тез тоза бастайды, ал дұрыс толтырылмаған жылу реактивтілер қорғалып жатқан ғимарат қаңқасынан уатылады. Соңғы жағдай тек қана егер конструкция жоғары температуралық деформацияға ие болғанда ғана орын алады. Тәжірибеде көрсетілгендей көптеген

өнеркәсіптік ғимараттардың эксплуатация кезінде қолданылған полимерлік төсемнің аз әсерлілігі және көп жағдайда қажетті сенімділік пен ұзақ өмірсүргіштікті қамтамасыз ете алмайды.

Г.И. Горчаковтың құрылыс материалдар туралы кітабында келесі кесте полимер туралы мәлімет береді.

Кесте 1: Полимербетондардың химиялық төзімділігі (10-дық балл шкаламен есептегенде)

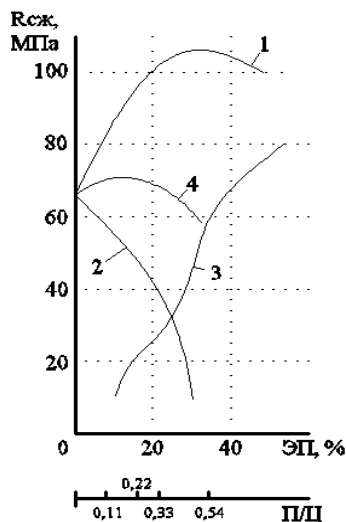
Бетоны	Сыртқы әсер кезіндегі химиялық төзімділік					
	қышқыл	окислителей	сілті	тұз	еріткіш	май мен мұнай өнімдері
Полимербетондар:						
фенольді	9-10	3-4	5-7	10	7	8
фуранды	10	2	9	10	8	8
полиэфирді	8-9	6-7	3-4	8-10	4-5	7-9
эпоксидті	9	3	8	10	6-7	9
Портландцементті бетон	1	1	9	5	5-7	5-6

1-кестесінде материалдың жоғары тозуға қарсылық, кавитационды және химиялық тозуға деген төзімділігі бейнеленген [6].

К.Н. Попов өзінің жұмысында [2] полимер және полимерлік композицияларға деген қандай жетіспеушіліктер қажет ететін туралы айтты: «Однако применение новых полимерных и полимерцементных материалов, во-первых, требует более высокой культуры производства и, во-вторых, каждый вид таких материалов имеет свою определенную экономически и технически рациональную область применения». Сонымен қатар, автор өз еңбегінде полимердің басқа байланыстырға қарағанда өзіндік құны, яғни бағасының қымбаттылығы және сол материалды қолдану теориялары мен тәжірибелері туралы жазды.

Тағыда айтуға тұрарлықтай мақаланы К.Н. Попов мырза қалдырды. Оның ойынша полимерлі материалдар өндірісіне деген мәдениет сапасының жоғары болуына талап етті. Осы жердегі жалпы идеясы негізінде сол материалдың технологиялық параметрлерінің дәлдігінің жоғарылығы: компоненттерді мөлшерлеу, қатаю температурасы және т.б. Көбінесе мәні өте аз көрсеткіштердегі ауытқуы қорытынды материалдың қасиетіне көп өзгеріс әкеледі [2].

1 суретте эпоксидті шайырдан жасалынған полимер цементтік өнімнің беріктік және П/Ц қатынасының графикалық көрсеткіші көрсетілген [2].



1 сурет: Полимерцементтік қатынасына немесе байланыстырғыш массаның құрамында эпоксидті полимер баршылығына байланысты эпоксидті-цементті материал (1 қисық) мен оған байланысқан минералды (2 қисық) және полимерлі (3 қисық) құрылымдық композицияның беріктігі; 4 – 2 және 3 қисықтарындағы беріктік көрсеткіштердің теориялық суммасы

Адам қызықтырар шет елдік тәжірибеге сүйіне отыра полимер бетонды су асты, жөндеу-құрылыс пен қалпына келтіру құрылыс кезінде пайдаланылатын тұрба, коллектор, агрессивлық сұйық сақтау сыйымдылықтар жасауда қолданылады. Қазіргі таңда шет елде полимер бетон жасау үшін шамамен 10 түрлі мономер немесе олигомерлердің әр-түрлі модификациялау комбинациясы арқылы 30-дан астам өнім түрлерін алады. Оған қарамастан көп көңіл полиэфирлі мен эпоксидті шайыр негізіндегі полимербетонға бөлінеді.

Шет елдік ғалымдардың есептемелері бойынша, егер бетон өндірісіндегі энергия шығынын массаға қарағандағы қатынасын 1 деп алатын болсақ, онда келесі көрсеткіштерге ие боламыз:

- полимербетон -2,5;
- болат – 5-7;
- қоршауларға изолятор – 5-10;
- алюминий – 7,5-10.

Ал егер экономикалық әсерлік коэффициентін енгізсек және кәдімгі бетонға 1 деп қабылдасақ, онда: бетонполмерлеріне – 3; полмербетондарына – 4-ке тең не

жоғары болады. Бұл көрсеткіштер өндіріс пен құрылыста полимербетонды қолданудың жоғары экономикалық әсерлігін дәлелдейді [3].

Қорытындылай келе полимерцементінен жасалатын материал мен бұйымдар мүмкіншілігі мен әр қырлылығы тек адамзат баласының қиял ғажайыбының ойына тіреліп тоқталады.

Пайдаланған әдебиеттер

- [1] Байнхауер Х., Шмакке Э. Мир в 2000 году. – М.: Прогресс, 1973. – 276 с.
- [2] Попов К.Н. Полимерные и полимерцементные бетоны, растворы мастики. – М.: Высшая школа, 1987. – 71 с.
- [3] Патуроев В.В. Полимербетоны. - М.: Стройиздат, 1987. – 276 с.
- [4] Берлин А.А., Баснна В.Е. Основы адгезии полимеров. – М.: Химия, 1974. – 391 с.
- [5] Мощанский Н.А., Потуроев В.В. Конструктивные и химически стойкие полимербетоны. – М.: Стройиздат, 1970. – 194 с.
- [6] Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. – М.: Стройиздат, 1986. – 673 с.

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

- ЭОЖ (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

№ 3 (42)

Мазмұны Contents Содержание

A.Rghei	Cultural Landscape Identification, Review and Assessment: The Case of Ghadames	3
Ж.Е. Калиева Ч.А. Айдарлинов	Современное состояние производства стеновых керамических изделий	11
Э.М. Смагулова Э.Ж. Махауова	Пути улучшения качества питьевой воды Акмолинской области и меры по ее совершенствованию	21
Ж.Е. Калиева Н.Е. Оспан	Керамикалық тақташа өндірісіндегі өзекті мәселе ...	29
М.С. Кожахмет А.Ә. Абдуәлі	Арматураны бетонға алдын ала керу кезінде кернеудің жоғалуы	35
Д.Ш. Баланбаев	Особенность дешифрирования пространственных объектов по космическим снимкам в программе “ERDAS IMAGINE”	41
А.Т. Айткожин	Радарный интерферометрический мониторинг уникальных зданий г.Астана	49
А.Т. Жумин	Жаяужол тақташалары мен жолжиек тастарының бетон құрамын модификациялау	55
Б.С. Қайырбаев	Эпоксидті шайыр және модификаторлы қоспалар негізінде полимер цементті композициялар өндіру ...	59

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»
№ 3 (42). 2017. - 68 с.
Тираж - 300 экз. Заказ – 3

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://apgggrk.kz>, <http://enu.kz>
e-mail: 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»
№ 3 (42). 2017. - 68 с.
Тираж - 300 экз. Заказ - 3

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

ISSN 2220 – 685X

