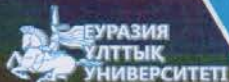


ISSN 2220-685X

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. Самұратова (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

ӘОК 691.328.42

Керамикалық кірпіш өндірісінің технологиялық процесінің автоматтандырылған жүйесі

Қайреденов Асыланбек Мұратұлы

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

Аңдатпа. Төмен деңгейдегі басқарушы функцияларды жүзеге асыру үшін микропроцессорлық контроллерлі мимикалық панельмен автоматтандыру шкафы және автоматтандырылған жұмыс орны. Технологиялық агрегаттардың дискреттік модельдерін функцияландыру әдісі негізінде керамикалық кірпіштерді өндіру жүйесін автоматтандыруды жүзеге асыру. Керамикалық кірпіш өндірісіндегі технологиялық дискретті процестер негізінде автоматтандырылған процедуралық систем жүйесі есептік жүйеге және басқарушы класстарға бөлінген, дезагрегаттық процес концепциясы негізінде тұрақтылыққа қарсы және ұзаққа төзімділік қасиеттеріне ие.

Кілт сөздер: *автоматтандырылған жұмыс орны, бақылау параметрлері, автоматика шкафы, микропроцессорлық контроллер, басқару панелі.*

Аннотация. Шкаф автоматизации мнемосхемой, микропроцессорным контроллером для реализации управляющих функций на низком уровне и автоматизированное рабочее место. Совершенствование систем автоматизации процесса производства керамического кирпича на основе разработки дискретных моделей функционирования технологических агрегатов. Процедура синтеза системы автоматизации дискретными технологическими процессами производства керамического кирпича в классе распределенных управляющих и вычислительных систем, обладающих свойством отказоустойчивости и живучести на основе концепции дезагрегированного процесса.

Ключевые слова: *автоматизированное рабочее место, контроль параметров, шкаф автоматизации, микропроцессорный контроллер, щиты управления.*

Abstract. Wardrobe mimic automation, microprocessor controller to implement control functions at a low level and the workstation. Improved automation of ceramic bricks production process through the development of discrete models of functioning technological units. The procedure for the synthesis of discrete systems of automation of technological processes of production of ceramic bricks in the class distributed control and computing systems have the property of resiliency and survivability based on the concept of disaggregated process.

Key Words: *automated workplace, control parameters, automation cabinet, microprocessor controller, control panels.*

Керамикалық кірпіш өндірісінің технологиялық процесін автоматтандыру. Керамикалық кірпіш өндіретін зауыттар бұйымдарды анықталған номенклатурамен шығарады: бірлік, біржарымдық және әртүрлі формадағы фигуралы кірпіштер. Өнімнің әрбір түрі стандартталған габаритті өлшемдерімен

мінезделеді, ал шикі кірпіштің ылғалдылығын жою процесі өз алдына жеке мінезделеді.

Қазіргі заманда керамикалық кірпіш заманауи жасанды материалдардың көптігіне қарамастан тұрғын үй және өндірістік құрылыста экологиялық материал ретінде көп қолданылады. Сонымен кірпішті пайдаланудың 67% тұрғын үй құрылысында, 20% өндірістік ғимараттарды салуда пайдаланылады.

Керамикалық кірпіш өндіретін заманауи технологиялық процесі жоғарғы дәрежесі бар, өндірісін қамтитын келесі кезендерден тұрады, 1 суретте көрсетілген.



1 сурет: Керамикалық кірпіш өндірісінің технологиялық процесі

Кептіру және кірпішті күйдіру технологиялық процестегі ең жауапты және еңбек ететін кезеңдер болып табылады. Бұл технологиялық процестер өнімдерінің сапасына әсер ететін жоғарғы факторлардың күрделілігімен сипатталады. Күрделілігі мен сапасына әсер ететін факторлардың әртүрлілігі өнімдері.

Керамикалық өнеркәсіпте өндірістің интенсификациялау үшін негізгі әдістерінің бірі технологиялық қондырғыларының және технологиялық процестің форсировандық режимдегі кешенді агрегаттарын жүзеге асыру болып табылады.

Контроллер әсері немесе қолмен басқару элементтері функционалдық бірлік ретінде технологиялық жабдықтардағы басқарушы сигналдарды қабылдайды

Автоматтандырудың техникалық құралдарын талаптарын қанағаттандыру үшін тандалған. Жабдықтардың сенімділігі мен жұмыс барысы, жоғарғы температураның сипатталуы мен шаң-тозаңның өсуімен байланысты.

Келесідей жүйелер қамтамасыз етеді:

- Жұмыс процессінде технологиялық құрылымы автоматты басқару және қорғау;

- Кептіргіштегі технологиялық процесстердің параметрлерін бақылау;
- Кептіргіштегі желдеткішті бақылау және басқару;
- Кептіргіштегі қалыптау құрылғысының және транспорттың жағдайын бақылау;
- Автоматтандырылған жұмыс орнында *ТТ* визуализациясы.

Керамикалық кірпішті кептіру процесі. Керамикалық кірпіш кептіру процесі энергияны көп қажет етеді және көп уақыт жұмсайды. Кептіру процесі енгізу параметрлерін кең ауқымды керамикалық кірпіш жүзеге асырылуға тиіс. Алайда, көп кәсіпорындарда өнім кептіру ережелер өзгеріссіз қалдырады. Нәтижесінде, ақаулы өнімдердің саны жалпы өнімінің 30% құрайды.

Осылайша, керамикалық кірпіш кептіру процесін тиімді басқару алгоритмін құру мәселесі, кептіргіштер, неғұрлым тиімді пайдалануды қамтамасыз ету өзекті болып табылады. Тоннель кептіргіштер камералық және конвейерлік түрлері пайдаланып, өнімдері құрғақ айналдырылады, 2 суретте көрсетілген.

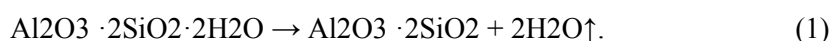


2 сурет: Керамикалық кірпішті кептіру процесі

Күйдіру процессінің негізгі кезеңдері. Күйдіру процесі технологиялық процестің соңғы сатысы болып табылады. Күйдіру процесі негізгі төрт кезеңге бөлінеді: қосымша кептіру, қыздыру, күйдіру және суыту.

Қосымша кептіру кезінде $120 - 200^{\circ}C$ температурада шикі бұйым құрамында қалған ылғал жойылады. Қыздыру кезінде $400 - 700^{\circ}C$ температурада саз минералдағы химиялық байланыстағы су бөлініп шығады және олардың қиратылу процесі басталады. Минералдардың қиратылу процесі $800 - 900^{\circ}C$ температурада аяқталады, сонымен бірге бұйымдарда жентектелу және тас тәрізді дене пайда процесі басталады. $900^{\circ}C$ -тан жоғары температурада қарқынды түрде шөгу басталады, кеуектілігі төмендейді, бұйымның беріктілігі артады.

Ғалымдардың пікірі (Ле Шателье, А.М. Соколов) бойынша $450-500^{\circ}C$ температурада каолинит химиялық байланыстағы суды жоғалтады. Соның нәтижесінде құрлымы жасырынкристаллы метакаолинит (сусыз каолинит) пайда болады:



Тағыда белгілі жағдай бойынша $900-1050^{\circ}C$ температурада аралығында метакаолинит еркін SiO_2 және Al_2O_3 оксидтерге бөлінеді.

В.И. Вернадский пікірі бойынша айтылған температуралық аралықта минерал муллит пайда болады:



Бірақ рентгенфазалық анализ оны көрсетпейді. Теория бойынша муллит пайда болу температуралық аралығы $1200-1300^{\circ}C$. Керамикалық бұйымдарды полиминералды сазды шикі заттан дайындайды, сол себеппен фазалар пайда болу процесі төменді температура жағына жылжыйды, яғни муллит $900-1050^{\circ}C$ температура аралығында пайда болу мүмкін, 1 және 2 кестелерде көрсетілген.

1 кесте: Шикізат материалдарының шығыны 1000 д. кірпіш қызметіне

Компонент атауы	Пластикалық қалыптау	Жартылай құрғақ пресстеу
Саз, кг/м ³	2,0-2,2	2,0-2,1
Үгінділер, кг/м ³	0,3-0,5	-
Шамот, кг/м ³	-	0,2-0,3
Көмір, т	0,04-0,06	0,04-0,05
Шлак, т	0,02-0,03	-

2 кесте: Шикізат және қоспалардың үйілген салмағы

№	Материалдардың атауы	Орташа тығыздығы, кг/м ³
1	Дымқыл құм	1500
2	Құрғақ құм, ұнтақталған шамот	1300-1400
3	Саздық, жеңіл саз, күл үйінділерінен	1600
4	Өсімдік топырақ	1200
5	Шымтезек	600
6	Грави	1700
7	Майлы жұмсақ саз,	1800
8	Ауыр саз	1750
9	Дегидратталған саз	1000-1100
10	Металлургиялық шлак	1300-1500
11	Күл	900
12	Үгінділер	200-250

Пештің конструкциясы шартты түрде үш түрге бөлінеді:

-Қыздыруға дайындау аймағы

-Негізгі күйдіру аймақ

-Қорытынды салқындату аймағы.

Туннелдің қабырғасында күйдіру аймағы орналасқан. Туннел пешінің тоқтаусыз жұмыс істеуі үшін, негізінен, табиғи газпайдаланылады.

Бірақ, сонымен қатар, кейбір көмір пайдаланылады пештерде отын ретінде туннелде пеш күдіргенде бірі кезеңде 70 мың кірпіш шығара алады. Өнімнің күйдіру ұзақтығы кірпіш түріне байланысты, 24-48 сағат болуы мүмкін.

Керамикалық кірпіштерді иілімді әдіспен өндіру технологиясындағы негізгі операция кептіру процесі болып табылады. Кептіруді жасанды жолмен жүзеге асырғанда жылудың негізгі көзі туннельді пештегі суыту аймағының жылуы болып табылады, қосымша көз ретінде жылу генераторында жанатын өнімдер, яғни табиғи газдар қолданылады. Жасанды кептіруді мерзімді жұмыс істейтін кептіргіштерде - кептіру камераларында немесе үздіксіз жұмыс істейтін туннельді кептіргіштерде жүзеге асырады. Кептіру процесі 24 – 48 сағат аралығында жүзеге асады. Кептіру процесі үш кезеңге бөлінеді: бұйымдарды қыздыру, кептіру тұрақты жылдамдықпен және баяу жылдамдықпен кептіру.

Бірінші кезеңде ішкі бұйымның көлемі азаюына тең су көлемі шығады, осының нәтижесінде бұйым қарқынды шөгеді, сонымен:

-шыққан су шөгу суы деп аталады;
-кеуектер пайда болмайды;
-жылу бұйымдарды жылу тасымалдағыш температурасына дейін қыздыру үшін шығынданады.

Екінші кезеңде ішкі қабаттардан келіп жатқан ылғал бұйым бетінен буланып шығып кетеді. Осы кезең келесі мәліметтермен сипатталды:

-шығып жатқан судың көлемі, бұйымның азаю көлемінен асады;
-оның себебі шөгу сумен қатар кеуектердегі су шығыны жатады;
-бұйымның бетіндегі ылғалдылық азайғаншакептіру жылдамдығы тұрақты болады;
-бұйым салмағы тұрақты жылдамдықпен азаяды.

Үшінші кезеңде шығып жатқан судың көлемі пайда болған кеуектердің көлеміне сай, яғни кеуектегі су шығады, ал бұйымның көлемі тұрақты түрде өзгермейді, сонымен:

- бұйым салмағы бірте-бірте азаяды
- бұйым ылғалдылығы аумалы күйде болады, ауаның шөгуі аяқталады, кептіру жылдамдығы үздіксіз төмендейді.

Үшінші кезеңнің соңы тепе-теңдік ылғалдылықпен сипатталады, яғни сол ылғалдылықта бұйым салмағының азаюы тоқтайды және кептіру жылдамдығы нөлге тең болады.

Пайдаланған әдебиеттер

- [1] Кондратенко В.А., Пешков В.Н., Следнев Д.В. Проблемы кирпичного производства и способы их решения // Строительные материалы. – 2002. – № 3. –С. 43-45.
- [2] Жуков Д.В. Скоростная сушка кирпича-сырца: учебник. – М.: Госстройиздат, 1959. – 234 с.
- [3] Козлович Р.А. Автоматизированные системы управления тепловыми процессами производства кирпича / Козловия Р.А., Сердобинцев С.П. // Известия КГТУ. - 2007. - №11. – С. 181-187.
- [4] Чаудхари Р.Р. Комплексная автоматизация технологического процесса производства керамического кирпича // Автоматизация и управление в технических системах. – 2012. - № 1; URL: auts.esrae.ru/1-6 (дата обращения: 26.12.2012).

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

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

ISSN 2220 – 685X

