

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 69.0 (075.8)

Арматураны бетонға алдын ала керу кезінде кернеудің жоғалуы

Кожамет Мейрам Сағынбайұлы¹
Абдуәлі Айдана Әкімбекқызы²

¹Л.Н. Гумилев ат. Еуразия ұлттық университетінің доценті
²студент, Л.Н. Гумилев ат. Еуразия ұлттық университеті

Аңдатпа. Мақалада монолитті құрылымдардағы арматураны керу кезінде кернеудің жоғалуы туралы сөз қозғалады. Орталықтан тыс сығылу кезінде арматураны керудің екі тәсілі үшін ең көп сығылатын кернеу шамасын салыстыра келе, бетонды сығу кезіндегі шектік кернеудің азайғаны көрінеді. Яғни бетонға сығу күшін беру кезінде кернеудің шамасын 12%-ға кемітуге болады, ол аққыштық деформациясын және онымен байланысты кернеу жоғалтуларын азайтады.

Кілт сөздер: кернеу, орталықтан тыс сығу, арматура, темірбетон, беріктік, деформация, релаксация, аққыштық, күйі, ауырлық центрі.

Аннотация. В статье кратко освещаются потери предварительного натяжения арматуры на бетон в монолитных конструкциях. Сопоставив величины наибольших сжимающих напряжений для двух способов натяжения арматуры при внецентренном обжатии, можно увидеть уменьшение предельного напряжения в бетоне при обжатии. То есть при передаче усилий обжатия на бетон, напряжение можно снизить на 12%, что естественно уменьшит деформации ползучести и связанные с ним потери напряжений.

Ключевые слова: напряжение, внецентренное обжатие, арматура, железобетон, надежность, деформация, релаксация, ползучесть, состояние, центр тяжести.

Abstract. The losses of prestressing of reinforcement on concrete in monolithic constructions are briefly covered. Comparing the values of the greatest compressive stresses for the two methods of tensioning the reinforcement with eccentricity, it is possible to see a decrease in the limiting stress in concrete during crimping. That is, when compressive forces are transferred to concrete, the stress can be reduced by 12%, which naturally reduces creep strains and stress losses associated with them.

Key Words: Tension, eccentric crimping, reinforcement, reinforced concrete, reliability, deformation, relaxation, creep, condition, center of gravity.

Алдын ала кернелген темірбетон конструкциялары мен бұйымдарын жасауда арматураны керудің екі түрлі тәсілі қолданылады – тірекке (бетондауға дейін

немесе бетондау барысында) және бетонға (қатқаннан кейін). Бетон қатқанға дейін арматураны керу жолымен стенд тірегіне, матрица және пішін жабдығының жиегіне уақытша керу күшін беру арқылы конструкцияда алдын ала кернеу туғызуды қысқаша арматураны тірекке керу деп атайды. Бетон қатқаннан кейін арматураны керу жолымен қатқан бетон конструкциясына, элементіне, құралым немесе бұйымға керу күшін беру арқылы конструкцияда алдын ала кернеудің пайда болуы қысқаша арматураны бетонға керу деп аталады.

Арматурадағы тең жағдайда және бірдей күш шамасында (кернеу) керу жолдары конструкцияның шамасы әрқелкі кернелген күйін туғызады. Бұл күш берілгеннен кейінгі арматурадағы әрқелкі шамадағы кернеуге және алдын ала кернеудің жоғалуының әр түрлі жағдайда болуына байланысты. Тірекке керу кезінде кернелген арматурадағы күш шамасы бетонда сығу деформациясының болмау жағдайында пайда болады, ал бетонға керу кезінде күш бетонда сығу деформациясы болған жағдайда пайда болады.

Арматураны керу тәсілін таңдауда әр түрлі жағдайлар әсер етеді: бұйымдардың конструкциялық өлшемдері және арматура жұмыстарының құрамы, күш түскен конструкциялармен жұмыс жасау ерекшеліктері, алдын ала кернеудің жоғалу шамасы және оларды реттеу шарттары. Арматураны керудің тәсілін таңдауда негізгі критерийлердің бірі – жабдықтың (конструкцияны дайындауға қолданылатын, әсіресе алдын ала кернеуді туғызу үшін) негізгі номенклатурасымен конструкцияны дайындаудың технологиялық схемасының техника -экономикалық пайдалылығы.

Арматураны бетонға керу тәсілінің негізгі артықшылықтарының бірі кей жағдайларда арматураның қайталама керу жасау (алдын ала кернеу кезінде жоғалтқан шамаларға компенсация мақсатында) немесе арматураны алмастыру болып табылады. Бетонға күшті беру тәсілінің келесі басты артықшылығы ретінде стендке, матрицаға немесе пішін жабдығының пішініне берілетін шығынды азайту мүмкіндігін айтуға болады.

Арматураның максималды алдын ала кернеуі оны керу кезіндегі үзілу қауіптілігіне және қалдық деформацияның туындау мүмкіндігіне байланысты шектеледі. Минималды кернеу созылмалы арматураның жобандағы жағдайын қамсыздандыру (ілініп тұру т.с.с. болмағанда) және конструкцияда жарықшақ болған жағдайда оның көп мөлшерде ашылып кетуін шектеу шартына байланысты қабылданған.

Арматураны керу бетон қажетті беріктігін алғаннан кейін бастайды. Беріліс беріктігі R_{bp} алдын ала сығу күшін қабылдау үшін қажет. Бетонның беріліс беріктігін 15 МПа -дан кем емес және қабылданған бетон класынан 50% кем емес алынады ($R_{bp} \geq 0.7B$ алу ұсынылады).

Арматураны бетонға керу кезінде тірекке керу кезіндегі реттілік және элементтің кернелген күйінің өзгеруі сол күйінде қалады. Айырмашылығы арматураны керу кезіндегі шаманы қабылдау, кернеудің жоғалуын таңдау және оларды үлестіру болып табылады.

Бетон қату кезінде арматурадағы алдын ала кернеу біршама азаяды. Ол арматурадағы кернеу релаксациясына және бетон деформациясына байланысты болады. Яғни кернеудің алғашқы жоғалтулары σ_{los1} бас талады. Арматурадағы кернеу релаксациясына байланысты жоғалтулар $A600$, $A800$ және $A1000$ классты арматуралар үшін керудің механикалық тәсілімен мына формуламен анықталады:

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,1\sigma_{sp} - 20 \quad (1)$$

Бетондағы элементті сығу процессінде тез ағылмалы аққыштық деформациясы пайда болады. Ол алғашқы жоғалтулардың көбеюіне алып келеді. Одан басқа арматурада бетонның серпімді сығылуы есебінен кернеудің азаюы туындайды (сығу күшіне байланысты элементтің қысқаруы). Бетон мен арматураның бірлескен деформациясы негізінде

$$\Delta\varepsilon_s = \varepsilon_b \quad (\text{мұндағы } \Delta\varepsilon_s = \frac{\Delta\sigma_s}{E_s} \quad \frac{\sigma_{bp}}{E_b}, \sigma_{bp} - \text{бетондағы кернеу}) \quad (2)$$

серпімді сығу есебінен кернеу шамасының азаюын аламыз

$$\Delta\sigma_s = E_s \sigma_{bp} / E_b = \alpha \sigma_{bp} \quad \text{мұндағы } \alpha = \frac{E_s}{E_b} \quad (3)$$

Арматурадағы кернеу

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} - \alpha \sigma_{bp} \quad (4)$$

Кернеуді $\alpha \sigma_{bp}$ қайтымсыз жоғалтуға жатқызуға келмейді. Себебі сыртқы жүктеме күйінде (конструкцияның өз салмағы) $\sigma_t \geq \sigma_{bp}$ иілу кернеуін туғызғанда, арматурадағы кернеу $\alpha \sigma_t \geq \alpha \sigma_{bp}$ шамасына артады және $\sigma_{sp} - \sigma_{los1}$ тең болады. Элементті центрден тыс сығу кезінде f_1 иілуі алынады.

Алдын ала кернелген арматураның белгіленген шамаға байланысты мүмкін болар өндірістік ауытқуларды арматураны керу нақты коэффициентімен есептеу барысында есепке алады:

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp} \quad (5)$$

Мұндағы $\Delta\gamma_{sp}$ – арматурадағы алдын ала кернеудегі шектік ауытқу; арматураны керудің механикалық тәсілінде $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$ тең.

Бетонды алдын ала сығу күшін арматурадағы бірқалыпты әсер етуші күш ретінде қабылдайды:

$$P = \sigma_{sp} A_{sp} + \sigma_{sp}' A_{sp}' - \sigma_s A_s - \sigma_s' A_s' \quad (6)$$

ал белгіленген аудандағы ауырлық центріне байланысты оның эксцентриситеті:

$$e_{op} = \frac{\sigma_{sp} A_{sp} y_{sp} - \sigma_{sp}' A_{sp}' y_{sp}' - \sigma_s A_s y_s + \sigma_s' A_s' y_s'}{P} \quad (7)$$

Жалпы жағдайда сығу күшінен туған бетондағы кернеу де конструкцияның өз салмағын есепке алғандағы центрден тыс сығылған ауданға сияқты анықталады.

Арматураны бетонға керу кезіндегі бақылауға алынған кернеу (күштің бір бөлігі бетонды серпімді сығуға кететінін ескерсек) тең болады:

$$\sigma_{con2} = \sigma_{sp} - \alpha \sigma_{bp} \quad (8)$$

мұндағы $\sigma_{bp} - A_{sr}$ арматураның ауырлық центрі деңгейіндегі бетондағы кернеу, алғашқы жоғалтуларды есепке алып анықталған P_1 сығу күші әсерінен; σ_{sp} – жоғалтуларды есепке алмағанда.

Арматура элементіндегі бақылауға алынған күш (білікте, арқанда, A_{sp1} аудан түйінінде):

$$P_{con} = \sigma_{con} A_{sp1} \quad (9)$$

Ең көп сығу кернеуін шектеу керек, себебі аққыштық деформациясын және сонымен байланысты кернеу жоғалтуларын азайту үшін. Сол себепті $\sigma_{bp,max}$ I -кестедегі шамадан артық болмау керек (бетонның беріліс беріктігінің R_{bp} шамасымен).

Уақыт өте бетонның отыруына және аққыштығына байланысты, арматура элементтің қысқаруына ілесіп, алдын ала кернеуді жоғалтуын жалғастырады. Яғни осы кезде екінші жоғалтулар σ_{los2} басталады.

Бетондағы серпімді кернеу де азайып, σ_{bp1} шамасына дейін жетеді. Барлық жоғалтулар мен бетонның сығылуын есепке алып, кернелген арматурадағы кернеу $\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} - \sigma_{los2} - \alpha\sigma_{bp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los} - \alpha\sigma_{bp1}$ тең болады. Алдын ала кернеудің екінші жоғалтулары бетонның отыруы және аққыштығынан тұрады. Бетонның отыруынан жоғалтуларды мына формула бойынша анықтаймыз:

$$\Delta\sigma_{sp4} = \varepsilon_{b,sh} E_s \quad (10)$$

мұнда $\varepsilon_{b,sh}$ – бетонның отыру деформациясы, ол B35 және одан төмен классты бетон үшін 0,0002-ге тең.

Қарастырылып отырған кернелген арматурадағы (S немесе S') бетонның аққыштығы әсерінен кернеудің жоғалуы мына формуламен анықталады:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\varphi_{b,a}\alpha\sigma_{bp}}{1 + \alpha\mu_{sp} \left(1 \pm \frac{e_{op1}y_s A_{red}}{I_{red}} \right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} \quad (11)$$

мұндағы $\varphi_{b,cr}$ – бетонның аққыштық коэффициенті [2];

α – арматураны бетонға келтіру коэффициенті, $\alpha = E_s / E_b$;

μ_{sp} – арматуралау коэффициенті, $\mu_{sp} = A_{spj} / A$, мұндағы A және A_{spj} – көлденең қималар ауданы, сәйкесінше элементтің және қарастырылып отырған кернелген арматураның (A_{sp} немесе A'_{sp});

σ_{bp} – қарастырылып отырған арматураның ауырлық центрі деңгейіндегі бетондағы кернеу, төмендегі формула арқылы анықталады:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} \pm \frac{P_{(1)}e_{op1}y_s}{I_{red}} \pm \frac{My_s}{I_{red}} \quad (12)$$

$P_{(1)} = (A_{sp} + A'_{sp})(\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)})$ - алғашқы жоғалтуларды есепке алғандағы алдын ала сығу күші, мұндағы $\Delta\sigma_{sp(1)}$ – кернеудің алғашқы жоғалтуларының жиынтығы.

1 кесте: Бетонды сығу кезіндегі шектік кернеу, R_{bp} байланысты (көп емес)

Қиманың кернелген күйі	Арматураны керу	Сығу кезінде	
		центрге	Центрден тыс
Сыртқы жүктеме әсерінен σ_{bp} кернеу азаяды	Тірекке	0,85	0,95
	Бетонға	0,70	0,85
Сыртқы жүктеме әсерінен σ_{bp} кернеу артады	Тірекке	0,65	0,70
	Бетонға	0,60	0,65

Центрден тыс сығылу кезінде арматураны керудің екі тәсілі үшін ең көп сығылатын кернеу шамасын салыстыра келе, 1- кестеде көрсетілген. Яғни бетонға сығу күшін беру кезінде кернеудің шамасын 12%-ға кемітуге болады, ол аққыштық деформациясын және онымен байланысты кернеу жоғалтуларын азайтады.

Пайдаланған әдебиеттер

- [1] СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения // Утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/8
- [2] СП 52-102-2004 «Предварительно напряженные железобетонные конструкции» // Одобрен и рекомендован для применения письмом Госстроя России от 24.05.2004 № ЛБ-473/9

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

