

УДК 624.012

Модели расчета железобетонных конструкций в отечественных и европейских стандартах

Мусабаев Тұрлыбек Түрікпенұлы¹, Аскеров Адиль Серикович²

¹(доктор технических наук, профессор) Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
²(магистрант) Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

Андатпа. Қазақстанда қолданылатын нормалар мен стандарттар ескірген. Олар біздің елімізде СССР кезінен бастап 50 жыл бұрын қолданылады. Берілген жылдан бастап құрылыс саласында бірнеше жаңа материалдар мен технологиялар пайда болды. Сондақтан да Қазақстан жаңа технологияларға негізделген, алға жылжыған және үнемді европалық стандарттарға көшуге бел буды. Мысалы, биік құрылыс, жоғары жылдамдықты автомагистраль қозғалысы және тағы басқа. Қазақстанның құрылыс жағдайы европалықтан айырмашылығы болған соң, европалық стандарттарды енгізу үшін екі код бойынша салыстырмалы анализ жасау керек.

Кілт сөздер: *Еврокод 2, СНиП 5.03-34-2005, есептеу әдісі, бетон және темір бетон конструкциялары, материалдар сенімділігінің коэффициенті, иілімге есептеу.*

Аннотация. В Казахстане используемые нормы и стандарты устарели. Они используются в нашей стране с Советского Союза уже 50 лет. В настоящее время существует целый ряд новых материалов и технологий в строительной отрасли. Таким образом, на основе новых технологий Казахстан принял решение перейти к передовым и экономически эффективным европейским стандартам. Например, высотное здание, шоссе высокоскоростного движения, и многое другое. Из за отличия состояния строительства Казахстана от европейского строительства необходимо для внедрения европейских стандартов по двум кодам сделать сравнительный анализ.

Ключевые слова: *Еврокод 2, СНиП 5.03-34-2005, метод расчета, бетонные и железобетонные конструкции, коэффициент надежности материалов, расчет на изгиб.*

Abstract. Norms and standards, which are used in Kazakhstan outdated a long time ago, they have been used for 50 years during the Soviet Union period, in present many new materials and technology exist in construction sphere. There fore Kazakhstan decided to move to European standards, which are based on modern technology, more progressive and economical ones, for instances that ones allowing the construction of high-rise buildings, erection of high-speed lines and soon. In order to introduce european standards, it is necessary to do comparison analysis of two norms, because the condition of construction in Kazakhstan differs from european ones.

Key Words: *Eurocode 2, Construction Norms and Regulations 5.03-34-2005, calculation method, concrete and reinforced concrete designs, coefficient of reliability of materials, calculation on a bend.*

Введение

На сегодняшний день строительная отрасль Республики Казахстан пользуется комплексом Строительных норм и правил (СНиП). При этом следует отметить, что средний возраст действующих СНиП составляет 25-30 лет, поэтому в них не учитываются многие современные

материалы и инновации в проектировании. Соответственно сегодня обязательное применение СНиП тормозит развитие строительного бизнеса. Одномоментный переход на Еврокод 2 на территории нашей страны в принципе невозможен. Данное обстоятельство обусловлено тем, что наша нормативная база, сложенная десятилетиями, в целом не соответствует евро нормам. Несколько поколений проектировщиков, начиная от студенческой скамьи, изучают именно особенности проектирования по нашим нормам. На данный момент у нас отсутствует элементарная база знаний, которая позволила бы принять систему еврокодов за основу проектирования. Специалисты проектных организаций, способные проектировать по данным нормам, насчитываются единицы. Необходимость внедрения европейских норм в практику строительства Казахстана обусловлена стоящей перед отраслью задачей повышения качества возводимых зданий и сооружений, производимых материалов и конструкций, повышения их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках при оптимизации расхода трудовых, материальных, энергетических и финансовых ресурсов.

С применением Еврокодов отечественные строительные компании позволят обеспечить использование передовых технологий и инноваций, а также переступить технические барьеры для осуществления реализации инвестиционных проектов на территории Казахстана. Параллельно с Еврокодами в переходный период будут применяться и казахстанские нормативы. Внедрение Еврокодов будет огромным шагом в международных отношениях и сотрудничестве, так как позволят участникам производственного процесса в разных странах разговаривать на одном техническом языке и предъявлять идентичные требования к производимым в разных странах продукции и услугам. С вхождением Казахстана в ВТО это необходимый шаг, так как наша страна должна работать в соответствии с мировыми стандартами. Вводя еврокоды мы приводим отечественную нормативную базу в соответствие с требованиями стандартов переводных зарубежных стран. Внедрение современных норм в строительной отрасли важно и актуально для нас, а также для привлечения иностранных инвестиций. Процесс внедрения еврокодов не быстрый, но он принесет пользу, прежде всего, в плане конкурентоспособности.

В данной работе рассматривается два подхода к решению обозначенной проблемы гармонизации отечественной и европейской нормативной базы:

- 1) модернизировать строительную отрасль с переходом на Еврокоды;
- 2) адаптировать европейские нормы к местным условиям и параллельно актуализировать СНиП с получением своеобразного гибрида «ЕвроСНиП».

В первой половине 2011 года на территории Казахстана началось внедрение и практическое применение Еврокодов. На разработку и совершенствование Европейских

стандартов в странах ЕС ушли около 30 лет. В нашей стране разработку и внедрения норм, идентичных Еврокодам, осуществляют поэтапно. Согласно этому выделяется три этапа реформы: - подготовительный этап, который осуществляется переработка старых устаревших строительных норм, завершился в 2014 году; - во втором этапе параллельно сосуществуют переработанные и действующие нормативы с 2015 по 2020 годы; - и третий этап, на котором обобщается опыт применения и корректируется новая нормативная база с 2021 по 2025 годы.

Комплект строительных норм СН РК EN состоит из 58 частей с Национальными приложениями. В период с 2010 по 2014 год осуществлялась разработка идентичных Еврокодам нормативных документов. Они регламентируют расчеты конструкций зданий и сооружений, включая геотехнические аспекты и вопросы огнестойкости, для всех видов строительных материалов. Это бетон и железобетон, стальные конструкции всех типов и другие виды материалов, применяемых в строительстве. Целью работы является сравнительный анализ железобетонных конструкций по казахстанским строительным нормам и европейских кодов.

Материалы и методы

Еврокод 2 как и остальные еврокоды содержит единую основу проектирования: метод расчета по предельным состояниям, в котором безопасность обеспечивается системой коэффициентов надежности (или безопасности). В Еврокоде 2 "Проектирование железобетонных конструкций" приведены требуемые значения коэффициентов, на которые специалист должен ориентироваться, а также алгоритм расчета на те или иные состояния:

По СНиП	По Еврокоду 2
Расчет бетонных и железобетонных элементов по прочности;	Пластический расчет; Нелинейный расчет;
Расчет железобетонных элементов по образованию трещин;	Расчет эффектов второго порядка при осевой нагрузке; Боковая (поперечная) неустойчивость гибких балок;
Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин;	Предварительно напряженные элементы и конструкции; Предельные состояния по несущей способности (изгиб продольной силы, поперечная сила, кручение, продавливание, расчет по моделям «распорок и тяжей», анкеровка и соединения внахлестку, частично нагруженные площадки, усталость);
Расчет железобетонных элементов по деформациям.	Предельное состояние по эксплуатационной пригодности.

Ориентируясь на приведенную таблицу и сравнения моделей расчетов по СНиП и Еврокоду 2, делается вывод, что по СНиП существует 4 основных направления расчетов железобетонных конструкций, когда как по Еврокоду 2 таких моделей 7. То есть по Еврокоду 2

более подробно подходят к моменту расчета и проектирования железобетонных конструкций, следовательно, подобное положение позволит обеспечить надежное проектирование конструкций, а также экономически выгодное. Для этого наглядно сравним стандарты по коэффициентам надежности материалов и проанализируем расчет на изгиб.

Коэффициенты надежности материалов, применяемых в расчетах железобетонных конструкций:

по СНиП 5.03-34-2005 по проверки "первой группы"
 сталь 1,15;
 обычный бетон (сжатие) 1,3;
 обычный бетон (растяж) 1,5.

по Еврокоду 2 коэффициент надежности
 сталь 1,15;
 обычный бетон (сжатие) 1,5;
 обычный бетон (растяж) 1,5.

Сравним сопротивление бетона и армированной стали на сжатие и на растяжение

	СНиП	Еврокод 2
Бетон (сопрот. на сжатие)	1/1,3=0,77;	1/1,5=0,67;
Бетон (сопрот. на растяж.)	1/1,5=0,67;	1/1,5=0,67;
Армированная сталь	1/1,15=0,87;	1/1,15=0,87.

Проанализируем расчет на изгиб в СНиП и Еврокоде 2:

Напряженное состояние определяется по формуле:

$$\text{по СНиП} \quad q = q_n / \gamma_f ;$$

$$\text{по Еврокод 2} \quad q = q_n / \gamma_f .$$

Далее в ходе расчета проектировщик опирается как по СНиПу, так и по Еврокоду 2 на конкретные природные условия. Сопротивление изгибу определяется по следующей формуле:

$$\text{по СНиП} \quad R = R_n / \gamma_f ;$$

$$\text{по Еврокод 2} \quad f = f_{ck.cube} / \gamma_c .$$

Из этого следует, что само сопротивление изгибу обозначается по разному в СНиП и Еврокоде 2, R_n и R_m . Надежность полученных результатов на изгиб будет определяться по следующим формулам:

$$\text{по СНиП} \quad P_H - N_H = m_H ;$$

$$\text{по Еврокод 2} \quad P_H - N_H = m_H .$$

И если сравнивать эти два показателя, они должны быть равны при одних и тех же условиях. Если это так: $m_H = m_M$ тогда применение одного стандарта, или другого уместно на

территории Казахстана, они идентичны и их объединение в дальнейшем применении достаточно.

Рассмотрим принцип модели расчета по нормальному сечению при изгибе.

1) Формы расчета по СНиП РК:

По СНиП РК нормативная нагрузка определяется по формуле со следующими коэффициентами:

основные помещения $q = 1,5 \text{ кН} / \text{м}^2$;

собственный вес железобетонной конструкции $\delta = 200 \text{ мм}$, $g = 5 \text{ кН} / \text{м}^2$;

полная расчетная нагрузка $(1,1g + 1,3q) = 7,45 \text{ кН} / \text{м}^2$.

Расчетный момент в железобетонной конструкции с заданным пролетом, рассчитывается следующим образом в СНиП: $l = 6 \text{ м}$: $M = 7,45 \cdot 6^2 / 8 = 33,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Стандартный класс бетона В25, тогда коэффициенты определяются по СНиП следующим образом: $R_{b,n} = 18 \text{ МПа}$;

коэффициент надежности по выбранному классу бетона $\gamma_c = 1,3$;

расчетное сопротивление тогда составит $R_b = 14,5 \text{ МПа}$.

Класс арматуры по СНиП выбирается как А400: $R_{s,n} = 400 \text{ МПа}$;

коэффициент надежности по арматуре составит $\gamma_c = 1,15$;

расчетное сопротивление тогда составит $R_s = 355 \text{ МПа}$.

Усилие в сжатом бетоне $F_c = b \cdot x \cdot R_b = 1,00 \cdot x \cdot 14500 = 14500x \text{ кН}$.

Усилие в растянутой арматуре $F_s = A_s \cdot R_s = 355000 A_s \text{ кН}$.

А так как $F_c = F_s$: $x = \frac{355000 \cdot A_s}{14500} = 24,5 \cdot A_s \text{ м}$

Высота растяжения составит по СНиП:

$h_0 = h - a = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ м}$; $z = h_0 - x/2 = 0,15 - 0,5x = 0,15 - 12,25 A_s$.

Момент, воспринимаемый сечением (по арматуре) составит по СНиП:

$M_s = F_s \cdot z = 355000 A_s (0,15 - 12,25 A_s) = 53250 A_s - 4348750 A_s^2 = 48,75 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Так как $A_s = 7,92 = 0,000792 \text{ м}^2$, тогда момент, воспринимаемый сечением по арматуре будет рассчитываться по СНиП следующим образом:

$M_s = F_s \cdot z = 53250 A_s - 4348750 A_s^2 = 53250 A_s - 4348750 A_s^2 = 39,44 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

2) По Еврокоду 2:

По Еврокод 2 нормативная нагрузка определяется по формуле со следующими коэффициентами:

основные помещения $q = 1,5 \text{ кН} / \text{м}$;

собственный вес железобетонной конструкции $\delta = 200 \text{ мм}$, $g = 5 \text{ кН} / \text{м}^2$;

полная расчетная нагрузка: $(1,25g + 1,5q) = 8,5 \text{ кН} / \text{м}^2$.

Расчетный момент в железобетонной конструкции с заданным пролетом рассчитывается следующим образом в Еврокод 2: $l = 6 \text{ м}$: $M = 8,5 \cdot 6^2 / 8 = 38,25 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Стандартный класс бетона С25/30, тогда коэффициенты определяются по Еврокоду 2 следующим образом: $f = f_{ck.cube} = 25 / 30$;

коэффициент надежности по выбранному классу бетона $\gamma_c = 1,5$;

расчетное сопротивление в Еврокоде 2 не принимается к расчету.

Класс арматуры по Еврокод 2 тогда выбирается - S400: $f_{yd} = 400 \text{ МПа}$;

коэффициент надежности по арматуре составит $\gamma_c = 1,15$;

расчетное сопротивление тогда составит $f_y = 400 / 1,15 = 348 \text{ МПа}$.

Усилие в сжатом бетоне:

$$F_c = \frac{b \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,85 \cdot f_{ck}}{1,5} = \frac{1,00 \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,85 \cdot 30000}{1,5} = 13600 \cdot x \text{ кН} .$$

Усилие в растянутой арматуре по условию $F_c = F_s$

$$F_c = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{1,15} = \frac{A_s \cdot 400000}{1,15} = 348000 \cdot A_s \text{ кН} .$$

Высота растяжения составит по Еврокод 2:

$$d = h - a = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ м}$$

$$z = d - 0,8 \cdot x / 2 = 0,15 - 0,4 \cdot x = 0,15 - 11,1 A_s$$

Момент, воспринимаемый сечением (по арматуре) составит по Еврокод 2:

$$M_s = F_s \cdot z = 355000 A_s (0,15 - 12,25 A_s) = 348000 A_s (0,15 - 11,1 A_s) = 52200 A_s - 3862800 A_s^2$$

Так как $A_s = 7,92 = 0,000792 \text{ м}^2$, тогда момент, воспринимаемый сечением по арматуре будет рассчитываться по Еврокод 2 следующим образом:

$$M_s = F_s \cdot z = 52200 A_s - 3862800 A_s^2 = 38,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Заклучение

В заключении сравнительного анализа по результатам двух расчетов сформулированы следующее:

1) В коэффициентах и обозначениях изменения незначительные, а также расчетное сопротивление железобетонной конструкции по Еврокоду 2 не принимается к расчету.

2) Также различна расчетная модель на продавливание по СНиП и Еврокоду, причем значительно. Отличаются формулы расчета усилий на продавливание и обозначение показателей, а также расчетные схемы. При этом коэффициент использования при продавливании, на который следует ориентироваться в результате проведенных расчетов железобетонных конструкций по СНиП, составляет 0,49, а по Еврокоду 2 - 0,41. А также соотношение минимальной несущей способности при изгибе железобетонной конструкции к максимальному внешнему воздействию не должно превышать:

по Еврокоду 2 - 1,62;

по СНиП РК - 1,35.

3) В Еврокоде 2 рассматриваются нормативные значения по материалам, применяемым в строительстве, на которые следует опираться при выборе и использовании.

4) Отличительной чертой Еврокода 2 является указание на надежность железобетонных конструкций и оценка риска. Что позволит обосновывать те или иные технические решения в ходе проектирования железобетонных конструкций.

5) В применении еврокодов и СНиПов существуют обширные отличия. Евростандарты (Евростандарт 2. Проектирование железобетонных конструкций) приводят инструкции по проведению расчетов железобетонных конструкций и по проведению последующих работ. Следовательно, евростандарты это строительные нормы обязательного применения и представляют набор инструкций. Отечественные стандарты в области расчетов железобетонных конструкций (СНиП РК 5.03-34-2005 "Бетонные и железобетонные конструкции") носят предписывающий характер, которым следует следовать в ходе проведения расчетов и последующего строительства. Кроме того для применения еврокодов в нашей практике потребуется выполнение аутентичных переводов. При переводе документации такого уровня возникает комплекс требований :

б) Ссылкам на другие документы: еврокоды содержат значительное число ссылок на другие документы, незнание которых затрудняет адекватную передачу смысла переводимого документа.

7) Условным буквенным обозначениям: большинства буквенных обозначений совпадает с принятыми в отечественной практике (например, обозначения изгибающего момента - M , площади сечения - A , модуля - E и т.д.). Однако большой блок обозначений прочностных характеристик бетона и арматуры отличается: в отечественных документах нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры обозначаются большой латинской буквой R , где надстрочные и подстрочные символы видны отчетливо. В еврокоде же - это маленькая строчная буква f , где указанные символы совсем крошечные, плохо различимы.

8) Терминологическим вопросам предстоит огромная работа по подготовке полного пакета аутентичных переводов, поэтому необходимо создание англо-русского словаря нормализованных терминов, которым должны быть вооружены переводчики еврокодов.

9) В переходный период нельзя полностью отказаться от старых СНиПов и все их положения и устоявшиеся стандарты внесены национальные приложения к еврокодам.

Использованная литература

- [1] Беглов А.Д., Санжаровский Р.С. Теория расчета железобетонных конструкций на прочность и устойчивость. Современные нормы и евростандарты. Спб.
- [2] СНиП РК 5.03-34-2005. Бетонные и железобетонные конструкции. - Астана.
- [3] ТКП EN 1992-1-1-2009 (02250). Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. - М., 2010.
- [4] Биби Э.В., Нараянан Р.С. Руководство для проектировщиков к EN 1992-1-1-2009 Еврокоду 2: Проектирование железобетонных конструкций, 2-е изд. - М.: МГСУ, 2013. - 292 с.
- [5] Болдырев Г.Г., Идрисов И.Х. Сходство и различия в Еврокоде 7 // Журнал "Техническое регулирование". Март 2010. - С. 22-26
- [6] V&C Associati г. Комо, Италия "Проверка железобетонных конструкций согласно требованиям Еврокодов и СНиП, сравнение стандартов"
- [7] Тулебекова А.С. Особенности европейских и казахстанских строительных норм проектирования // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2011. - №6.
- [8] СН РК EN 1992:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций». Алматы, 2011.
- [9] В.М. Митасов ISSN 0536-1052. Известия вузов. Строительство "Новые подходы к расчету железобетонных конструкций"
- [10] А.Г. Колмогаров, В.С Плевков "ТГАСУ" - Томск 2009. "Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам"

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 – 12 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, колданылған 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 құқылы.

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 -12 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 – 12 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

- ОӘЖ (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 graphic and
professional education

Проблемы инженерной графики и
профессионального образования

№ 2 (35)

Мазмұны Contents Содержание

A. Baidabekov	Geometric design method of fan blades	3
Д.У. Бекенова Б.Б. Секенова	Проблемы усвоения детьми гендерного поведения в сюжетно-ролевой игре	11
О.Н. Семенюк А.Д. Отарбаев	Эстетика и экология ландшафтной архитектуры	19
Е.Н. Хван А.Т. Бүркіт	Влияние региональных особенностей на проектирование музеев	27
Т.Т. Мусабаев А.С. Аскеров	Модели расчета железобетонных конструкций в отечественных и европейских стандартах	33
Б.С. Гордиенко Ж.Б. Шынтемиров	К вопросу снижения непроизводственных потерь рабочего времени в строительстве	41
А.Қ. Сахаева Б.М. Сеидеметов	Ғимараттағы энергия үнемдеудің құрылымдық шешімдері	47
Ж.Т. Сулейменов	Преимущества цифрового нивелира TRIMBLE DINI в исследовании влияния вибрации на результаты нивелирования	53
А. Қасым	Қазақстан авто жол құрылысының қайта құру мәселелерін талдау	57
М.О. Акимкожаева Ж.Ғ. Оразов	Бетон конструкцияларын арматураландыруда қолданылатын заманауи материалдар	61

ISSN 2220 - 685X



Научно-педагогический журнал
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»
№ 2 (35), Астана: ЕНУ. 2016. - 67 с.
Тираж - 150 экз. Заказ - 2

За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Жауапты редактор
т.ғ.к., доцент М. Маханов

Техникалық редактор
Г.Қ. Тулеуова

Редакцияның мекен-жайы:

010000, Қазақстан Республикасы, Астана
қ., Қажымұқан көш., 13,
Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, №1 ОЗФ (СҚФ),
505-бөлме.
Тел.: 8 (7172) 70-95-00
(ішкі. 33 506)

Contributing editor
PhD, associate professor M. Makhanov

Technical editor
G. Tuleuova

Editorial address:

010000, Republic of Kazakhstan,
Astana, st. Kazhymukan, 13,
ENU. L. Gumilyov, ULC №1 body (ASF),
505 cabinet.
Tel.: 8 (7172) 70-95-00
(ext. 33506)

Ответственный редактор
к.т.н., доцент М. Маханов

Технический редактор
Г.Қ. Тулеуова

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,
г. Астана, ул. Қажымұқан, 13,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №1
(АСФ), 505-кабинет.
Тел.: 8 (7172) 70-95-00
(вн. 33 506)

web сайт: <http://apggk.kz>

e-mail: journal.enu@gmail.com

ISSN 2220 – 685X

