



Казахстан 2050



«ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҮШІНШІ МОДЕРНИЗАЦИЯСЫНДАҒЫ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ БІЛІМНІҢ РӨЛІ

ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ

30-31 НАУРЫЗ 2017 ЖЫЛ, АЛМАТЫ Қ.

РОЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТРЕТЬЕЙ МОДЕРНИЗАЦИИ КАЗАХСТАНА

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

30-31 МАРТ, 2017 ГОД, Г. АЛМАТЫ

Содержание

Секция 1

Инновационные технологии преподавания дисциплин в области географии, землеустройства и кадастра

1. *Темирбеков А.Т., Нюсупова Г.Н., Токбергенова А.А.*- Новые горизонты проблем образования, науки и производства, содержащиеся в послании президента народу Казахстана.....6
2. *Нюсупова Г.Н., Токбергенова А.А.*- Роль международной аккредитации в оценке качества образования.....10
3. *Нюсупова Г.Н., Токбергенова А.А.* - Интеграция образования и бизнеса: мировой опыт и перспективы его использования в Казахстане.....12
4. *Нюсупова Г.Н., Кенеспаева Л.Б.*- Проблемы и перспективы внедрения инклюзивного образования в Республике Казахстан.....16
5. *G.N.Nyussupova, A.M.Kalimurzina, Sh.G.Kairova* - Republican Geography Olympiad: Kazakhstan's Experience According To International Requirements.....19
6. ¹*Нюсупова Г.Н.,* ²*Калимурзина А.М.,* ³*Аубакирова Г.Б.*- Особенности проведения практических и лабораторных занятий по дисциплине «Человеческое развитие и качество жизни» для студентов специальности «5В060900 – География».....22
7. *Аскарова М.А., Сагымбай О.Ж.* - Применение интерактивных методов при изучении темы «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)» у магистрантов 1 курса специальности «География».....26
8. *Құсайынов С.А.* - Неотектоникалық қозғалыстарды зерттеу әдістері.....29
9. *Аскарова М.А.* - Создание проекта «Экологический каркас г. Алматы» магистрантами специальности «Кадастр».....31
10. *Оразымбетова Г.Ш., Ақмолдаева Б.Қ.* - Физикалық географиялық аудандастырудың принциптері мен әдістемелері.....35
11. *Мақаш К.К.,* - Инновациялық оқыту әдісін енгізудің кейбір мәселелері.....37
12. *Оразымбетова Г.Ш., Бекқұшев А.Ә.* - Географияны оқытудағы жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану.....39
13. *Сарсенова И.Б., Иканова А.С.* - Международный опыт развития науки в высшей школе.....42
14. *Sarsenova I.B.* - Using gi methods in geography.....45
15. *Калиева Д.М., Сарсенова И.Б.*- ГАЖ-ды оқу процесінде қолдану мәселелері.....47
16. *Мамирова К.Н., Мақаш К.К.*-География пәні оқулықтарын жанартудың жолдары.51
17. *Ақашева Ә.С., Мақаш К.К., Жұмабекова И.Д.* - Инновациялық технологиялар білім сапасын арттырудың басты құралы.....56
18. *Дүйсебаева К.Д., Мақаш К.К., Кенеспаева Л.Б.* – О влиянии педагогической практики на формирование профессиональных компетенций будущих учителей-географов.....59
19. *Дүйсебаева К.Д., Мақаш К.К., Дүйсенбаев С.М.* - Самостоятельная работа как основа повышения качества профессионально-педагогической подготовки студентов-географов.....61
20. *Дүйсебаева К.Д., Абилова А.Б., Дүйсенбаев С.М.*- Применение технологии проблемного обучения на занятиях по географии.....64
21. *Дүйсебаева К.Д., Калиаскарова З.К., Дүйсенбаев С.М.*- Организация исследовательской деятельности при работе над проектом по географии.....67
22. *Ақашева А.С., Мақаш К.К., Зұлтыхаров Қ.Б.* - География пәнін оқытудың тәрбиелік маңызы.....70

23. <i>Кожсахметов Б.Т., Мукалиев Ж.К., Сагымбай О.Ж.</i> - Современные методы преподавания дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование в Географии» для студентов специальностей география.....	72
24. <i>Абилова А.Б., Дүйсебаева К.Ж.</i> - Инновационные технологии: эволюция к новому качеству образования.....	75
25. <i>Бектурганова А.Е., Абдыгалиева С.С.</i> - Адамгершілік, адами құндылықтар туралы студенттерге кураторлық сабақты жүргізу әдістемесі.....	78
26. <i>Бектурганова А. Е.</i> – 5В090300- Жерге орналастыру мамандығы студенттеріне «Жер нарығы» пәнін жүргізу әдістемесі.....	79
27. <i>Абдыгалиева С.С., Қалиасқарова З.К.</i> - Проектный метод в подготовке специалистов землеустройства.....	81
28. <i>Қалиасқарова З.К., Дүйсебаева К.Ж.</i> - Особенности контроля знания по курсу «Экономическая и социальная география Казахстана».....	84
29. <i>Ақашева Ә.С., Жұмабекова И.Д.</i> - Кәсіби кәзірілеттілікті дамытудағы педагогикалық практиканың рөлі.....	86
30. <i>Ақашева Ә.С., Зұлтыхаров Қ.Б.</i> - Жоғарғы оқу орындарындағы студенттердің өзіндік жұмыстарын ұйымдастыруды жетілдіру жолдары.....	89
31. <i>Ақашева Ә.С., Зұлтыхаров Қ.Б.</i> - Болашақ педагогтардың креативтік әлеуетін жетілдіру әдістері.....	92
32. <i>Ақашева А.С., Мақаш К.К., Зұлтыхаров Қ.Б.</i> - География пәнін оқытудың тәрбиелік маңызы.....	94
33. <i>Кожсахметов Б.Т., Мукалиев Ж.Қ.</i> - «Жерді қашықтықтан зерделеу» пәні барысында қолданылатын инновациялық тәсілдер.....	97
34. <i>Надыров Ш.М., Мылқайдаров Ә.Т.</i> -Кешенді дала практикасы кезінде студенттерге географиялық білім берудің жолдарын көрсету.....	99
35. <i>Мылқайдаров Ә.Т.</i> - География сабағында тесттарды күрделендіру арқылы ойлау қабілетін жоғарылату.....	102

Секция 2

Подготовка картографов и геодезистов в свете современного требования мира

1. <i>Бексеитова Р.Т., Кошим А.Г.</i> - Принципы формирования элективной части учебного плана магистратуры по специальности «картография»	105
2. <i>Шмарова И.Н.</i> -Анализ практики формирования картографической компетентности студентов на факультете географии и природопользования казну им. аль-Фараби.....	107
3. <i>Веселова.Л.К.</i> - Системный подход при разработке типовых учебных программ магистратуры	112
4. <i>Веселова.Л.К., Таукебаев.О.Ж.</i> - МООК по физической географии казахстана.....	114
5. <i>Джангулова Г.К., Байдаулетова Г.К., Жалғасбеков Е.Ж., Туреханова В.Б.</i> - Оқу бағдарламалары мен кәсіби стандарттарды құрастыру және қолданудың негізгі кезеңдері.....	117
6. <i>Джангулова Г.К., Жалғасбеков Е.Ж., Туреханова В.Б.</i> - Оқу бағдарламалары мен кәсіби стандарттарды құрастырудан қолдануға дейін.....	121
7. <i>Джангулова Г.К., Жалғасбеков Е.Ж., Туреханова В.Б.</i> - Инновационные технологии преподавания дисциплин в области геодезии.....	125
8. <i>Сеитұлы.К.</i> - Геомеханикалық процесстердің дамуына әсер ететін факторлар және үйінді қиябеттеріндегі өзгерістері.....	129
9. <i>Сеитұлы К.</i> - Ранжирование факторы, влияющие на развитие геомеханических процессов и изменение в откосах отвалов.....	133
10. <i>Касымканова Х.М., Джангулова Г.К., Байдаулетова Г.К.</i> - Подготовка высококвалифицированных кадров в области геодезии	136

11. <i>Кожасев Ж.Т.</i> , - Жоғарғы оқу орындарында «геодезиялық аспаптану» пәнін оқытудың негізі.....	139
12. <i>Қожахметов Б.Т., Мукашев Ж.Қ.</i> - Жоғарғы оқу орындарындағы студенттерге «фотограмметрия» және «жерді қашықтықтан зондылау» пәндерін оқытудағы жаңа технологияларды пайдалану.....	142
13. <i>Кожахметова У.К., Турапова Р.О., Сарсембекбаева З.К.</i> - Біліктілігі жоғарғы мамандарды даярлаудағы Өндірістік тәжірибенің рөлі.....	145
14. <i>Құдайбергенов М.Қ., Таукебаев Ө.Ж.</i> - Жоғарғы оқу орындарында геоинформатика пәнін оқыту барысында қолданылатын инновациялық технологиялар	147
15. <i>Маженова Ж. А.</i> - «Геоиконика» пәнін оқыту ерекшеліктері және ғылыми пәндер жүйесіндегі.....	150
16. <i>Петнаев Т.П., Байдаулетова Г.К., Сулейменова Д.Н., Пентаева С.</i> - Жаңа геодезиялық аспаптардың жас мамандар дайындаудағы рөлі.....	152
17. <i>Турапова.Р.О., Қожахметова.У.К., Сарсембекова.З.Қ.</i> - «Картография» пәнінің бақылау әдісі	155
18. <i>Цычуева Н.Ю.</i> - Преподавание методов дистанционного зондирования Земли при подготовке специалистов картографов.....	157
19. <i>Бексеитова Р.Т., Кожахметова У.К.</i> - Экологиялық картографиялау пәнін оқытудың тәсілдері мен әдістемелері	158
20. <i>Веселова.Л.К., Таукебаев.О.К.</i> - МООК по физической географии Казахстана.....	162
21. <i>Сарсембекова.З.К., Кожахметова.У.К., Турапова.Р.О.</i> - Жастарға сапалы білім берің, бәсекеге қабілетті жоғарғы білікті мамандар дайындау – біздің басты мақсатымыз.....	165

Секция 3

Проблемы подготовки специалистов гидрометеорологического профиля в современных условиях

1. <i>Д.Д. Арыстамбекова</i> - Гидрометрияда қолданылатын заманауи құралдар.....	168
2. <i>Сальников В.Г., Турулина Г.К., Таланов Е.А., Полякова С.Е.</i> -Современное метеорологическое образование в условиях полиязычия.....	171
3. <i>Сальников В.Г., Турулина Г.К., Таланов Е.А., Полякова С.Е.</i> - Образование в течение всей жизни.....	175
4. <i>Сальников В.Г., Турулина Г.К., Таланов Е.А., Полякова С.Е.</i> - Лекция – как одна из определяющих форм вузовского обучения	177
5. <i>Сальников В.Г., Турулина Г.К., Таланов Е.А., Полякова С.Е.</i> - студенто-ориентированное обучение в метеорологии: современные подходы и инструменты.....	179
6. <i>Оракова Г.О., Нысанбаева А.С., Абаев Н.Н.</i> - Методические аспекты написания курсовых работ по специальности «Метеорология».....	181
7. <i>В.С. Чередниченко</i> - IELTS как образец оценки знаний.....	183
8. <i>Ахметова С.Т., Сулейменова А.Р.</i> - Проблема проведения учебной и производственной практик 1 и 2 курса специальности «Метеорология».....	189
9. <i>Абдрахимов Р.Г.</i> Подготовка специалистов гидрометеорологического профиля в рамках исследовательского университета.....	190

Секция 4

Экологическое образование в информационном обществе Казахстан

1. *Абубакирова К.Д., Таныбаева А.К., Зубова О.А.,- Практика использования проектного метода в образовательных экологических программах.....191*
2. *Воронова Н.В., Муканова Г.А.- Роль педагогической практики формирования профессиональной компетентности будущих учителей194*
3. *Хамитова К.К.- применение статистических методов в оценке качества окружающей среды197*
4. *Керимкулова Айгерим Бериковна- Экология мамандыгының студенттерінің тәжірибелік-өндірістік дайындығы.....201*
5. *Базарбаева Т.А.- Особенности педагогической деятельности.....204*
6. *Тажибаяева Т.Л., Зубова О.А.,- Обучающий семинар – как средство формирования профессиональной компетенции экологов.....207*
7. *Бергенева Н.С., Жуманова Г.С., Исанбекова А.Т., Сатарбаева А.С.- «Қоршаған ортаны қорғау және өмір тіршілігінің қауіпсіздігі» мамандығын даярлаудағы экологиялық білім беру».....210*

Секция 5

Научно-методические проблемы туристского образования

1. *Aliyeva Zh.N., Uvarova A.K., Kalimbetov E.A. The use of innovative methods in teaching "tourism marketing" course.....212*
2. *Абишева З.М, Сақытбек М.А. Выбор методов обучения в соответствии с требованиями Дублинских дескрипторов.....215*
3. *Aliyeva Zh.N., Kalimbetov E.A., Kaliaskarova Z.K. Innovative teaching methods in tourism (a case of "case study").....218*
4. *Плохих Р.В., Ақтымбаева А.С. Проблема организации учебной тропы как особого образовательного ресурса для студентов на территории кампуса КазНУ221*
5. *Плохих Р.В., Жақупова А.А. Особенности реферирования литературы в рамках дисциплин туристского цикла.....224*
6. *Плохих Р.В. Проблемный подход в туристском образовании.....227*
7. *Плохих Р.В., Ақтымбаева А.С., Кошқимбаева У.Т. Интеграция образования, науки и инноваций в туристском образовании.....230*

келтірді. Бұл аспаптың дүниеге келуі өмірге жаңа геодезиялық терминдерді алып келді – «геодезиялық компьютер», «штативті компьютер», «роботтық түсірулер» және т.с.с.

Бұралмен қатар, лазерлік нивелирді, бағыттауыштарды және арақашықтың өлшегіштерді де айтуға болады. Соңғы жетістіктердің бірі ретінде инженерлік-геодезиялық ізденістер кезіндегі лазерлік сканерлеу технологиясын атап айтуға болады. Лазерлік сканерлеу технологиясы кез келген объектінің 3D өлшемдік сандық моделін жасауға мүмкіндік береді. Ескі технологиямен салыстырғанда лазерлік сканерлеуде объектінің толық сандық моделі жасалынады және дәлдігі жоғарылайды (2-5 мм). Сонымен қатар, өлшеу кезіндегі жоғарғы жылдамдық далалық өлшеуге кететін уақытты бірнеше есе қысқартады (90%) және теодолит, тахеометрмен салыстырғанда дәлдігі әжептеуір артады. Лазерлік сканерлеу технологиясының тағы бір ерекшелігі - ол бірден өлшеуге қиын объектілерге (биік ғимараттар, мұнара көпірлер және т.б.) геодезиялық өлшеулер жүргізу, күрделі технологиялық кешендерге кенестіктік мониторинг жасау мүмкіндіктері.

Осылармен қатар, мына негізгі мәселені атап айтқан жөн. Бүгінгі күнде геодезиялық қызмет көрсетудің басты көрсеткіші жаңа аспапты қолдану ғана емес, жаңа технологияны пайдалану. Соңғы кезде көптеген елдерде жаңа аспаптарды шығарумен ғана айналысып келеді. Іс жүзінде ол аспаптардың барлығы бірдей қолданыс таба бермейді. Осыған орай жаңа аспаптарды таңдау барысында, олардың әмбебаптылығына және технологиялық жабдықталуына көп көңіл аудару керек.

Бір сөзбен қорыта айтқанда, соңғы кездегі геодезиялық аспаптармен құрал-жабдықтардың даму тенденциясы өте жоғары қарқынмен өсіп келеді. Соңғы уақытта салынып жатқан күрделі құрылыстарды жобалық, салу және пайдалану барысында геодезиялық қызмет көрсетуді жаңа технологиялармен жарақталған геодезист мамандардың орындап жүргізуін талап етеді. Осыған орай, жас мамандарды даярлайтын оқу орындарында жаңа аспаптармен технологияларды оқу үрдісіне толық енгізу, жаңа оқулықтар мен әдістемелік құралдарда жаңаша дайындау, бүгінгі күннің басты мәселелерінің бірі болып қала бермек.

УДК 624.1

Кумар Д.Б., и.о. доц. каф.КиГ
Сулейменова Д.Н., ст. преп. каф.КиГ

Разъяснение расчета параметров надежности с применением метода структурных схем на примере строительных конструкций

Надежность технических систем, состоящих из параллельно или последовательно соединенных элементов, в совокупности определяется надежностью соединения отдельных частей. Отдельные элементы конструкции с большим запасом прочности при структурном анализе могут рассматриваться как резервированные.

В строительстве распространены конструкции с последовательным соединением элементов, в которых отказ одного элемента приводит к отказу всей конструкции и обрушению или аварийному состоянию здания. Это могут быть, например, конструкции, работающие на сжимающие нагрузки.

Элементы, составляющие конструкцию, могут быть независимы в отношении надежности и зависимы по коэффициенту корреляции.

Безотказность работы в этом случае при коэффициенте корреляции $r=0$ будет определяться по формуле:

$$P_k = P_1 \cdot P_2 \cdot \dots \cdot P_n = \prod_{i=1}^n P_i \quad (1)$$

где P_k – надежность конструкции, состоящей из последовательно

соединенных элементов;

$P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ - вероятности безотказной работы первого, второго, третьего, n-го элемента конструкций;

n – количество элементов конструкций.

При одинаковых или близких по значению вероятностям безотказной работы можно допустить $P_1 = P_2, P_3 \dots P_n = P$ и тогда формулу (1) можно переписать в виде:

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 \dots P_n = P, \\ P_k &= P^n \end{aligned} \quad (2)$$

Рассмотрим на примерах надежность элемента многоэтажной железобетонной рамы. В качестве расчетных элементов колонны или блоки рам и узлы сопряжения между ними. Структурная схема конструкции представляет собой совокупность элементов, соединенных между собой последовательно. Отказ одной или нескольких элементов приводит к отказу всей системы, Несущие способности монтажных железобетонных элементов и узловых сопряжений можно представить в виде независимых случайных величин.

Предположим, что на железобетонные элементы и их стыки действует сжимающая нагрузка одинаковой величины. В этом случае для расчета надежности колонны по известным показателям надежности железобетонных элементов и стыков применяется формула (1) с учетом того, что начальные безотказности всех железобетонных элементов одинаковы. Также одинаковы начальные безотказности стыков, но с другой вероятностью, чем для железобетонных элементов, и тогда надежность сборной многоэтажной конструкции можно рассчитать в виде:

$$P_k = P_1^{n_1} \cdot P_2^{n_2} \quad (3)$$

где P_1 — вероятность безотказной работы железобетонного элемента, принимаемая одинаковой для всех монтажных элементов колонны;

P_2 — вероятность безотказной работы стыка, принимаемая одинаковой для всех стыков в колонне;

n — число железобетонных элементов;

Рассмотрим начальную безотказность сборной железобетонной колонны многоэтажного каркасного здания при следующих условиях: количество этажей здания — 12, членение колонны на монтажные элементы - через этаж, начальная безотказность железобетонного элемента $P_1 = 0,9999$, начальная безотказность узла $P_2 = 0,9920$.

Число монтажных элементов $n_1 = 12$;

Число стыковых узлов $n_2 = n_1 - 1 = 12 - 1 = 11$.

Общее число элементов $n = n_1 + n_2 = 12 + 11 = 33$.

Элементы соединены между собой последовательно. Наиболее нагруженный элемент нижний, отказ которого повлечет за собой обрушение конструкции.

Вероятность безотказной работы колонны, на элементы которой действует сжимающая сила N , определяем по формуле (3):

$$P_k = 0,9999^{12} \cdot 0,9920^{11} = 0,9143$$

Расчеты показывают, что на безотказную работу конструкции **значительно** влияют количество железобетонных элементов и узлов. Надежность сборной колонны повышается путем сокращения числа составляющих ее элементов и узлов за счет

увеличения длины монтажного железобетонного элемента. Например, для сокращения количества монтируемых элементов рамную железобетонную или металлическую конструкцию могут объединять в один блок. При этом стыки располагают в зоне наименьших усилий.

Для нашего случая по вышепоказанному примеру определим вероятность безотказной работы нижнего элемента сборной конструкции при двухъярусных монтажных элементах.

Тогда $n_1 = \bar{n} = 6$, $n_2 = n_1 - 1 = 6 - 1 = 5$.

Вероятность безотказной работы колонны определяем по формуле (3):

$$P_k = 0,9999^6 \cdot 0,9920^5 = 0,9600$$

Таким образом, при переходе с поэтажных стыков колонн на двухъярусные повышается надежность конструкции ($0,9600 > 0,9143$) и уменьшается вероятность отказа. В первом случае из 100 возведенных сборных колонн данного типа во время монтажа и в начальный период эксплуатации возможен отказ 9 нижних элементов, или 9 %, во втором — 4, или 4 %.

В реальных условиях горизонтальная жесткость в нижних этажах многоэтажных рам обычно выше чем в верхних. Это достигается за счет применения бетонов высокой прочности, увеличения сечения и т.д.

Конструкции из монолитного железобетона по сравнению со сборными обладают большей надежностью, благодаря отсутствию монтажных стыков. При бетонировании очередной секции монолитных колонн и диафрагм после технологического перерыва плоскость контакта между секциями бетонирования разделяет колонну и диафрагмы на элементы, соединенные в отношении надежности последовательно. Однако в расчетах следует учитывать технологические перерывы при бетонировании колонн в процессе возведения зданий из монолитного железобетона. Монолитную конструкцию колонн и диафрагм в большинстве случаев можно рассматривать как систему элементов с одинаковыми физико-механическими свойствами материала на всем ее протяжении, включая плоскость контакта между двумя секциями бетонирования.

Определим начальную безотказность нижней секции монолитной колонны многоэтажного здания. Число этажей — 12. Технологические перерывы при бетонировании монолитной колонны предусмотрены на каждом этаже. Вероятность безотказной работы элемента $P = 0,9999$.

Вероятность безотказной работы сжатого стержня монолитного здания определим по формуле (1):

$$P_k = 0,9999^{12} = 0,9988.$$

Получена высокая надежность монолитного сжатого стержня, которая выше, чем для сборной многоэтажного блока колонны ($0,9988 > 0,9600$).

Однако это условие окажется верным, если будет обеспечено однородность консистенции бетонной смеси, что позволит уменьшить разброс в прочностных показателях, качественное выполнение стыковых соединений арматуры и качественный уход за бетоном в процессе его твердения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чирков В.П. Прикладные методы теории надежности в расчетах строительных конструкций. — М.: Маршрут, 2006. — 620с.

Разъяснение расчета параметров надежности мостовых конструкций и расчет сроков их службы по признаку карбонизации защитного слоя бетона

Мостовые железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях интенсивного движения транспорта, подвергаются воздействию внешней среды. В расчете строительных конструкций на долговечность есть предложение рассматривать полную карбонизацию слоя бетона условием предельного состояния по долговечности.

Для мостовых балочных конструкций, находящихся под воздействием интенсивных динамических нагрузок, уменьшение защитного слоя бетона оказывает опасное влияние на преднапряженную арматуру, коррозия которой может привести к внезапному обрушению конструкций.

Замеры глубины карбонизации слоя показали, что ее математическое распределение подчиняется нормальному закону. Это позволяет рассчитать потерю защитных свойств слоя бетона на основе вероятностных подходов.

Вероятность того, что потеря толщины защитного слоя бетона достигает предельного значения и оказывает негативное влияние на поверхность арматуры можно записать в виде условия:

$$P(a_{пр}) \geq P_n \quad (1)$$

где $a_{пр}$ – предельная величина защитных свойств слоя бетона, мм;

P_n – нормативное значение безотказности конструкции по показателю глубины карбонизации слоя бетона.

Учитывая, что плотность распределения глубины карбонизации и толщины защитного слоя бетона подчиняется нормальному закону, выражение (1) можно расширить в виде:

$$\geq \gamma_n \quad (2)$$

где \bar{a} , $V_{\bar{a}}$ – математическое ожидание и коэффициент вариации распределения защитных свойств слоя бетона;

V_x , x – математическое ожидание и коэффициент вариации распределения глубины карбонизации слоя бетона.

γ_n – характеристика безопасности.

Величина γ_n , называемая характеристикой безопасности, в соответствии с нормальным законом распределения соответствует определенной степени надежности. Для мостов, обладающих высокой степенью ответственности, данный показатель равен 0,95. Это означает, что за период эксплуатации из ста мостовых балок 95 должны иметь показатель безопасности не ниже нормативного.

Для нормального распределения величин несущих конструкций с обеспеченностью 0,95 нижняя граница величины, гарантирующей вероятность показателя безопасности, равного 95%, определяется как:

$$\Phi(u_{min}) = 0,95 - 0,5 = 0,45 \quad (3)$$

где $\Phi(u_{min})$ – наименьшее значение показателя функции.

Из таблицы интегралов находим, что значению $\Phi(u_{\min}) = 0,45$ соответствует квантиль $u = 1,64$. Т.е. $\gamma_n = 1,64$. Например, для конструкций промзданийс надежностью 0,9 $\gamma_n = 1,28$.

Вероятность того, что за определенное время глубина слоя карбонизации бетона и средняя толщина защитного слоя окажутся одинаковыми равна $m = 0,5$.

Тогда формулу (2) можно переписать в виде:

$$\geq \gamma_n \quad (4)$$

где $\bar{K}_э$ и $V_{Kэ}$ – математическое ожидание и коэффициент вариации скорости карбонизации;

- срок службы конструкции, при котором защитный слой бетона потеряет свою функциональность по отношению к арматуре, т.е. $m = 0,5$.

Условие (2) позволяет определить срок службы защитного слоя бетона с обеспеченностью 0,95. Тогда срок службы по карбонизации защитного слоя можно переписать в виде:

$$T_{carb} = \left(\frac{40}{2,0} \cdot \frac{1 - \sqrt{1 - (1 - 1,64 \cdot 0,20) \cdot (1 - 1,64 \cdot 0,15)}}{1 - 1,64 \cdot 0,15} \right)^2 = 62,3 \text{ лет}$$

Определим время карбонизации защитного слоя бетона мостовой балки пролетом 33 м при следующих условиях:

- толщина защитного слоя бетона $\bar{a} = 40$ мм;
- коэффициент вариации толщины защитного слоя карбонизации(учтем среднее значение для мостовых конструкций) $V_{\bar{a}} = 0,20$;
- характеристика безопасности $P_n = 0,95$ $\gamma_n = 1,64$;
- математическое ожидание скорости карбонизации(учтем среднее значение) $\bar{K}_э = 2,0$ мм/год^{0.5};
- коэффициент вариации скорости карбонизации(учтем минимальное значение для мостовых конструкций) $V_{Kэ} = 0,15$.

Расчет ведем по формуле при (5) при $m = 0,5$:

$$T_{carb} = \left(\frac{40}{2,0} \cdot \frac{1 - \sqrt{1 - (1 - 1,64 \cdot 0,20) \cdot (1 - 1,64 \cdot 0,15)}}{1 - 1,64 \cdot 0,15} \right)^2 = 62,3 \text{ лет}$$

Таким образом, приведен расчет срока службы мостовой балки с учетом показателя глубины карбонизации слоя с определенной степенью вероятности наступления события и ответственности конструкции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

2. Чирков В.П. Прикладные методы теории надежности в расчетах строительных конструкций. – М.: Маршрут, 2006. – 620с.