



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

- ✓ Регулярная оценка качества исследования;
- ✓ Валидация и внедрение новых методов/приборов в лабораторную практику, что в свою очередь может стать основой для нового стандарта;
- ✓ Повышение квалификации персонала;
- ✓ Повышение репутации на внутреннем и внешнем рынке;
- ✓ Преимущество перед клиентами и внешними контролирующими организациями, в том числе органами по аккредитации и органами государственного надзора для неаккредитованных лабораторий;
- ✓ Результаты МЛСИ/МЛС → эффективная обратная связь → управление качеством.

Развитие деятельности провайдеров проверки квалификации, а также МЛСИ/МЛС является единственным ключом к уверенности и достоверности работы ИЛ/ПЛ/КЛ. Эффективно функционирующие лабораторий – залог успеха отечественного производства и конкурентоспособной продукции. МЛСИ/МЛС являются необходимым и действенным инструментом обеспечения единства измерений в стране и качества измерений в лабораториях.

Список использованных источников

- 1.ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации».
- 2.www.stylab.ru
- 3.www.eptis.bam.de, www.bsca.by, www.kca.gov.kg, www.proftestlab.ru
- 4.Миган С.В. «Провайдеры проверки квалификации – курс на импортозамещение услуг» // Контроль качества продукции, №10-2015, 23-24 стр.

УДК 691.32.008.6

ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ СЕНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Құлтемір Райымбек Қайырбекұлы

Kul_rai_1996@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ 4-курс студенті

Ғылыми жетекші –Е.Т.Абсеитов

Құрылыс материалдары мен өнімдердің физикалық қасиеттерінің айтарлықтай алуан түрлі болуы, физикалық қасиеттердің статистикалық коэффициенттерінің эмперикалық қасиеттерін қолдануға әкеп соқтырады.

Соңғы 60 жыл ішінде К.А.Браунлимен академик А.Н.Колмогоровтың редакциясы бойынша сипатталған, кішкентай үлгідегі икс-квадрат критериясы бойынша дисперсия үшін қолданылатын сенімді шектеулерді бағалау методикасы ұмыт болып қалды. Сондықтан бетонның беріктілігін есептеу көлемінің беріктілігін бағалаудағы статистикалық методика, әсіресе анықтауыштардың өте аз мөлшері кезінде(50ден аз), қанағаттандырарлық болмауы мүмкін. Қарапайым заң бойынша параметрлардың жүзеге асуындағы тығыздықтың мүмкін болатын істен шығуларын есепке алатын болсақ, статистикалық өзгерістердің жалпы дәрежесін 0,98 – ден кем қабылдамау керек.

Баяндамада құрылыс материалдарының немесе өнімдердің минималды дәрежедегі санын өлшеуде жаңа методика ұсынылған және К.А.Браунлимен ұсынылған, А.Н.Колмогоровпен түзетілген бұл бағалаудың сенімділігі туралы жазылған.

Құрылыс материалдарының және конструкциялардың физикалық қасиеттерінің беріктілігін анықтау мәселелеріне еуропа елдері өте көп мән береді. Бұл баяндамада сонымен қатар бетон туралы мынадай мәлімет беріледі «бетонды кездейсоқ принциптер бойынша

күрделі сипаттамасы бар материал ретінде және зерттеу сынақтарының нәтиесі бөлінудің қарапайым заңына бағынатын материал ретінде қараған жөн».

Техникалық жағынан қиын және критикалық ауыр құрылымдарды құрастыру кезінде осындай құрылымдардың ішкі және сыртқы әсерлерге тұрақтылығын анықтау мақсатында барлық болатын кездейсоқ жағдайларды мұқият қарау керек. Еуропалық одақ елдерінде құрылыс материалдары мен өнімдердің бөлек көрсеткіштеріне ГОСТ ISO 5725-1-2003 (1-6 бөлім) бойынша 95% құрайтын сенімділік дәрежесін жеткіліксіз деп есептеуге болады.

Нормативті техникалық құжаттарды бірдей қадағалау үшін қамтамасыз ету деңгейі (сенімділікті анықтау параметрі) 0,95 көлемінде болатын болды. Бірақ СТ СЭВ 3740-82 былай делінген: «қарапайым геометриялық параметрлерді айқындау кезінде бір үлгіде және кішкене үлгідегі көлемдегі ($n \leq 30$ ед) статистикалық сипаттамалардың тұрақтылығын қосымша интервалдарға түскен кездегі олардың құрамы бойынша тексереді, олардың шекаралары қосымша мүмкіндіктердің 0,95 –тен кем еместігін есептейді», бұл дегеніміз сенімділік дәрежесі 0,95-тен үлкен болуы да мүмкін екендігін көрсетеді.

Сонымен қатар, атап өтер болсақ, СТ СЭВ 2681-80 №1 анықтамалық қосымшаға өзгерістер енгізгенде таңдалған құрылыс материалдарын және өнімдерді қадағалауға үлгілердің көлемін қалыпты жағдайдағы заң бойынша және өлшемдердің қателіктері бойынша көтеру көзделді $\delta = \pm 2,5\delta_n$, бұл жерде δ - мүмкін болатын қателіктердің өлшемі, δ_n – орташа квадраттық қателіктердің өлшемі. Мұнда 2,5 коэффициент сенімділікті өлшеудің нәтижелерін 0,994 қылып шығарады, бұл 0,95-тен әлдеқайда көбірек. Ұсынылған үлгілердің көлемінің артуы (13-23%) жетіспеушіліктің төмен деңгейінде (0,25%) айқындалады. Атап өтетін болсақ, әр түрлі жылдардың нормативті құжаттарын салыстыратын болсақ (ГОСТ 18242–72, СТ СЭВ 548–77, СТ СЭВ 1673–79, СТБ ГОСТ Р 50779.71–2001, ИСО 2859.1–89, СТБ ISO 5725-1–2002) айырмашылықтары тек методологиядан ғана емес есептеулердің нәтижесінен де айқын көруге болады[1].

Жаңа ГОСТ 26633-2015 бойынша бетонның сығылуға және созылуға беріктілігі ГОСТ 10180, ГОСТ 17624, ГОСТ 22690, ГОСТ 22783, СТБ 1151 немесе ГОСТ 28570 бойынша анықталады. Бұл ұсынылған нормативті документтердің сан алуандығы бетонның беріктілік қасиетінің сенімділік дәрежесін таңдауда принциптердің заттық тұрғыдан анықталмағаны көрсетіледі. Алайда ГОСТ 26633-2015 -те бетонның сығылған кездегі беріктілігін анықтауда статистикалық өзгерістердің беріктілігі қамтамасыздандырылған 0,95-пен ұсынылады.

Бетонның беріктігін қадағалаудағы зерттеулер көрсеткендей, керекті беріктілік статистикалық өзгерістермен қосқанда тұрақтандырылған беріктікке және беріктіктің вариациясының коэффициентіне байланысты жеткіліксіз негізделген болып табылады. Сонымен қатар өндірістің бастапқы кезеңінде (1 аптадан 2айға дейін) беріктіктің бірдей саны 30-дан аз болмауы керек[4.]

Аналог ретінде М.И.Бруссердің стандартизацияның жаңа жүйесі және бетонның беріктілігін қадағалау заңдылығы туралы ұсынысын алуға болады, мұнда жалпы жағдайда керекті беріктікті есептеуде R_m беріктіктің статистикалық коэффициенті K_c беріктіктің нақты вариациялық коэффициентіне K_v және зерттеулердің санына байланысты анықталады:

$$R_m = K_c \bar{x}_{c,ж} - (1 - t_1 K_c) \times \left[1 + \frac{K_c}{1 - t_1 K_c} \left(t_1 + \frac{t_2}{\sqrt{n}} \right) \right] \bar{x}_{c,ж}, \quad (1)$$

Мұнда $\bar{x}_{c,ж}$ – сығылған кездегі бетонның беріктілігі, МПа; t_1 -кепілдендірілген беріктілікке байланысты болатын тұрақты бөлудің проценті ($t_1 = 2,0977$ сәйкес қамтамасыздандырылған деңгейіне жететін ауыр бетон); t_2 - 0,84-20% тұтынушының тәуекелімен анықталатын қалыпты бөлу нүктесі.[3]

Лабораториялық жағдайда бетондарға жасалған зерттеулерге сүйенсек {5}, стандартты ауытқу бетонның орта беріктігіне пропорционалды түрде артады, бірақ көлбеу бұрыш 45° , бұл орташа беріктік артқан сайын K_c көлемінің азаятындығын көрсетеді. 80 лабораториялық

эксперименттер үшін жасалған компьютерлік корреляциялық өңдеудің көрсетуінше, салыстырмалы вариацияның коэффициенті жуықталған тәуелділігі былайша сипатталады:

$$\bar{K}_{в.о} = \alpha + b \exp(-c\bar{x}_{сж}), \quad (2)$$

Бұл жерде $\alpha = 0.0415$; $b = 0.0732$; $c = 0.1246$ МПа⁻¹ корреляцияның коэффициентінде $r = -0.39$, бұл $\bar{K}_{в.о}$ -ның шашырауына байланысты. Солайша $\bar{x}_{сж}$ өскен сайын $\bar{K}_{в.о}$ көлемі айтарлықтай қысқарады. Мысалы, $\bar{x}_{сж}$ 10-нан 50-ге дейін өссе, МПа $\bar{K}_{в.о}$ 0,06-дан бастап 0,04-ке азаяды, бұл дегеніміз ГОСТ 18105-2010 қамтамасыздандырылған 0,95-те көрсетілген нормативтік $\bar{K}_{в.о} = 0.135$ дегенді жоққа шығарады.[2]

Құрылыс жағдайында орташа беріктіктен орташа стандарттың ауытқуы $\bar{x}_{сж}$ 10-нан 50-ге артқанда МПа $\bar{K}_{в.о}$ 0,26 және 0,20-дан 0,10 және 0,09-ға дейін азаятындығын көрсетеді және бұл лабораториядағы нәтижелерден 2,5-4 есе көп, $\bar{K}_{в.о} = 0.135$ $\bar{x}_{сж} = 30-40$ МПа-ға сәйкес келеді.[6]

Вариация коэффициенттерінің көлемінің жуықтап шашылуы $\bar{K}_в = f(\bar{x}_{сж})$ бетонның беріктігін лабораториялық жағдайда анықтау үшін екендігін атап өткеніміз жөн.

Вариация коэффициентінің шашырауы 80 болғанда $\bar{K}_в = f(\bar{x}_{сж})$ тәуелді $\bar{K}_в$, $\bar{K}_{в.о} = 0.335$ -ті құрайды, бұл тәуелділіктің тұрақты еместігін көрсетеді. Айта кететін бір жайт, $\bar{K}_{в.о}$ тәуелді $\bar{K}_в = f(\bar{x}_{сж})$ қасында қоспалық қасиетке ие болады және бөлінудің заңына сәйкес келмейді, керекті мәліметтердің жоқтығының кесірінен барлық нормативті құжаттарда қабылдана береді. Сондай-ақ $\bar{K}_в$ -нің мұндай бөлінуін $\bar{x}_{сж}$ өзгергенде бетонды ғимарат салғанда көруге болады. Бұл жағдайда $K_{в}$ -нің қалыпты мөлшері $\bar{K}_в$ -нің орташа мөлшерінен 1,5 есе көп, орташа мөлшер $\bar{x}_{сж} = 10$ МПа –да 0,3-0,4 құрайды және $\bar{x}_{сж} = 40-50$ МПа –да 0,15-0,20-ны құрайды.

Әдебиеттік және нормативтік ақпараттардың анализдерінің қорытындысы бойынша салыстыруға СТБ91544-2005 таңдап алынды. Бұл құжатта беріктіліктің базалық деңгейі ретінде статистикалық өзгермелі беріктігімен қамтамасыздандырылған 0,95 және 150мм болатын сынақ базасындағы кепілденген бетонның беріктілігі алынған.

C8/10-C50/60 классына жататын бетондарға кубпен қадағаланатын сығылу кезіндегі бетонның беріктілігі вариация коэффициентінің 13,5% (0.135) арқылы анықталады, сәйкесінше талап етілетін беріктіктің кепілденген беріктіктен 1,285 есе ұлғаюы жүзеге асады. Сығылу кезіндегі бетонның құрылыстық беріктігін анықтауға арналған есептеу формуласы лабораториялық сынақтарда $x_{сжл}$ куб бетон қалыпты заңмен сәйкесінше былай сипатталады:

$$\sigma_{сж.р} = 0,799 \bar{x}_{сжл} (1 - 1,64 K_{вл}), \quad (3)$$

Егер $K_{вл} = 0,135$, онда $\bar{x}_{сжл} = 0,6$ деп қарастыратын болсақ, онда ол $\bar{x}_{сжл}$ ($t = 0,4/0,135 \approx 3$) өлшемінен үш стандарттық ауытқуға сәйкес келеді.

Жоғарыда көрсетілген тәуелділіктер жалпы кескінді анықтайды және қиындатады, бірақ төмендегідей қателіктері бейнеленетін зертханалық бетон үлгілерінің сынау нәтижелерінің статистикалық сенімділігі коэффициентінің мәнін анықтау үшін қабылданған тәсілдерді өзгертпейді:

- бетонның есептік беріктігінің төменгі деңгейі (0,95), бұл әрине жеткіліксіз, әсіресе схемалық шешімдердің құрылысының репликациясы кезінде;

- $t = 1,60$ немесе 1,64 кезіндегі 0,95 қауіпсіздік деңгейін қамтамасыз ететін таралу тізбесіне сай емес қалыпты заңдардағы ықтималдық тығыздықтарының таралуының нақты заңдардан елеулі ауытқуы;

- $K_в$ шамасын анықтау кезінде қатенің жоқтығы $\bar{x}_{сж}$ мәндерінің өндіріс анықтамаларының n санына байланысты.

Бұл кемшіліктер негізінен зертханалық жағдайларда сыналған бетон үлгілерінің беріктігінің статистикалық өзгергіштігін бір сатылы есептеуден болып отыр. Бетонның беріктік құндылықтарының сенімділігін статистикалық бағалау әдісі қанағаттанарлықсыз болуы мүмкін, бұл басқа құрылыс материалдарына және өнімдеріне қатысты болады. Демек, қалыпты заңнан ықтималдық тығыздығының мүмкін ауытқуларын ескере отырып, өнімнің тұтастығы мен қауіпсіздігіне қатысты қолданылатын 0,98 кем емес параметрінің маңыздылығына байланысты әртүрлі түйіндер, бөлшектер мен процестер үшін статистикалық өзгерістердің жалпы деңгейін ескеру қажет.

Бастапқыда стандартты параметр құрылыс материалының немесе бұйымның кемінде төрт үлгілері бойынша өлшенеді, оның нәтижелері бойынша \bar{x} стандартты параметрінің орташа мәні және оның K_δ өзгеру коэффициенті есептеледі. Содан кейін \bar{x}, K_δ және қажетті статистикалық сенімділік коэффициентіне негізделі отырып, құрылыс материалдарының немесе өнімнің ең аз саны келесі өрнек бойынша анықтайды:

$$n = 1 + x^2 \left(\frac{1 - \frac{x_m}{\bar{x}}}{\delta K_\delta} \right)^2, \quad (4)$$

бұл жерде x^2 – икс-квадрат критеріі; x_m – рұқсат етілген ең төменгі нормативтік өлшем; δ - x_m мәндерін іске асыру ықтималдығына байланысты орташа квадраттық ауытқулардың саны.

Қажетті сынақтардың саны шектеулі болған жағдайда нормативтік өлшемді тәуелділікке байланысты анықтайды:

$$x_m = \bar{x} \left(1 - \delta K_\delta \sqrt{\frac{n-1}{x^2}} \right), \quad (5)$$

Көбінесе сенімділік лимиттерін есептеуде таралу заңының нысаны белгілі деп негізсіз болжамдарға сүйенеді. Атап айтқанда, орташа квадраттық σ ауытқуы 20-30 өлшемді шағын үлгіден есептеледі, содан кейін таралу заңының қалыпты жағдайына негізделі отырып, $t = 3\delta$ үшін $P_\delta = 0.997$ сенімділік ықтималдығымен қателікті қолданады. Алайда, шектеулі эксперименттік деректерге сәйкес алынған сенімді өлшемдер дәлме-дәл емес, тек олардың бағалауы ғана.

P_δ мәндерінің төмендеуімен кванттық бағалаудың сенімділігі күрт артады, ал P_δ тұрақтылығы кезінде n санының өсуіне байланысты болады. Сондықтан жоғары сенімділік ықтималдылығы бар квантильді бағалауларды өлшемдер көп болғанда ғана анықтауға болады.

К.А.Браунли көрсеткендей, кез-келген үлгі өлшемі үшін, оның ішінде кішігірім маңызы бар белгілі бір деңгейдегі шынайы дисперсиялық шаманың ықтимал сенімді шегін мына формула бойынша анықтауға болады:

$$d = \frac{n-1}{x^2} \sigma_k^2, \quad (6)$$

мұнда d – анықталатын өлшемнің сынау кезінде алынған дисперсиялық шамасы, $d = \sigma_m^2$; σ_m – анықталатын өлшемнің сынау кезінде алынған мүмкін болатын максималды шамасы; σ_k^2 – үлгіні сынау нәтижелерінің $n - 1$ еркіндік дәрежесімен есептелген дисперсия; n – өлшемнің алынған мәнінің саны; x^2 – икс-квадрат критеріінің мәні.

Өлшемсіздіктің және көрнекілік деңгейінің мүмкін болатын шашылуының орташа көлемінің салдарынан орташа квадратталған ауытқулардың орнына вариацияның коэффициенттерін қолданған тиімді. Онда сәйкесінше:

$$K_{\delta, \max 1} = K_\delta \sqrt{\frac{n-1}{x^2}}, \quad (7)$$

Және сәйкесінше:

$$K_{e.max2} = K_e \left(1 + \frac{t_c}{\sqrt{2(n-1)}} \right), \quad (8)$$

Мұнда $K_{e.max}$ – вариация коэффициентінің мүмкін болатын максималды көлемі.

Олай болса қолданылып жатқан параметрдің минималды көлемін x_m мына формула арқылы анықтауға болады:

$$x_m = \bar{x}(1 - \delta K_{e.max1}) = \bar{x} \left(1 - \delta K_e \sqrt{\frac{n-1}{x^2}} \right), \quad (9)$$

$n \leq 30$ болғанда

$$x_m = \bar{x}(1 - \delta K_{e.max2}) = \bar{x} \left(1 - \delta K_e \left(1 + \frac{t_c}{\sqrt{2(n-1)}} \right) \right), \quad (10)$$

$n > 30$ болғанда

мұнда \bar{x} – параметрдің орташа анықтамасы, δ – параметрдің мүмкін болатын анықтамасына байланысты болатын стандартты ауытқулардың саны.

Тұрақты таралу заңына байланысты параметрдің анықтамасының көлемін бағалау керек болса әдетте қолданыстағы мына формуланы қолданады:

$$n = \frac{t^2 K_e^2}{p_n^2}, \quad (11)$$

Бұл жерде P_n – ізделіп отырған көлемнің мүмкін болатын абсолют қателігі.

Вариация коэффициентінің мүмкін болатын стохастикалық ауытқуларын есепке ала отырып, тұрақты заңнан мынадай таралу формуласын алуға болады:

$$n = \frac{\delta_1^2 K_e^2 n-1}{p_n^2 x^2}, \quad (12)$$

Осыдан:

$$n = \frac{1}{1 - \frac{p_n^2 x^2}{t_1^2 K_e^2}}, \quad (13)$$

13-ші формуладан көріп тұрғанымыздай, мүмкін болатын бөлулерді K_e тіркеуде керек болатын сынақтардың саны, кем дегенде сынақтардың аздаған мөлшерінде де ($n < 10$), вариация коэффициентінің стохастикалық ауытқуларының тіркеуде жоқтығымен салыстырғанда әлдеқайда көп. Олай бола тұра минималды сынақтардың саны n 4-тен кем емес екенін айта кету керек.[5]

Осылайша, құрылыс материалдарының немесе өнімдердің физикалық қасиеттерінің керекті минималды мөлшерін және бұл бағалаудың сенімділігін x^2 (икс-квадрат) тіркеу критериясымен шығарған жөн.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Снежков Д.Ю. Анализ методик неразрушающих испытаний бетона конструкций по действующим государственным стандартам и нормам Евросоюза//Наука и техника – 1993. №2. 33-39 беттер.
2. Лапчинский А.К. Эксплуатационная надёжность железобетонных безрасковых ферм//Архитектура и строительство – 2005. №1. 114-116 беттер.

3. Блещик Н.П. К вопросу о контроле прочности бетона в свете требований ГОСТ 18105-86 и общеевропейского стандарта EN 206-1:2001//Строительная наука и техника – 2005. №1. 53-61 беттер.
4. Бетоны конструкционные тяжелые СТБ 1544-2005// Архитектура – 2005. 17 бет.
5. Способ определения минимального количества испытаний строительного материала или изделия//статья С.Н.Осипов, В.М.Пилипенко – ұсынылды 2007; жарық көрді 2008.
6. Новая система стандартов по правилам контроля прочности бетонов//М.И.Бруссер//Бетон и железобетон №2. 32-34 беттер.

УДК 567.941

ИЗБЫТОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕСЕЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ

Кызыр Айнур

aikon.miss@mail.ru

Магистрант кафедры «Стандартизация и сертификация»

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Н.К. Карбаев

Представлен метод расчета ряда характеристик бинарных смесей в заданном диапазоне температур при условии постоянства давления: коэффициентов активности компонентов, парциальных и интегральных характеристик фазового равновесия, а также их предельных значений при бесконечном разбавлении раствора. Коэффициенты активности, интегральные и парциальные избыточные характеристики, избыточный объем, избыточная энергия Гиббса.

При решении ряда задач химической промышленности, таких как, ректификация, транспортировка газа и др., возникает необходимость расчета характеристик раствора в заданном диапазоне температур. Представляет интерес расчет ряда характеристик бинарных смесей в заданном диапазоне температур при условии постоянства давления, а также предельные их значения при бесконечном разбавлении раствора: коэффициентов активности компонентов, парциальных и интегральных характеристик фазового равновесия.

Так, например, безводный этанол находит широкое применение в качестве добавок в моторное топливо, в лакокрасочной, фармацевтической и косметической отраслях промышленности, в промышленности органического синтеза, в лабораторной технике. С помощью парциальных избыточных энергий Гиббса $\Delta G_i^E(x_1, T)_P$ можно рассчитать коэффициент относительной летучести $\alpha_{12}(x_1, T)_P$ при различной температуре и составе, который является важным показателем эффективности процесса ректификации спирта [1]. Вестник СГТУ. 2012. № 1 (64). Выпуск 2

Имеется ряд методов, позволяющих прогнозировать фазовые диаграммы равновесия жидкость-твердое и жидкость-пар в широком диапазоне температур. Большинство известных методов трудно применять, вследствие того, что они требуют сложных математических вычислений. Некоторые из них зависят от модели, могут требовать переформулирования задачи или значительного времени, необходимого для расчета многокомпонентной системы.

Одной из задач физической химии растворов, имеющей теоретическое и практическое значение, является определение предельного значения энтальпии растворения, позволяющей охарактеризовать межмолекулярные взаимодействия компонентов [2]. Используя только бинарные данные о предельных коэффициентах активности, можно рассчитать характеристики равновесия в бинарных и многокомпонентных системах [3].

В основу данной работы положен метод термодинамических потенциалов, позволяющий установить взаимосвязь избыточных характеристик, обусловленную законами термодинамики [4]. Избыточные термодинамические характеристики: энтальпия смешения, избыточная энергия Гиббса и др. имеют большое значение для выбора наиболее