

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» X ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Нұр-Сұлтан, 2022

УДК 656/621.31
ББК 39/31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

ISBN 978-601-337-661-5

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

- неғұрлым қолайлы имиджге ие болу және тұтынушылармен, серіктестермен, инвесторлармен, мемлекеттік органдармен, жұртшылықпен қарым-қатынасты жақсарту;
- инвестициялық тартымдылықты арттыру;
- несиелер бойынша пайыздық мөлшерлемелерді төмендету;
- экологиялық сақтандыру (кәсіпорынның экологиялық тәуекелдерін сақтандыру) бойынша төлем мөлшерлемелерін төмендету және т. б.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Молокович, А.Д. Транспортная логистика: учебное пособие / А. Д. Молокович. – Минск: Издательство Гревцова, 2016. - 430 с.
2. Вучик В.Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. - М., 2017. - 413 с.
3. Концепция развития транспортной стратегии в Республике Казахстан до 2020 года, Астана 2015. [Электронный ресурс] - URL: <http://www.kazinst.kz/>
4. Менделев, Г.А. Экологический транспорт в планировке городов: учеб. пособие / Г.А. Менделев. – М.: МАДИ(ГТУ), 2019. – 135 с.
5. Шелмаков, С.В. Улучшение энерго-экологических характеристик автомобилей: учеб. пособие / С.В. Шелмаков – М.: МАДИ, 2018. – 232 с.

УДК 502/504

ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН БҰЙЫМДАРЫНЫҢ РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ

Ермаханова Фатима Римовна, т.ғ.к.

fatima_rimovna@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ көлік-энергетика факультетінің
«Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының доценті,
Нұр-Сұлтан қаласы, ҚР

Рамазанова Даяна Тлековна, Каппасова Құралай Балтақызы

ramazanova.dayana@inbox.ru, kappsovakuralai@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ көлік-энергетика факультетінің
«Стандарттау және сертификаттау» білім беру бағдарламасының 4-курс студенттері

Рамазанова Аяна Ризабековна

ayanaramazanova@gmail.com

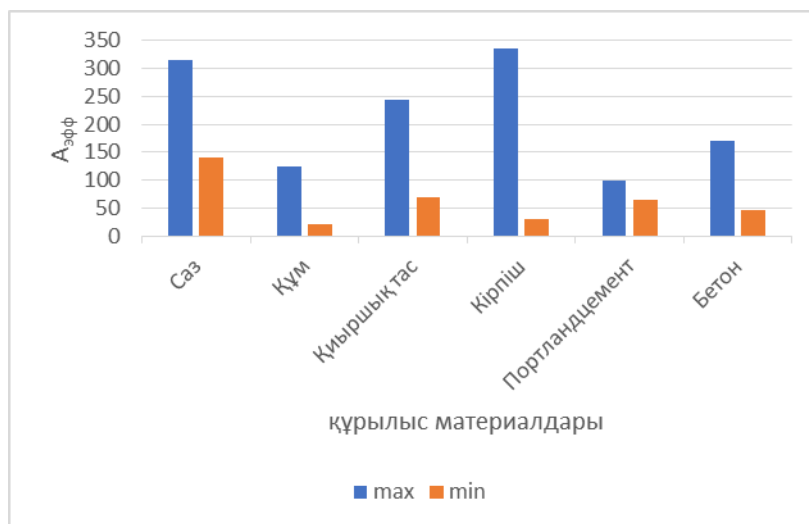
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ көлік-энергетика факультетінің
«Стандарттау және сертификаттау» білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты

Ғимараттар мен құрылыстарды салу, реконструкциялау және жөндеу кезінде әртүрлі мақсаттағы құрылыс материалдары мен бұйымдарының үлкен көлемі қажет. Оларды өндіру үшін табиғи және техногендік шикізаттар - өндіріс қалдықтары мен жанама өнімдер қолданылады. Құрылыс материалдары мен бұйымдарын таңдау мен пайдаланудың негізгі критерийлері, әдетте, эксплуатациялық сипаттамалары мен құны болып табылады, бірақ олардың экологиялық қауіпсіздігі де маңызды көрсеткіш болып табылады. Көптеген зерттеулер табиғи және жасанды құрылыс материалдарының көпшілігі радиоактивті екенін көрсетті.

Құрылыс үшін көбінесе шикізаты тау жыныстары болып табылатын минералды текті материалдар мен бұйымдар пайдаланылады. Ғимараттар мен құрылыстарды салу кезінде қолданылатын материалдардың жалпы көлеміндегі олардың үлесі 60-80%-ды құрайды. Барлық тау жыныстары азды-көпті дәрежеде табиғи радиоактивтілікке ие, өйткені олар жер қыртысының қалыптасуынан бастап оның бөлігі болды.

Көптеген зерттеушілер гранитте, жанартаулық туф пен пемзада, құмдар мен құм-қиыршық тас қоспаларында, көбінесе саздар мен саздақтарда және соның салдарынан олардың

негізіндегі материалдарда: керамикалық кірпіште, керамзитте радионуклидтердің үлесінің жоғарылауын атап өтеді. Әк, цемент, гипс сияқты байланыстырғыш заттарды өндіру үшін негіз болып табылатын карбонатты шикізатта және гипстік таста радионуклидтер аз дәрежеде болады. Кейбір құрылыс материалдары (керамика, цемент) қақтауға дейін күйдіру арқылы, басқалары балқыту арқылы (шыны және балқымадан алынған материалдар) алынады. Радионуклидтер оларда әртүрлі қоспалардың жануы, минералдардың ыдырауы және құрылымының тығыздалуы есебінен шоғырланған. Сондықтан, керамикалық материалдар, атап айтқанда, негізгі қабырға материалы - кірпіш радиоактивтіліктің жоғары мәніне ие. Кейбір құрылыс материалдарының радиоактивтілігінің салыстырмалы мәні 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Құрылыс материалдарының радиоактивтілігінің мәні

Табиғи және антропогендік радионуклидтердің жоғары белсенділігі бар құрылыс материалдарын қолдану халықтың қосымша сәулеленуіне әкелуі мүмкін. Тау жыныстарында кездесетін және құрылыс материалдарының радиоактивтілігі үшін аса маңызды негізгі радиоактивті изотоптар: калий-40, уран және торий тұқымдасының радионуклидтері U-238 және Th-232 және соңғы екеуінің радиоактивті ыдырау өнімдері: радон-222 және радон-220 (торон) [1].

Құрылыс материалдарының радиоактивтілігі оларды өндіру үшін қолданылатын тау жыныстарының орналасуына, пайда болу тереңдігіне байланысты. Жанартау текті жыныстар үшін (гранит, пемза, туф) жоғарырақ, карбонатты жыныстар үшін (әктас, мәрмәр, т.б.) төменірек мәнге ие. Құмдағы, гравий мен қиыршық тастағы табиғи радионуклидтердің ерекше белсенділігі, әдетте, топырақтың, жер қыртысының орташа мәндеріне жақын. Құрылыс материалдарындағы табиғи радионуклидтердің құрамын анықтау бойынша үлкен зерттеулер Э.М.Крисюктің жетекшілігімен жүргізілді. Ол табиғи радионуклидтердің тиімді үлестік белсенділігін анықтады, олар үй-жайларда материалдармен жасалатын гамма фон шамасын, құрылыс материалдарының радиоактивтілігін (радий бойынша - 226, торий бойынша - 228, калий бойынша - 40) сипаттайды, ол орналасқан жеріне, орналасу тереңдігіне және тау жынысының түріне байланысты болады. Жер шарының кейбір жерлерінде (радиоактивті тау жыныстары орналасқан) радиация деңгейі орташадан әлдеқайда жоғары. Сәулеленудің жердегі көздері адамның табиғи сәулелену әсерінен болатын әсерінің көп бөлігіне жауап береді. Орташа алғанда, олар ішкі әсерге байланысты тұрғындар алатын жылдық тиімді баламалы мөлшерлеменің 5/6 бөлігін қамтамасыз етеді [2].

Сәулеленудің ең жоғары мөлшерлемесі радонға, оның ішінде құрылыс материалдарынан шығатын радонға да келеді. Бұл көзге көрінбейтін, иіссіз және дәмсіз ауыр газ (ауадан 7,5 есе ауыр). Радон өзінің радиоактивті ыдырау өнімдерімен бірге халық жердегі радиация көздерінен алатын жылдық жеке тиімді эквивалентті сәулелену мөлшерлемесінің шамамен 3/4 бөлігін

(орташа есеппен 1 мЗв/жыл) және осы мөлшерлеменің жартысына жуығын сәулеленудің барлық табиғи көздері құрайды.

Адам радоннан сәулелену дозасының негізгі бөлігін жабық, желдетілмейтін бөлмеде алады. Үй ішінде радонның концентрациясы сыртқы ауаға қарағанда орта есеппен 8 есе жоғары. Радонның ғимаратқа ену көзі ең көп таралған құрылыс материалдары - ағаш, кірпіш және бетон болуы мүмкін. Кейбір тау жыныстарының өзіндік радиоактивтілігі анағұрлым жоғары: құрылыс материалдары ретінде пайдаланылатын гранит, саз, пемза.

Сәулеленудің жоғары дозаларында тіндер адам өліміне дейін зақымдалуы мүмкін. Сәулеленудің төмен дозалары қатерлі ісікке немесе генетикалық зақымға әкелетін оқиғалар тізбегін тудыруы мүмкін. Радиацияның зиянды әсері келесі аурулар түрлеріне әкелуі мүмкін:

1) әртүрлі мүшелердің онкологиялық аурулары;

2) адамның өзінің денсаулығына әсер етпейтін, бірақ сәулеленуден кейін туылған оның ұрпақтарында әртүрлі аурулардың немесе деформациялардың пайда болуына әкеп соқтыратын генетикалық зақымданулар, сәуле ауруы (каназдылық);

3) қандағы лейкоциттердің азаюы ағзаның қорғаныс функцияларының төмендеуіне әкеледі. Бұл жағымсыз әсерлердің алдын алу үшін құрылыс материалдарының радиоактивтілігін бақылау және мөлшерлемесін азайту маңызды.

Құрылыс материалдарының көпшілігі көп компонентті болғандықтан, радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін бастапқы компоненттердің тиімді спецификалық белсенділігіне байланысты мұндай материалдардағы табиғи радионуклидтердің құрамындағы заңдылықтарды анықтау өзекті болып табылады. Құрылыс материалдарындағы табиғи радионуклидтердің құрамын төмендетудің тиімді жолдарын табу үшін ең аз мөлшері бар құрылыс материалдарын алудың негізгі заңдылықтары анықталған. Бетондар мен ерітінділердің құрамындағы толтырғыштардың үлесі материал көлемінің көп бөлігін құрайтынын және көптеген толтырғыштардың тиімді меншікті белсенділігінің жоғары мәндері бар екенін ескерсек, маңызды міндеттердің бірі табиғи радионуклидтердің құрамына әр түрлі толтырғыштардың әсерін анықтау болып табылады. Құрылыс материалдарындағы ТРН (табиғи радионуклидтер) құрамын болжау шикізаттың тиімді нақты белсенділігінің белгілі мәндерімен жобалау кезеңінде олардың халық үшін қауіпсіздігін белгілеуге және оларды пайдаланудың ұтымды жолдарын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе өндірісте, мысалы, керамикалық бұйымдарды өндіруде маңызды. Сазды қақтау нәтижесінде ТРН құрамының артуы олардың материалдар құрамындағы шоғырлануына байланысты болады.

Кейбір аймақтардағы құрылыс материалдарының ерекшелігі - олардың құрамында табиғи материалдардан басқа техногендік радионуклидтер бар екендігі. Бұл жағдай шикізат пен дайын өнімдегі табиғи ғана емес, сонымен қатар техногендік радионуклидтердің болуына бақылауды қамтамасыз ету бойынша қосымша шараларды талап етеді.

Сондай-ақ жаңа құрылыс өнімдерін таңдағанда абай болу керек, өйткені оған әлі арнайы талаптар жоқ. Мысалы, қазіргі уақытта құм әрқашан дерлік оларды өндіру үшін пайдаланылатынына қарамастан, сылау және қасбеттік беттерді және ішкі беттерді түпкілікті өңдеуге арналған басқа да дайындық жұмыстарына арналған құрғақ қоспалардың көптеген нұсқаларына талаптар жоқ. Бұл өнімдерге арналған құжаттамада материалдың радиоактивтілігінің сипаттамалары жоқ. Мұндай жағдайда материалдарды таңдау кезінде, оларды өндіру кезінде радиациялық қауіпсіздік реттелмейінше, барлық дерлік материалдардың, ең алдымен қалдықтарды (қождар, күл, фосфогипс және т.б.) пайдалану арқылы алынған материалдардың радиациялық қасиеттерін жедел бақылау қажет.

Құрылыс материалдары үшін шикізаттағы радионуклидтердің құрамын ескеру қажет, ал радонның негізгі көзі Ra-226 мөлшері болып табылады. Радийдің меншікті белсенділігі құрылыс материалдарын өндіру әдісіне байланысты анықталады. Табиғи тасты механикалық өңдеу арқылы алынған материалдар үшін табиғи радионуклидтердің мөлшері тау жынысындағыдай болады. Бір немесе бірнеше құрамдас бөліктерден тұратын композициялық күйдірілмеген материалдар (бетон, ерітінділер) үшін ТРН шамасы құрамға байланысты және аддитивтік ережеге бағынады, оған сәйкес белгілі бір қасиет жеке компоненттер құрамының

сызықтық функциясы болып табылады. Сонымен қатар, радийдің мөлшерін құрамында радионуклидтердің азырақ құрамдас бөліктері бар компоненттерді ауыстыру арқылы бақылауға болады. Егер композициялық материалдың құрамдас бөліктерінде ТРН мөлшері 370 Бк/кг-нан төмен болса, онда меншікті тиімді белсенділік компоненттердің кез келген қатынасы кезінде ГОСТ 30108-94 «Құрылыс материалдары мен өнімдері. Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігін анықтау» стандартының талаптарына сәйкес келеді [3].

Күйдіру немесе қақтау арқылы алынған құрылыс материалдарында радионуклидтердің мөлшері бастапқы шикізатқа қарағанда жоғары болатынын зерттеулер көрсетті. Шоғырлану коэффициенттерін біле отырып, дайын материалдар мен бұйымдардағы ТРН шамасын болжауға болады.

Ғимараттарды жобалау кезінде радонның диффузия жылдамдығын және оның көлемдік белсенділігін біле отырып, үй-жайлардың радиациялық фонын бағалауға болады. Бөлмедегі радонның шамасы материалдың түріне ғана емес, сонымен қатар, оның құрылымдардағы орналасуына, әрлеу қабатының болуына байланысты. Мысалы, көп қабатты қабырға құрылымында жылу оқшаулағыш қабаты бар полиуретанды көбік (екі әрлеу қабаты бар) радон ағынының тығыздығын 1,5 есе азайтады. Қабырғалық құрылымдарды модельдеу арқылы жобалау сатысында бөлмелердің гамма фонын реттеуге болады. Құрылыс материалдарын олардың гамма-сәулеленуін әлсірету тұрғысынан экологиялық бағалаудың маңыздылығы қаланың белгілі бір аумақтарының радиациялық ластану проблемаларымен және, тиісінше, жаңа құрылыстар мен реконструкцияланатын учаскелердегі радиациялық фонның ықтимал жоғарылауымен байланысты [4].

Құрылыс материалдары мен бұйымдарының радиациялық бақылауы көп деңгейлі сипатқа ие, ол минералды шикізатты өндіру орындарында (карьерлерде) де, құрылыс материалдарын өндірумен айналысатын кәсіпорындарда да (өнеркәсіптік бақылау) жүргізілуі керек. Қарастырылып отырған қызмет саласындағы заңнамаға сәйкес құрылыс материалдарын өндіруші-кәсіпорындардың әкімшілігі келіп түсетін шикізатты толық бақылауды және дайын өнімге іріктеп бақылауды қамтамасыз етуге міндетті.

Экологиялық таза құрылысқа қойылатын талаптардың өсуі үйде жайлы өмір сүру ортасын құрумен ғана емес, сонымен қатар тұрғын үйдің адам денсаулығы үшін толық қауіпсіздігін қамтамасыз етумен байланысты. Радиациялық қауіпсіздік бойынша материал класын белгілеу қазіргі уақытта табиғи радионуклидтердің (ТРН) тиімді үлестік белсенділігін анықтауға ғана келіп тіреледі. Алайда, ТРН, мысалы, радонның бөліну қаупін толық сипаттамайды. ТРН бойынша қауіпсіз материалдарға жататын материалдар радонның жоғары эманирлеу қабілетіне байланысты өте қауіпті болуы мүмкін. Сондықтан тіршілік әрекеті процесінде табиғи және жасанды материалдарды пайдалану кезінде халықтың радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қауіптерді бағалау және бақылауды ұйымдастыру жөніндегі жұмыстарды орындау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Маврищев, В. В. Радиоэкология и радиационная безопасность. Пособие для студентов вузов / В.В. Маврищев, А.Э. Высоцкий, Н.Г. Соловьева. - М.: ТетраСистемс, 2010. - 208 с.
2. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений : справочник по радиационной безопасности / Э.М.Крисюк. – М. : Энергоатомиздат, 1999. – 250с.
3. ГОСТ 30108-94 «Құрылыс материалдары мен өнімдері. Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігін анықтау»
4. Лукутцова Н.П. О снижении гамма фона / Н.П.Лукутцова //Жилищное строительство. – 2004. - №8. – С.25.