

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



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

$$\begin{cases} R = \left(b + \frac{b}{4} e^2 \right) + \frac{b}{4} e^2 \cos 2\varphi \\ R'_\varphi = -\frac{be^2}{2} \sin 2\varphi \\ R''_\varphi = -be^2 \cos 2\varphi \end{cases} \quad (2)$$

теңдеулерімен өрнектеледі, олардың графиктері 2-суретте көрсетілген.

Бұл (2) теңдеулер дәл теңдеулерге қарағанда қарапайым және қолдануға ыңғайлы әрі дәлдіктері көптеген практикалық жағдайларда жеткілікті.

Анықталған R , R'_φ , R''_φ кинематикалық параметрлері зерттеулер жүргізгенде негізгі, базистік роль атқарады және динамикалық сипаттамаларды анықтауда пайдаланылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Темирбеков Е.С., Бостанов Б.О. Теоретические основы комбинированного вибровозбудителя с беговой дорожкой непрерывной кривизны. Алматы, «Ғылым ордасы», 2014. -168 с.
2. Корн Г.А., Корн Т.М. Справочник по математике для научных работников и инженеров. — М.: «Наука», 1974. — 832 с.

ӘОЖ 621.2

АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫНЫҢ КӨПҚАБАТТЫ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ ЕСЕБІ

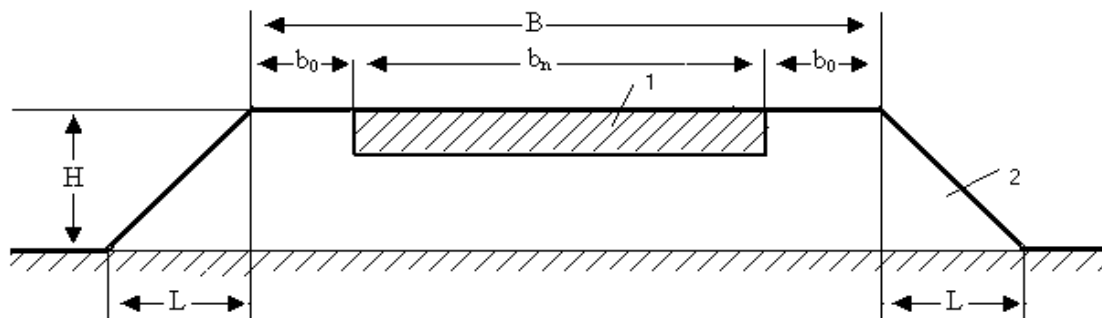
Курманова Д.Е., Тукешова Г.А., Юлдашев А.В.
dikonya89_29@mail.ru, kuzia.86.09@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Ғылыми жетекші – т.ғ.к., доцент, ХАА академигі Дузельбаев С.Т.

Автомобиль жолдарына көліктерден түсетін статикалық және динамикалық жүктемелермен қатар температуралық кернеулердің де әсері мол екені белгілі. Жердің жоғарғы қабаттарында температуралық режимнің маусымдық және жылдық өзгеруі әсерінен еру және қату процестері үнемі алмасып жүріп жатады. Қоршаған ортаның температурасы әсерінен көпқабатты жол құрылымының бойында өтіп жататын жылу алмасу процестерін жол төсемесінің беріктігін анықтағанда, жол төсемесінің топырақ негізін жобалағанда ескеру қажет. Жердің жоғарғы қабаттарының тәуліктік өзгеруі 0.8-1.5 м тереңдіктен аспағанмен /1/, автомобиль жолдарының температуралық жағдайының үнемі өзгеріп тұруына, оның бойында жол құрылымының беріктігіне едәуір зиян келтіретін температуралық кернеулердің пайда болуына осының өзі жеткілікті. Ал қоршаған ортаның температурасының маусымдық және жылдық өзгерістерінің әсері одан да зор болатыны түсінікті. Дегенмен, температуралық өрістің өзгеру тереңдігі шексіз емес. Белгілі бір тереңдікте жыл мезгілінің маусымдарына қарамастан ол өзінің тұрақты шамасын сақтап тұрады. Жердің жоғарғы қабаттары мен жер бетінде орналасқан инженерлік құрылымдардың температуралық жағдайын теориялық тәсілдермен зерттегенде есептің ақырғық шарттарын қою үшін температуралық өрістің осы қасиеті кеңінен пайдаланылады.

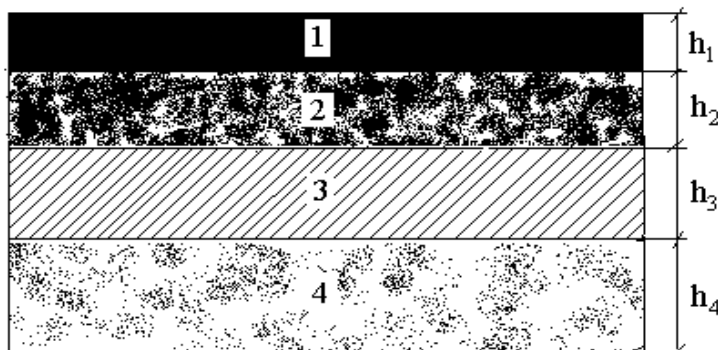
Сонымен, жер бетінде орналасқан жол құрылымдарының кернеулі деформациялық жағдайын анықтау есебі шартты түрде екіге бөлінеді екен. Біріншісі, қоршаған ортаның температурасының өзгеруіне байланысты жердің жоғарғы қабаты мен көп қабатты жол құрылымының бойындағы температуралық өрістің өзгеру заңдылығын анықтау. Екіншісі, осы температуралық өрістің өзгеруінен туатын қосымша кернеулерді зерттеліп отырған дененің кернеулі деформациялық жағдайын анықтағанда ескеру.

Төменде V жолдық климаттық өңірден өтетін III техникалық категориялы көпқабатты жол құрылымының шартты есептеу жобасы келтірілген (1-сурет).



1-сурет. 1- жол төсемесі. 2 - топырақ үйіндісі. B, H, L, b₀, b_n – жол құрылымының сызықтық өлшемдері.

Жобада жол құрылымы жол төсемесі мен топырақ үйіндісінен тұрады деп көрсетілген. Жол төсемесі төрт қабаттан тұрады (2-сурет). Асфальт бетоннан тұратын жоғарғы екі қабат жол жамылғысы деп аталады да, оның бірінші жоғарғы қабаты майда тығыз асфальт бетон, екінші қабаты саңылаулы асфальт бетон болады. Жол төсемесінен төмен жол төсемесінің негізі орналасқан. Оның жоғарғы қабаты фракцияланған шағыл тастан тұрады да, ең төменде, топырақ үйіндісінің бетінде құмды қиыршық тас орналасады.



2-сурет. h₁, h₂, h₃, h₄ – жол төсемесі қабаттарының қалыңдықтары.

Табиғи жағдайда көпқабатты жол құрылымындағы температуралық өріс айнымалы болып келеді. Алайда, зерттеліп отырған ортаның негізгі температуралық сипаттамаларын анықтап алу үшін алдымен бұл есепті тұрақты қойылымда (стационар) қарастырса жеткілікті. Классикалық көзқараста есеп екінші ретті парабола тектес дифференциалдық теңдеулерді шешуді талап етеді. Математикалық тұрғыдан алғанда, зерттеліп отырған ортаның көпқабатты екенін және оның геометриясының күрделі екенін ескерсек, бұл есепті классикалық аналитикалық тәсілмен шешудің қиынға түсетіні түсінікті. Сондықтан, соңғы кезде кеңінен қолданылып жүрген, әмбебап сандық тәсілдердің бірі, ақырғы элементтер тәсілін қолданған жөн.

1. Стационарлы жылуөткізгіштіктің теңдеуі былайша жазылады [2]:

$$K_{xx} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + K_{yy} \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + Q = 0. \quad (1)$$

Бұл жерде T - температура; K_{xx} , K_{yy} - x және y бағыттарындағы өлшем бірлігі кВт/(м·К) жылу өткізгіштік коэффициенттері; Q - дененің бойындағы жылу көзі, өлшем бірлігі кВт/м³.

Жылуөткізгіштік теңдеуін (1) шешу үшін мынадай екі түрлі шекаралық шарттар пайдаланылады. Егер дененің шекарасының бір бөлігінде температура белгілі болса, онда:

$$T = T_B(s). \quad (2)$$

Бұл жерде T_B - шекараның s бетінің нүктелерінің координаталарының функциясы болып келетін температура.

Шекараның бір бөлігінде $h(T - T_\infty)$ шамасымен сипатталатын конвективтік жылу алмасу болса, немесе жылу ағыны q берілген болса, онда шекаралық шарт былайша жазылады:

$$K_{xx} \frac{\partial T}{\partial x} l_x + K_{yy} \frac{\partial T}{\partial y} l_y + h(T - T_\infty) + q = 0, \quad (3)$$

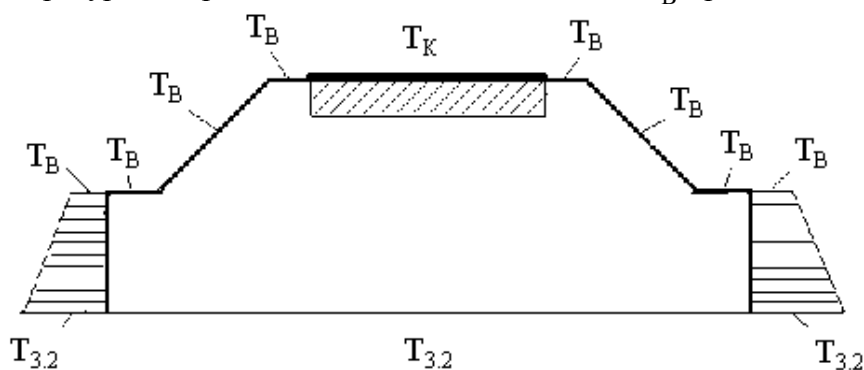
мұндағы h - конвективтік жылу алмасу коэффициенті, кВт/м²; T - конвективтік жылу алмасу жүретін шекарадағы белгісіз температура, К; T_∞ - қоршаған ортаның белгілі температурасы, К; l_x , l_y - бағыттағыш косинустар; q - жылу ағыны, кВт/м².

Есептің бастапқы шарты жалпы түрде былайша жазылады:

$$T(x, y, z, o) = f(x, y, z). \quad (4)$$

Бұл жерде T - дененің кезкелген нүктесінің температурасы; x, y, z, o - нүктенің координаттары.

Жоғарыда келтірілген есептеу жобасы үшін (1-сурет) мынадай шекаралық шарттар қабылданды. Жер бетінен 3.2 м тереңдікте жатқан қабаттың температурасы тұрақты деп алынып, оны $T_{3.2}$ белгілейміз (3-сурет). Жол төсемесінің жамылғысы мен қоршаған ортаның ауасының арасында конвективтік жылу алмасу жүреді деп алып, бұл жердегі температураның шекаралық мәнін T_K арқылы, ал топырақ үйіндісі мен қоршаған ортаның ауасының температурасы бірдей болады деп қабылдап оны T_B арқылы белгілейміз.



3-сурет

Есептеу жобасының екі жақ шетінде температура жер бетінің T_B температурасынан 3.2 м тереңдікте жатқан қабаттың T_K температурасына дейін сызықтық заңдылықпен өзгереді.

Ақырғы элементтер тәсілінің негізінде жасалған алгоритм арқылы /3, 4/ есептелген жол төсеніші мен топырақ үйіндісінде жылдың қыс және жаз айларында пайда болатын температуралық өрістер есептелінеді. Алғашқы екі жағдай (4 және 5-сурет) қыс және жаз мерзімдерінде жол құрылымдарында пайда болатын температуралық өрістерді қарастырады.

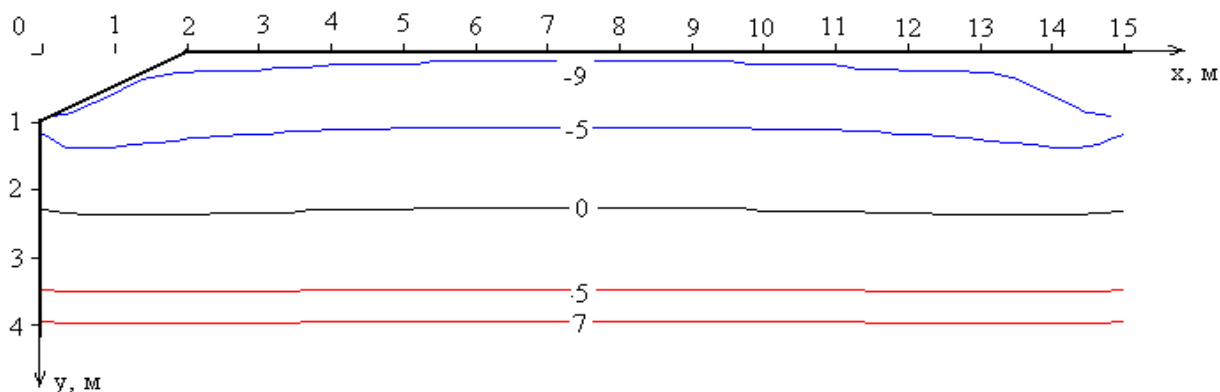
Бұл есептерде шекаралақ шарттар қыстың қаңтар айында $T_p = -10^0C$ және $T_h = 8^0C$ деп, ал жаздың шілде айында $T_p = 23^0C$ және $T_h = 11^0C$ деп алынған.

Есептеу нәтижелері бойынша мынадай тұжырымдама жасауға болады:

- жол төсенішіндегі, топырақ үйіндісіндегі және жолдың негізіндегі температуралық өрісті сипаттайтын парабола тектес дифференциалдық теңдеуді шешудің ең тиімді де дәл жолы ақырғы элементтер әдісі;

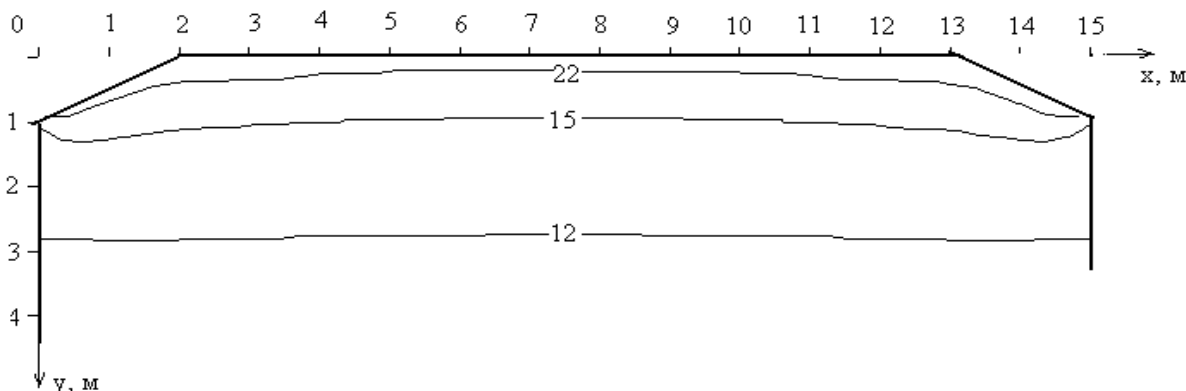
- автомобиль жолы құрылымындағы температуралық өрістің өзгеру қарқыны қоршаған ортаның температурасына тығыз байланысты.

Автомобиль жолының жол төсенішіндегі және топырақ үйіндісіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы -10^0C болған кездегі изотерма.



4-сурет

Автомобиль жолының жол төсенішіндегі және топырақ үйіндісіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы 23^0C болған кездегі изотерма.



5-сурет

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Теоретические основы инженерной геологии / Под редакцией акад. Сергеева Е.М. – М.: Недра, 1985. – 288 с.
2. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М.: Мир, 1979. – 392 с.
3. Телтаев Б.Б. Деформации и напряжения в нежестких конструкциях дорожных одежд. Алматы: КазАТК, 1999. – 217 с.
4. Дүзелбаев С.Т., Омарбекова Ә.С. Инженерлік есептеудегі Mathcad: Оқулық жоғары кәсіптік мамандар дайындайтын техникалық оқу орындарының студенттеріне арналған. Алматы: Бастау, 2014. – 280 б.