АСФАЛТОБЕТОННИНГ МУСТАҲКАМЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА РЕОЛОГИК МОДЕЛЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

Джумаев Ҳикматулла Джураевич
Тошкент давлат транспорт университети, Ўзбекистон, Ташкент

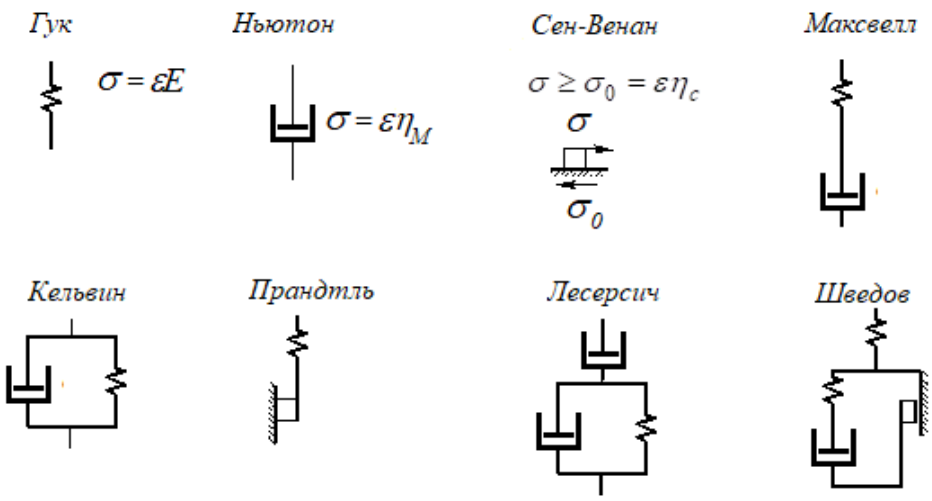
Аннотация: *Асфалтобетонда кучланиш билан деформация орасидаги муносабатни ўрна-тиш асфалтобетон қопламалари мутаҳкамлигини таъминлашда муҳим ҳи-собланади. Бу муносабатни ўрнатиш учун кўплаб моделлар таклиф қилин-ган. Бу моделларни эксперимент натижалари ёрдамида ўрганиш реал модел-лар яратиш имконини беради.*
Калит сўзлар: *Асфалтобетон, деформация, кучланиш, реологик моделлар, мустаҳкамлик*

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Джумаев Хикматулла Джураевич
Ташкентский государственный транспортный университет, Узбекистан, Ташкент

Аннотация: *Установление соотношений между деформаций с напряжением асфальтобе-тона важна для обеспечения прочности асфальтобетонного покрытия. Мно-гие модели были предложены, чтобы установить такое соотношение. Изуче-ние этих моделей с использованием экспериментальных данных позволяет создавать реальные модели.*
Ключевые слова: *Асфальтобетон, деформация, напряжение, реологические модели, прочность.*

Асфалтобетонда эластик, пластик ва қовушоқлик деформацияларининг биргаликда хосил бўлган ҳолида кучланиш билан деформация орасидаги му-носабатни ўрнатиш деформацияланувчи қаттиқ жисм механикасида асосий масалалардан бири ҳисобланади.
Бу муносабатни ўрнатиш учун Максвелл, Келвин, Джеффрис, Лесерсич, Бингам, Бюргерс, Шведов ва бошқа моделлар таклиф қилинган [1] (1-шакл).
Бу моделларда Гук, Ньютон ва Сен-Венаннинг эластик, қовушоқ ва плас-тик жисм учун моделлари асос қилиб олинган.
Физик жисмларнинг эластиклик ва қовушоқлик хоссаларини ўрганиш 1868 йил Максвелл томонидан релакция тушунчасини киритишдан бошлан-ган эди. 1890 йил Кельвин ретардация (кейинги таъсир) тушунчасини кирит-ди.
Максвелл модели Гук ва Ньютон моделларини йиғиндисидан иборат эди.



1-шакл

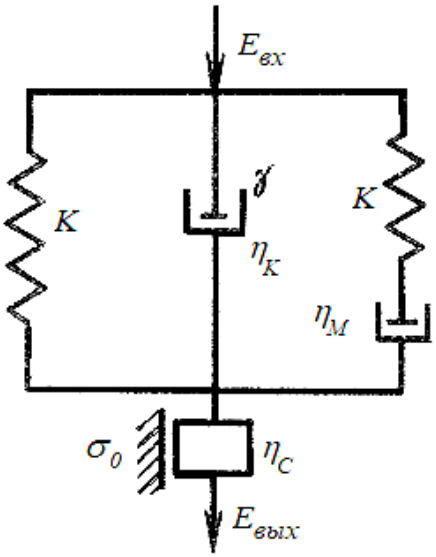
Яъни Максвел модели релаксацияни ҳисобга олган ҳолда, ретардация (деформациянинг кечикиши) ни ҳисобга олмайди [2].
Келвин-Фойхт моделида

$$\sigma = E\varepsilon + \eta \frac{d\varepsilon}{dt}$$

Агар $\sigma = const = \sigma_0$, бўлса ечим

$$\varepsilon = \frac{\sigma_0}{E}\left(1 - e^{-\frac{E}{\mu}t}\right)$$

бўлиб, ε ўсади. Яъни Келвин модели деформациянинг кейинги ўзгаришини яхши тасвирлайди. Лекин релаксация кузатилмайди [3].
Худди шундай қолган моделларнинг ҳам афзал томонларини ва камчи-ликларини кўрсатиш мумкин.
Ҳозирги кунда асфалтобетоннинг юқорида айтиб ўтилган мураккаб хусусияти Максвелл, Келвин - Фойхт, Бюргерс ва Лесерсич моделларини умумлаштирган Богуславский моделида ҳисобга олинган [2]. (2- шакл)
Бу ҳолда асфалтобетонда хосил бўлган кучланиш ва деформация орасидаги дифференциал тенглама қуйидаги кўринишни олади [2]:



$$\theta\tau E\frac{d^2\varepsilon}{dt^2} + \frac{d\varepsilon}{dt}(2\eta + \tau E) + \varepsilon E = \theta\frac{d\sigma}{dt} + \sigma \qquad (1)$$

Бу тенгламанинг бир марталик юкланишда ε га нисбатан ечими қу-йидаги кўринишда бўлади.

$$\varepsilon_Д = \varepsilon_{ЭК} + \varepsilon_П = \frac{(1+P_1\theta)P_2}{(P_1 - P_2)}\cdot\frac{\sigma}{E}e^{-P_1 t} + \frac{\sigma}{E}\left[1 + \frac{(1+P_2\theta)P_1}{P_1 - P_2}e^{-P_2 t}\right] + \frac{\sigma t}{\eta}, \qquad (2)$$

Бу тенгликда қатнашувчи катталиклар ва уларнинг ўлчов бирликлари қуйидагича :
P_1 ва P_2 - асфалтобетоннинг кинетик характеристикалари, 1/с;

$$P_1, P_2 = -\frac{\theta + 0{,}5\tau}{\theta\tau} \pm \sqrt{\left(\frac{\theta + 0{,}5\tau}{\theta\tau}\right)^2 - \frac{1}{\theta\tau}} \qquad (3)$$

θ - релаксация вақти, с; σ -кучланиш, Мпа; τ - ретардация вақти, с; t - кучланиш таъсир қилиш вақти, с; η − қовушоқлик коэффициенти, Мпа·с; $\varepsilon_{П}$ - қолдиқ деформация; $\varepsilon_{ЭК}$ - деформациянинг эластик - қовушоқ қисми; $\varepsilon_{Д}$ − умумий деформация; E - эластиклик модули, Мпа ; e- натурал лога-рифм асоси.

Кўп мартали юкланишлардан сўнг нисбий деформация қуйидагича аниқланади [2]:

$$\varepsilon_{ДК} = \frac{K_r\sigma}{2E}\left(1-e^{-P_2 t}\right)T_1\sum_{i=0}^{i=n-1}\left(0{,}5e^{-P_1 t}\right)^i + \frac{K_r\sigma\tau'}{\eta}\left(1-e^{-(\tau')^{-0{,}5}}\right) \qquad (4)$$

бунда K_r - вертикал кучланишни горизонтал кучланишга келтириш коэф-фициенти, T_1 - келтирилган транспорт воситаларининг юкланишлар миқдо-ри, $T_1 = K_0 K_П\, m_1\, m_2$, n- бир соатдаги юкланишлар сони, m_1- қоплама темпе-ратураси 50^0С ва ундан юқори бўлган кундаги соатлар сони, m_2 - уч йил-даги қоплама температураси 50^0С ва ундан юқори бўлган кунлар сони, K_0 - ўқлар сонини ҳисобга олувчи коэффициент, $K_П$ - қоплама эни ва участка жойлашишини ҳисобга олувчи коэффициент. λ - юкланишлар орасидаги дам олиш давомийлиги, τ' - юкланишларнинг умумий даво-мийлиги,

$$\tau' = tnT_1$$

P_1, P_2 лар деформация жараёнининг кинетик характеристикалари.

(3) тенгликни Тейлор қаторига ёйиб, чексиз кичик ҳадларни ташлаб юбориб, қуйидагиларни оламиз.

$$P_1 = -\frac{0{,}5}{\theta}, \quad P_2 = -\frac{2}{\tau}, \quad \text{ва} \quad P_1/P_2 = 0{,}25\ \tau/\theta \qquad (5)$$

Натижада (4) қуйидаги кўринишга келади:

$$\varepsilon_{ДК} = \frac{K_r\sigma}{2E}\left(1-e^{\frac{-2t}{\tau}}\right)T_1\sum_{i=0}^{i=n-1}\left(0{,}5e^{-\frac{0.5\lambda}{\theta}}\right)^i + \frac{K_r\sigma\tau'}{\eta}\left(1-e^{-(\tau')^{-0{,}5}}\right) \qquad (6)$$

Бу тенгликда сумма белгиси остида махражи $0{,}5e^{-\frac{0.5\lambda}{\theta}} < 1$ бўлган ге-ометрик прогрессия бўлиб, унинг n та ҳади йиғиндиси формуласидан фой-далансак,

$$\varepsilon_{ДК} = \frac{K_r\sigma}{2E}\left(1-e^{\frac{-2t}{\tau}}\right)T_1\frac{\left(0{,}5e^{-\frac{0{,}5\lambda}{\theta}}\right)^{n-1}-1}{0{,}5e^{-\frac{0{,}5\lambda}{\theta}}-1} + \frac{K_r\sigma\tau'}{\eta}\left(1-e^{-(\tau')^{-0{,}5}}\right) \qquad (7)$$

тенгликни ҳосил қиламиз.

Ушбу тенгликни текшириш учун ўтказилган тажрибалар намунаси кат-таликларидан фойдаланилди [1]:

$$\tau = 46c;\ \theta = 4000\ c;\ \frac{P_1}{P_2} = 0{,}003;\ E = 70МПа;\ \sigma = 0{,}8МПа;\ \eta = 280000МПа\cdot c;$$

t=0,5c (тезлик 30км/с); $K_r = 0{,}3$; n=40/соат ; $\lambda = 60c$; m_1 =2; m_2 =124; $T_1 = 50$; $\tau' = 100$ қийматларда (7) тенглама ёрдамида ҳисоб-лашлар сумма иштирок этган (6) тенглама натижалари билан устма - уст тушди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Л. Б. Гезенцвей, Н. В. Горелышев, А. М. Богуславский, И. В. Королев. До-рожный асфальтобетон. Учебное пособие / под ред. Л. Б. Гезенцвея. — М. : «Транспорт», 1985. — 350с.
2. А. М. Богуславский, Л. А. Богуславский. Основы реологии асфальтобетона. Учебное пособие / под ред. А. М. Богуславского. — М. :«Высшая школа», 1972. — 200с.
3. Л. М. Качанов. Основы теории пластичности. Учебное пособие для гос. университетов / под ред. Л. М. Качанова. — М. :ГИТТЛ, 1956. — 324с.