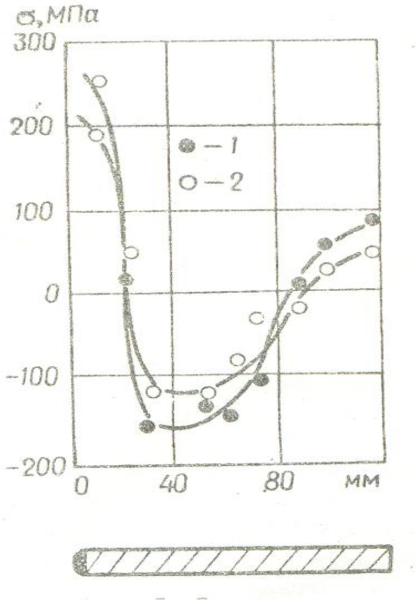
БОЛОТ ПЛИТАСЫНДАГЫ ШИРЕТҮҮДӨН КАЛГАН КАЛДЫКТУУ ЧЫҢАЛУУНУ ИЗИЛДӨӨ

Акматалиева М.С.

Геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү институту

Ширетүү учурунда чоңдугу боюнча маанилүү калдыктуу чыңалуулар түзүлөрүн Е.О.Патон атындагы Электр ширетүү Институтундагы алынган жыйынтыктар[1,2] күбөлөндүрөт. Ширетүүдө металлдын эрүү температурасынан жогору болгон жылуулук металлдын жалпы көлөмүнүн бирдей эмес ысышына алып келет. Жылуулук чыңалуусу чоңдугу боюнча ширетүү тилкесинин жанында «агуучулуктун жогорку чегине» жетип, температура өтө жогору болгон жерлерде кайра калыбына келгис деформацияланат. Муздагандан кийин, металлда серпилгичтик чегинде калдыктуу чыңалуулар пайда болот. Е.О.Патон атындагы Электр ширетүү Институтунда ширетилген болот плитасын ультраүн методу жана тензометрлер менен өлчөө (жүктөн бошотуу методу) методунун жардамы менен изилдөөлөрдүн жыйынтыгынын негизинде тургузулган калдыктуу чыңалуунун графиктери көрсөтүлгөн (1 сүрөт, график 1,2).

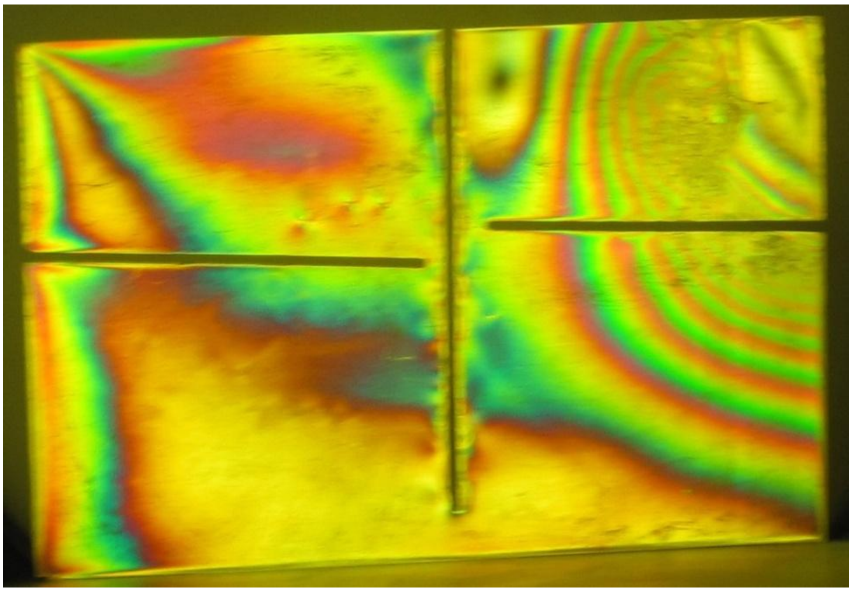


сүрөт. Е.О.Патон атындагы Электр ширетүү Институтунда ультраүн методу(1) жана “жүктөн бошотуу” методу (2) менен изилденген, бир жагынан ширетилген болот (сталь 09Г2С) плитасындагы калдыктуу чыңалуунун графиктери.

Жогорудагы эки метод менен өлчөөдөгү калдыктуу чыңалуунун чоңдуктарынын айырмаланышы плитаны кескендеги жаңы бетти түзүүдө (жүктөн бошотуу методу) калдыктуу чыңалуунун толук эмес чыгарылышы менен түшүндүрүлөт.

Мурда белгилүү болгондой плитага жайгаштырылган тензометрлер менен калдыктуу чыңалууну өлчөөдө плитаны бөлүктөргө кесип, жыйынтык алынат. Бөлүктөргө кескенде кесиндинин туурасы 10 мм.ди түзүп, бул кесүү аралыгы менен калдыктуу чыңалууну толук релаксациялоого мүмкүнчүлүк болбойт. Бөлүктөргө кескенден кийин деле ал кесиндилерде калдыктуу чыңалуунун жогорку чоңдуктары кала бере тургандыгын кошумча изилдөөлөр көрсөттү

Өзгөчө күчтүү байланышкан пластикалык материалды, тактап айтканда эпоксид смоласынан даярдалган пластинаны жүктөн бошотуу методу менен изилдөөдөн кийинки жыйынтыктар муну далилдеди. (2 сүрөт).



сүрөт. Жаңы беттер түзүлгөндөн кийинки калдыктуу чыңалуусу бар пластинка (эпоксид смоласы ЭД

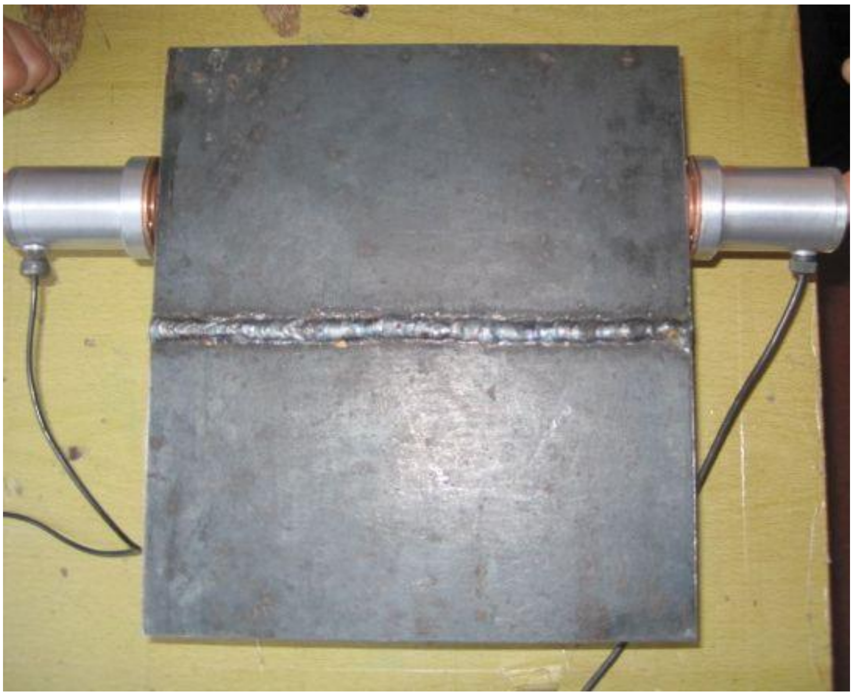
Тензометрлер менен өлчөө (жүктөн бошотуу методу) жалпы эле катуу заттарда, калдыктуу чыңалууну аныктоонун эң натыйжалуу жана кененирээк колдонулган метод болуп эсептелип жүргөндүгүнө карабай, бул метод эмгекти өтө көп талап кылат жана калдыктуу чыңалуунун канчалык деңгээлде бошотулушу жөнүндөгү суроо азыр да чечилбеген бойдон калып келет.

Алынган графикти (1 сүрөт) анализдеп карап көрсөк, «жүктөн бошотуу» методу менен табылган калдыктуу чыңалуунун маанилерине караганда, ультраүн методу менен өлчөнгөн калдыктуу чыңалуунун маанилери чоң экендиги көрүнуп турат.

Ультраүн методу менен калдыктуу чыңалууну аныктоо жүктөн бошотуу методуна караганда талашсыз артыкчылыкка ээ экендигин төмөндө көрсөк болот. Биз эриген абалдагы материалдын бирдей эмес муздашынан пайда болгон калдыктуу чыңалуунун үлгүсү катары, ширетүүдөн калган калдыктуу чыңалууну изилдедик.

Изилдөө үчүн болот плитасынын (сталь 3) орто бөлүгүндө ширетилген тилке түзүлдү (плитанын өлчөмү: 220 x 245 x 20мм., 3 сүрөт

). Ширетүү үчүн эң алгач плитанын ортоңку бөлүгүндө эки жагынан терең эмес, туурасынан кеткен өлчөмү мм оюк түзүлдү, оюктардын ортосунан бүтүн бөлүк (целик) калтырылды, андан кийин ушул оюктар эки жагынан ширетилди. Ширетилген болот плитасындагы калдыктуу чыңалууну изилдөөдө уюлдашкан туурасынан тараган ультраүн толкундары пайдаланылып, плитанын туурасын бойлой ширетилген тилкеге жарыш багыттагы ультраүн ылдамдыктары аныкталды (4 сүрөт).

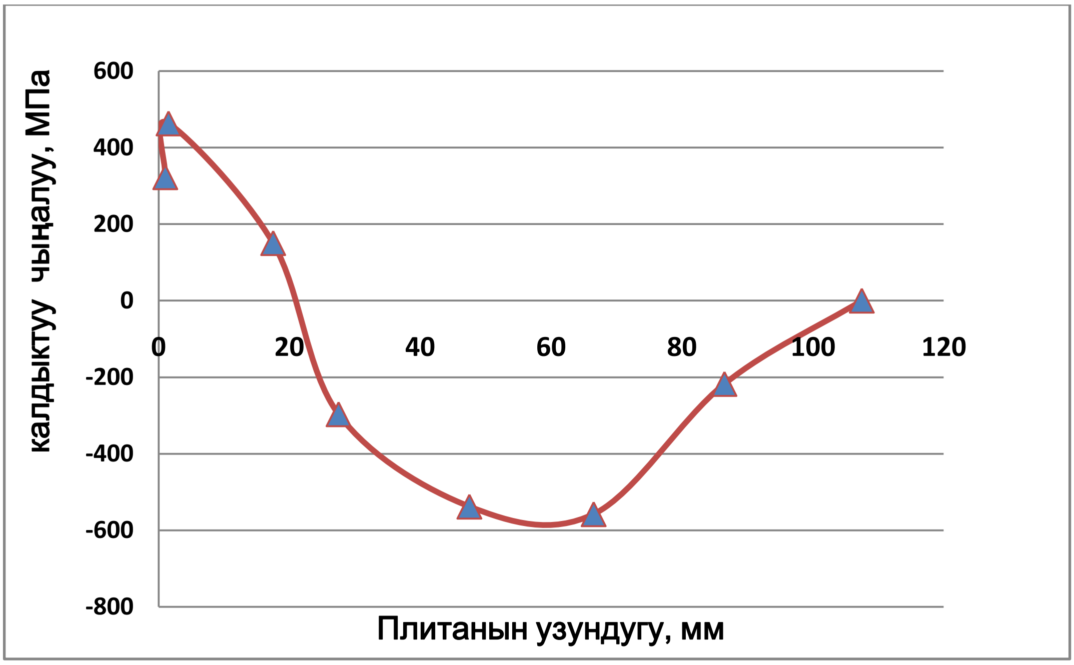


сүрөт.Ширетилген тилкеси менен болот плитасы,уюлдашкан туурасынан тараган ультраүн толкундары аркылуу ширетилген болот плитасынын калдыктуу чыңалуусун аныктоо (сталь 3, плитанын өлчөмү 220 x 245 x 20мм., ультраүн толкундары поляризация вектору ширетилген тилкеге тик багытта).

Туурасынан тараган уюлдашкан ультраүн толкундарынын ылдамдыгынын салыштырма чоңдуктары боюнча жана К.Тажибаев аныктаган формуланын негизинде (формула 1) ширетилген болот плитасындагы калдыктуу чыңалуунун чоңдуктары аныкталды жана графиги тургузулду[4].

$$\sigma_X = (\frac{V_{SOZ}}{V_{SZ}} - 1)K_Z \qquad \sigma_Y = (\frac{V_{SOX}}{V_{SX}} - 1)K_X \qquad \sigma_Z = (\frac{V_{SOY}}{V_{SY}} - 1)K_Y$$

Ширетилген болот плитасынын калдыктуу чыңалуусун уюлдашкан ультраүн методу менен изилдөөнүн жыйынтыгы, ширетилген тилкенин өзүндө жана ширетилген тилкеге жакынкы аралыкта байкалаарлык созулуу калдыктуу чыңалуусу бар экендигин көрсөттү. Ширетилген тилкеден алыстаган сайын созулуу калдыктуу чыңалуусу азайат да, кысылуучу калдыктуу чыңалуусу пайда болот, ширетүү тилкесинен андан ары алыстаган сайын кысылуучу калдыктуу чыңалуусу да азайа баштайт.



сүрөт. Ширетилген болот плитасынын ширетүү тилкесинен оң тарапты көздөй калдыктуу чыңалууну изилдөө жыйынтыгынын негизинде тургузулган график.

Уюлдашкан туурасынан тараган ультраүн толкундары жана негизделген формуланын [1] жардамы менен табылган ширетүүдөн калган калдыктуу чыңалуунун чоңдуктары жана багыттары Е.О.Патон атындагы Электр ширетүү Институтунда “жүктөн бошотуу” методу жана

ультраүн методун колдонуп ширетүүдөн кийинки калдыктуу чыңалуунун маанилери менен жакшы дал келип жаткандыгын белгилөөгө болот.

Жыйынтыктар

“Жүктөн бошотуу” методунда бөлүктөргө кескенден кийин деле, ал кесиндилерде калдыктуу чыңалуунун жогорку чоңдуктары кала бере тургандагын көрдүк, бул болсо тензометрлер менен өлчөөнүн жыйынтыгынын төмөндөшүнө алып келет.

Уюлдашкан ультра үн методу менен ширетүүдөн калган калдыктуу чыңалуу бир өңчөй бөлүнбөй тургандыгын көрдү

тилкенин өзүндө жана ширетилген тилкеге жакынкы аралыкта созулуу калдыктуу чыңалуусу ал эми тилкеден алыстаган сайын кысылуу калдыктуу чыңалуусу бар экендиги аныкталды жана Е.О. Патон атындагы электр ширетүү Институтунда алынган ширетүүдөн кийинки калдыктуу чыңалуунун маанилери менен жакшы дал келип жаткандыгы такталды.

Адабияттар

1. Гузь А.Н., Махорт Ф.Г., Гуша И.О. Введение в акустоупругость. Киев. «Наукова думка». 1977.-с.149.
2. Гуша О.Н. Ультразвуковой метод определения остаточных напряжений. Состояния и перспективы //Экспер. методы исследований деформаций и напряжений. Киев, 1983, -с. 77-81.
3. Финк К., Рорбах Х. Измерение напряжений и деформаций. М., Машгиз, 1961., 536 с.

Тажибаев К.Т. Закон изменения скорости прохождения поляризованной поперечной ультразвуковой волны от напряжения в твердых материалах и его применение // Вестник КРСУ, г., том 11, №11, Бишкек. —с. 151