

УДК 539.3:531

ПОЛЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТИ ВНУТРЕННЕЙ
УГЛОВОЙ ТОЧКИ ПОВЕРХНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ
РАСТЯНУТОЙ СОСТАВНОЙ ПОЛОСЫ

Շիրինյան Ր.Ա.

Ռ.Ա. Շիրինյան

Լարումների դաշտը ձգված բաղադրյալ շերտի միացման մակերևույթի ներքին անկյունային կետի շրջակայքում

Ֆոտոառձագականության մեթոդով հետազոտվել է լարումների վարքը ձգված բաղադրյալ շերտի միացման մակերևույթի ներքին անկյունային կետի շրջակայքում, կախված շերտը կազմող նյութերից մեկի կոնտակտային մակերևույթը կազմած անկյունից և նրանց առձգականության մոդուլների հարաբերությունից:

Ցույց է տրված, որ ներքին անկյունային կետի շրջակայքում ևս գոյություն ունեն առձգական լարումների թերառված և կոնցենտրացիոն տիրույթներ, այնպես, ինչպես նրբ: կոնտակտային մակերևույթը դուրս է գալիս ազատ եզր (թերառվածության երևույթ):

R.A. Shirinian

The stress field in the vicinity of the inside angle point of the junction surface of the strained composite strip

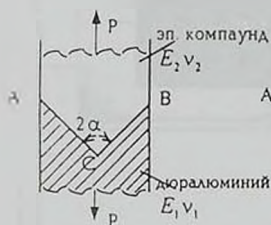
Методом фотоупругости исследовано поведение напряжений в окрестности внутренней угловой точки поверхности соединения растянутой составной полосы. Показано, что и в этом случае существуют области малонапряженного и концентрационного состояний, как в случае, когда контактная поверхность выходит на свободный край (явление малонапряженности)

В работе [1] проведено исследование напряжений на краях стыка соединений поляризационно-оптическим методом на составных образцах из разнородных материалов, подвергнутых чистому изгибу. Здесь поляризационно-оптическим методом проведено исследование поведения поля напряжений в окрестности внутренней угловой точки поверхности соединения растянутой составной упругой полосы в зависимости от угла раствора 2α контактной поверхности (фиг.1).

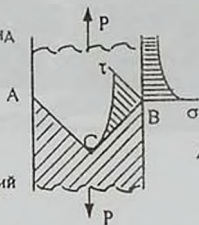
Оптически активная часть полосы изготовлена из эпоксидной смолы марки ЭД6-МТГФА. Вторая часть полосы изготовлена из дюралюминия марки Д16АТ.

Изготовлены образцы с раствором угла $2\alpha = 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 180^\circ, 240^\circ, 270^\circ, 300^\circ$. Отношение модулей упругости выбранной пары материалов $E_1/E_2 = 17$.

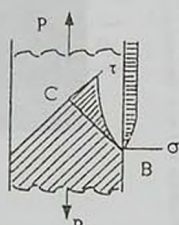
Анализ картин изохром. Для углов раствора $2\alpha = 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ контактной поверхности со стороны эпоксидного компаунда картины изохром и, соответственно, характер распределения напряжений сходны: в вершине угла АСВ проходит изохрома нулевого порядка, а по контактной поверхности около свободного контура в точках А и В имеем изохрому максимального порядка. Соответствующая характерная эпюра напряжений показана на фиг.2. Картины полос показаны на фиг.4. Следовательно, для этих значений углов в окрестности точки С имеем малонапряженное состояние, а в окрестностях углов А и В — концентрационное напряженное состояние. Аналогичный характер распределения напряжений имеет место также при угле раствора $2\alpha = 180^\circ$ (картина изохром фиг.4).



фиг.1

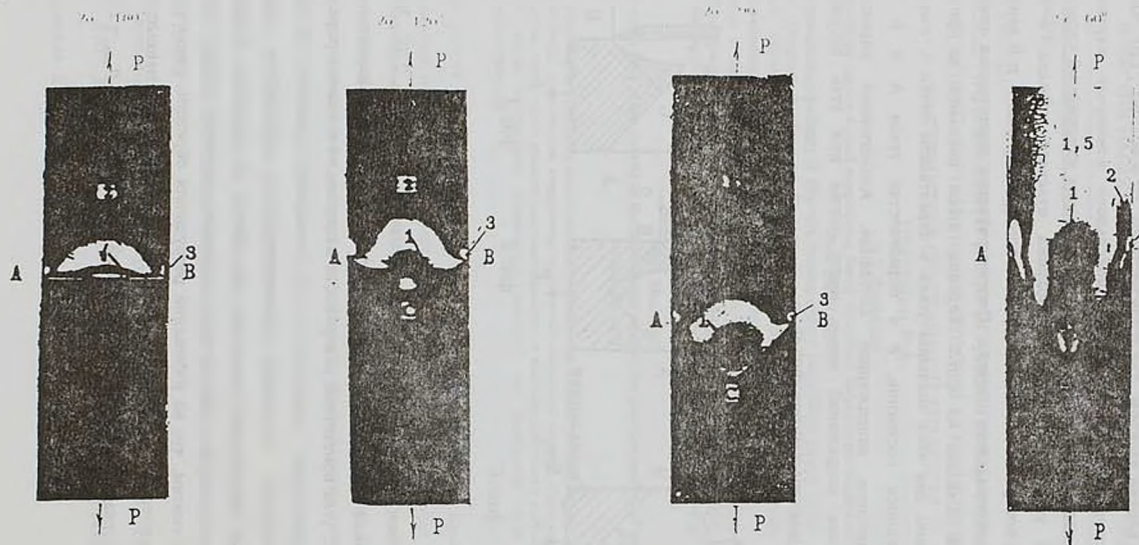


фиг.2

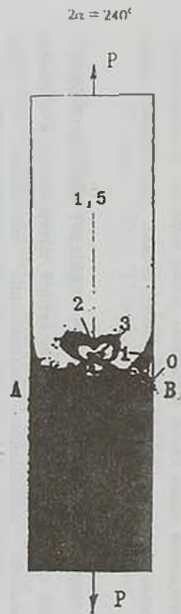
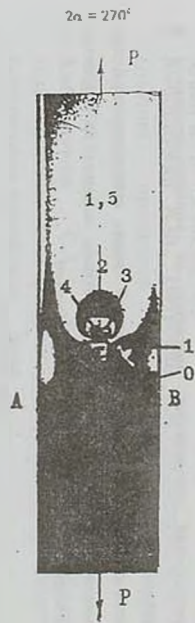
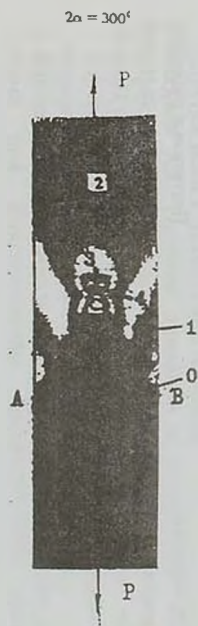


фиг.3

Для углов раствора контактной поверхности $2\alpha = 240^\circ, 270^\circ, 300^\circ$ распределение напряжений имеет другой характер. В окрестности вершины С угла контактной поверхности изохрома наивысшего порядка, а в окрестностях точек А и В изохрома нулевого порядка (малонапряженное состояние). Соответствующая характерная эпюра контактных напряжений показана на фиг.3, а картины изохром представлены на фиг.5. На картинах цифрами отмечены порядки полос изохром. Отметим, что во избежание разрушения образцов, увеличение растягивающего усилия прекращалось по достижению наивысшего значения порядка полос (на приведенных на фиг.4,5 картинах $n_{\max} = 3; 4$).



Фиг. 4 Картины полос и растянутых составных образцов из материалов ЭДв-МТГФА и дюралюминия при углах раствора 2α .



Фиг. 5 Картинки полос в растянутых составных образцах из материалов ЭДБ-МТТФА и дюралюминия при углах раствора 2α

По описанной выше схеме испытаны также образцы, изготовленные из эпоксидного компаунда и органического стекла, для которых имеем $E_1/E_2 = 1$.

Как показывают картины изохром, при растяжении образцов, независимо от угла раствора 2α контактной поверхности, в образцах устанавливается однородное напряженное состояние. В этих экспериментах соединение ведет себя, как однородное тело. Это доказывает также, что тонкий слой клея не вносит заметного изменения в характер напряженного состояния образцов.

Выводы: Также, как в случае, когда контактная поверхность выходит на свободный край составного тела [1], в окрестности внутренней угловой точки контактной поверхности, в зависимости от угла раствора и отношения модулей упругости составляющих тело материалов, характер поля напряжений закономерно меняется от концентрационного в малонапряженное.

Тонкий слой клея на основе эпоксидной смолы, использованной при изготовлении образцов, не оказывает заметного влияния на характер распределения напряжений в составном образце.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чобанян К.С., Ширинян Р.А. Исследование явления малонапряженности края стыка соединения из разнородных материалов. // Материалы VIII Всесоюзной конференции по методу фотоупругости. 1979, т.III, Таллин, с.291-296.

Институт механики
НАН Армении

Поступила в редакцию
22.10.1998