$\Theta_{ср}$ = 0,57 по поверхности пера лопатки при $\overline{G}$=3,7 % и $\pi^{*}_{охл}=1,8$.

Библиографический список

1. Халатов, А. А. Теплообмен и гидродинамика в полях центробежных массовых сил. Том 5 – Тепломассообмен и теплогидравлическая эффективность вихревых и закрученных потоков / А. А. Халатов, И. И. Борисов, С. В. Шевцов. – Киев.: Ин-та технической теплофизики НАН Украины, 2005. – 500 с.

УДК 593.3

ЗАДАЧА О ЦАРАПИНЕ ПОСТОЯННОЙ ГЛУБИНЫ В ТОНКОЙ ПЛАСТИНЕ С УЧЁТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИИ ПО СХЕМАМ ЖЁСТКОПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ

Степанов С.Л. [1], Яковлев А.С. [2]

[1]Самарский государственный аэрокосмический университет
[2]ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

В настоящем сообщении предлагается рассмотреть задачу о царапине постоянной глубины a в тонкой пластине толщиной h, но с учётом изменения геометрии и локализации деформации по схемам жёсткопластического течения (рис. 1).

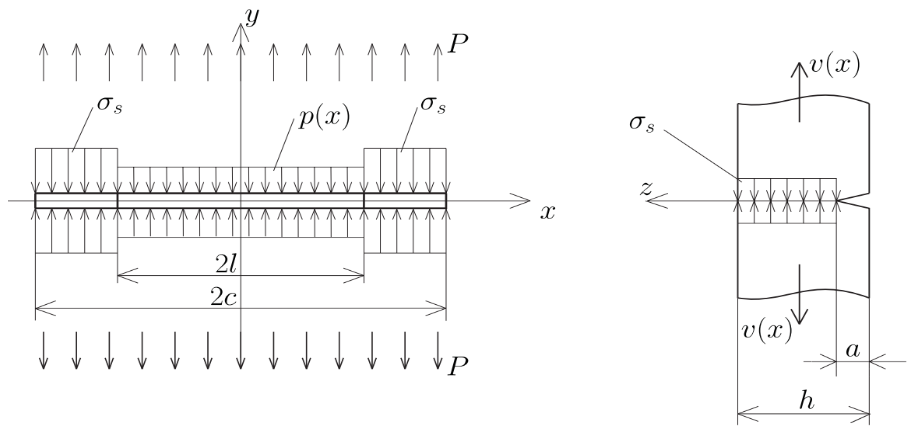

Рис. 1. Схема нагружения берегов царапины с постоянной глубиной

На берега царапины действуют сжимающие напряжения $p_1(x)$ и $p_2(x)$. $p_1(x)$ определяется из жёсткопластической схемы несимметричного течения в виде:

$$p_1(x)=\sigma_s\left[\left(1-\frac{a}{h}-\frac{2v(x)}{\overline{\overline{W}}_*\cdot h}\right)\right] \quad (1)$$

где $\overline{\overline{W}}_*=\frac{W}{k}$ - предельное значение объёмной плотности диссипации энергии при переходе через линию скольжения, k – предел текучести на сдвиг.

Предельное состояние реализуется при условии:

$$c+v=h-a \quad (2)$$

Условие равновесия в данном случае запишется в виде:

$$h\cdot p(x)=\sigma_s\left(h-a(c+v(x))\right)=$$

$$=\sigma_s\left(h-a-\frac{2v}{\overline{\overline{W}}_*}+v-v\right)=\sigma_s\left(h-a-\frac{2v}{\overline{\overline{W}}_*}\right)$$

Тогда получаем выражение для $p_1(x)$:

$$p_1(x)=\sigma_s\left[\left(1-\frac{a}{h}-\frac{2v(x)}{\overline{\overline{W}}_*\cdot h}\right)\right] \quad (3)$$

$p_2(x)$ определяется из схемы симметричного течения с ростом внутренней трещины.

$$c=v\left(\frac{2}{\overline{\overline{W}}_*}-1\right).$$

Предельное состояние в данном случае определяется следующим образом:

$$c + v = \frac{h}{2}; \; c + v(x) = v\frac{2}{\overline{\overline{W_*}}}$$

Условие равновесия запишется в виде:

$$h \cdot p_2(x) = \sigma_s \left(h - v\frac{2}{\overline{\overline{W_*}}} \right);$$

$$p_2(x) = \sigma_s \left(1 - v\frac{2}{\overline{\overline{W_*}} \cdot h} \right) \qquad (4)$$

Тогда на контуре царапины выполняются следующие граничные условия:

$$p(x) = \begin{cases} p_1(x), & x \le l \\ p_2(x), & l \le |x| \le c \end{cases} \qquad (5)$$

$$v(x,0) = 0, \quad |x| \ge l$$

Или, используя условия равновесия:

$$p(x) = \begin{cases} -P + \sigma_s \left(1 - \frac{a}{h} - \frac{2v(x)}{W_* \cdot h} \right) & x \le l \\ -P + \sigma_s \left(1 - \frac{2v(x)}{W_* \cdot h} \right), & l \le |x| \le c \end{cases} \qquad (6)$$

$$v(x,0) = 0, \quad |x| \ge l$$

В полученной задаче на оси x касательные напряжения $\sigma_{xy} = 0$. В этом случае напряжения и перемещения могут быть выражены через одну аналитическую функцию комплексного переменного по формулам Колосова-Мусхелишвили. Не останавливаясь на подробностях её отыскания (см. [2]), сразу выпишем решение в наиболее удобном для дальнейшего исследования виде:

$$v(x) = \frac{1}{\pi E} \int_{-c}^{c} p(\xi) \Gamma(c,x,\xi) d\xi, \; |x| \le c$$

$$\sigma(x) = \frac{1}{2\pi\sqrt{x^2 - c^2}} \int_{-c}^{c} \frac{p(\xi)\sqrt{c^2 - \xi^2}}{x - \xi} d\xi, \; |x| \le c \qquad (7)$$

Подставим граничные условия (6) в первое уравнение (7) и после некоторых преобразований получим неоднородное уравнение Фредгольма второго рода (8) относительно смещений берегов трещины *v(x)*:

$$v(x) = -\frac{2\sigma_s}{\pi E W_* \cdot h} \int_{-c}^{c} v(\xi) \Gamma(c,x,\xi) d\xi = f_a(x) \qquad (8)$$

$$v(x) = \frac{1}{\pi E} \Big(\left(-P + \sigma_s \right) \int_{-c}^{c} \Gamma(c,x,\xi) d\xi -$$

$$- \frac{a\sigma_s}{h} \int_{-l}^{l} \Gamma(c,x,\xi) d\xi - \frac{2\sigma_s}{W_* \cdot h} \int_{-c}^{c} v(\xi) \Gamma(c,x,\xi) d\xi \Big)$$

$$f_a(x) = -\frac{\sigma_s}{\pi E} \left[\frac{a}{h} \int_{-l}^{l} \Gamma(c,x,\xi) d\xi - \left(-1 + \frac{P}{\sigma_s} \right) \int_{-c}^{c} \Gamma(c,x,\xi) d\xi \right]$$

УДК 621

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБРАТНЫХ ПОСТПРОЦЕССОРОВ (виртуальных станков)

Кондратьев А.И., Смелов В.Г., Проничев Н.Д., Сурков О.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет

INCREASE OF EFFICIENCY OF TECHNOLOGICAL PREPARATIONMANUFACTURES AT USE OF RETURN POSTPROCESSORS (Virtual machine tools)

Kondratiev A.I., Smelov V.G., Pronichev N.D., Surkov O.S. In work it is considered ways of increase of productivity and quality of works by preparation operating programs for machine tools withNC, the technique of creation and experience of use of the virtual machine tools, allowing essentially to reduce expenses for development of new products, to raise productivity and quality of works by working out of operating programs for machine tools with NC.