

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ СКРУГЛЕННОГО УГЛОВОГО ВЫРЕЗА

О. В. Патлина, А. И. Хромов

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет,
oksana@my-scinet.org

В окрестности скругленного углового выреза рассматриваются возможные пластические течения [1]. Первое поле построено на основе решения Е. Ли для углового выреза, предполагающего постоянный угол раскрытия. Получено аналитическое представление формы свободной поверхности. Второе поле (рис. 1) построено на основе известного решения О. Ричмонда для углового выреза с переменным углом раскрытия. Получено интегральное представление для радиуса кривизны свободной поверхности:

$$\rho(\gamma, t) = -\int_0^t \bar{\rho}(\gamma, t) dt + \rho_0(\gamma),$$

где $\bar{\rho}(\gamma, t) = V_n(\gamma, \delta(t)) + V_n''(\gamma, \delta(t))$, t - время, γ - угол между касательной к свободной поверхности и осью Ox , $\delta(t)$ - неизвестная функция. Применяя к интегралу теорему о среднем, получаем:

$$\int_0^t \bar{\rho} dt = \bar{\rho} \cdot F(t). \quad (1)$$

Теорема о среднем показывает, что свободная поверхность для первого и второго полей геометрически будет одна и та же. Но закон распространения кривых во времени будет разным. Это позволяет применить найденную для первого поля функцию $XE(\delta, t) = XE(\delta) \cdot t$ (абсцисса точки пространства E) для определения угла $\delta(t)$. Уменьшение угла раскрытия выреза $2\delta(t)$ вызвано вращением прямых AC и BD , которое происходит из-за линейности поля скоростей в жестком квадрате $E'LEL'$. Обозначим:

$$L(t) = AC = BD = EE'.$$

$$\frac{d\delta}{dt} = \frac{-V}{L(t)} = \frac{-V}{L(0) + 2 \cdot XE(\delta) \cdot F(t)}. \quad (2)$$

Неизвестная функция времени $F(t)$ представляется рядом, коэффициенты которого определяются путем последовательного дифференцирования уравнений (1), (2). Закон поворота прямолинейных участков свободной поверхности $\delta(t)$ определяется из решения обыкновенного дифференциального уравнения (2).

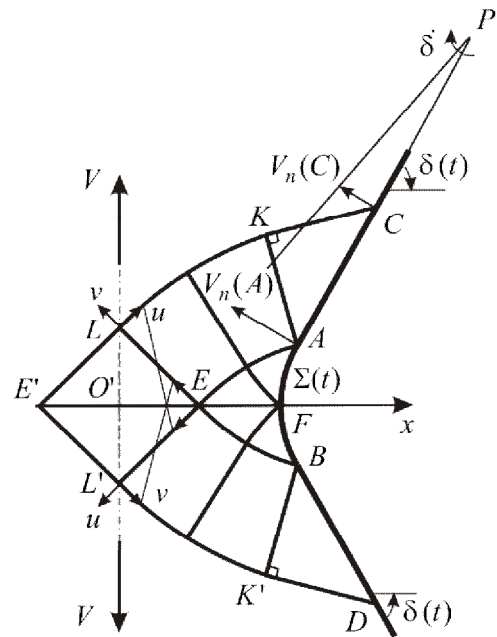


Рис. 1 – Пластическое течение.

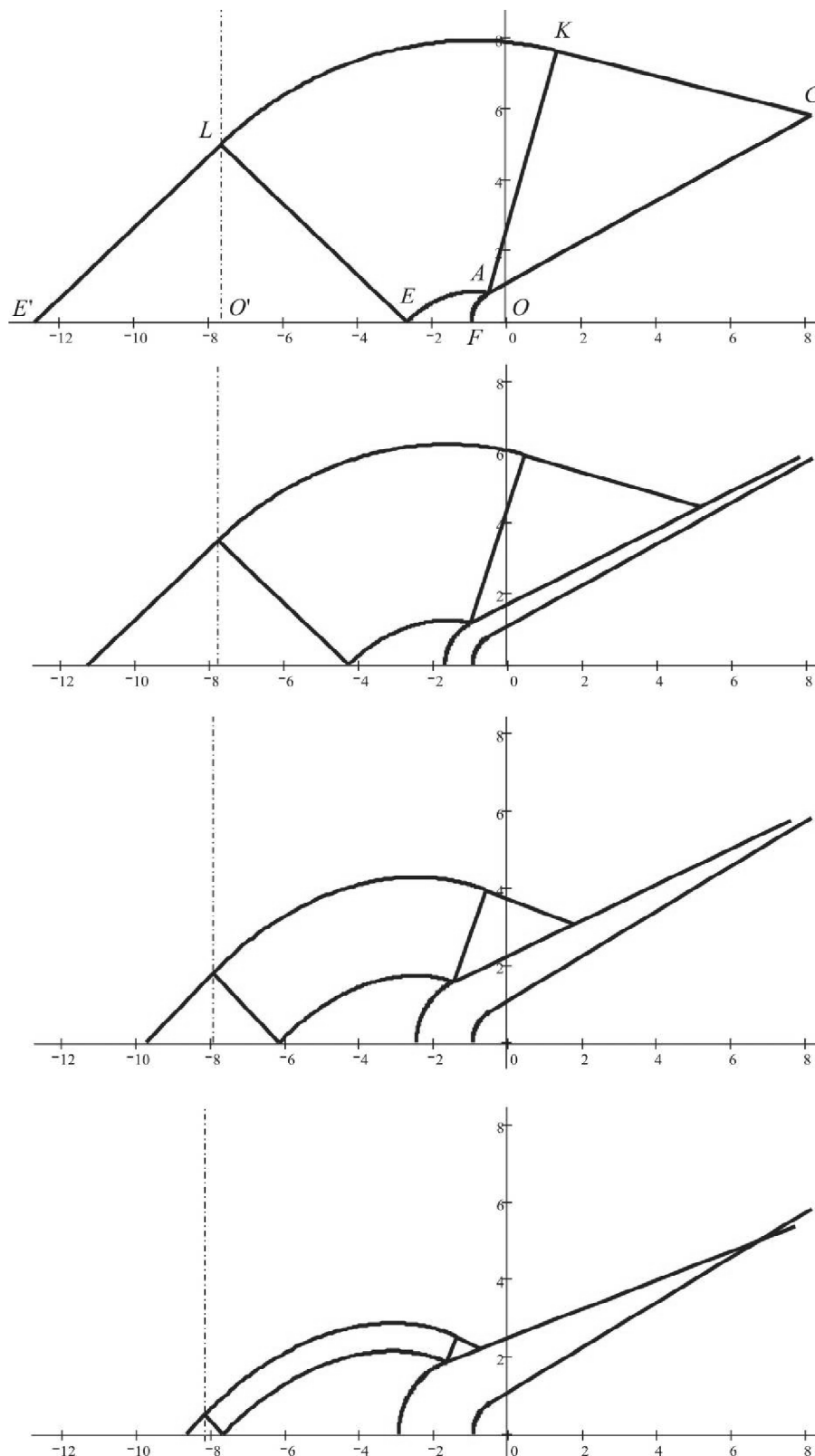


Рис. 2 – Изменение во времени сетки линий скольжения и свободной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.И. Хромов, О.В. Патлина. Пластические течения в окрестности скругленных угловых вырезов // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния. 2010. № 2(8). С. 521-529.