**Задача:**

Рассматривается стержень с модулем  и плотностью  со свободными концами, один из которых испытывает удар движущейся массой . В момент удара сжимающее напряжение равно . Зная предельно допустимое напряжение для стержня  найти сечение, в котором возникнет откол при отражении акустической волны от свободной поверхности.

**Решение:**

Чтобы найти сечение откола стержня, необходимо решить волновое уравнение в терминах напряжений:

Поставим граничные условия.

1. (Свободный конец)
2. (Изменение напряжения в момент удара)

Найдем связь между скоростью частиц и напряжением:

Подставим найденную связь между и во второе ГУ:

Решив данное ДУ, получим, что напряжение на конце изменяется в соответствии со следующим выражением:

Итого, постановку задачи можно записать в следующем виде:

ГУ:

НУ:

Решать ДУ будем с помощью преобразования Лапласа.

Преобразуем ГУ:

Получили ДУ с преобразованными ГУ. Решение будем искать в виде:

Найдем константы А и В.

Так как , то слагаемое (сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии).

Теорема смещения:

Используя теорему смещения, получим оригинал искомой функции.

*–* приходящая волна, – отраженная волна.