Equação de tensão proposta por Fung:

– Tensão elástica:

Além disso, para um tempo muito longo onde :

A derivada parcial da tensão elástica em relação ao tempo pode ser escrita como a derivada total em relação ao tempo, pois a tensão elástica depende da deformação que só depende do tempo, tendo somente uma variável livre.

- Função Reduzida de Relaxação:

Principal condição de contorno:

pode ser reescrita como:

Além disso, para um tempo muito longo onde :

Para , temos que e , desse modo .

A Função Reduzida de Relaxação possui uma simplificação prática, correspondendo a um somatório de exponenciais de modo a se assemelhar às equações utilizadas no modelo genérico de Maxwell.

Para um tempo muito longo :

Sendo assim, a equação de tensão proposta por Fung pode ser reescrita como:

Considerando :

De maneira simplificada:

Considerando :

Em que:

Sendo assim, a tensão pode ser reescrita como:

De maneira simplificada:

Resolvendo a integral para se obter uma nova equação para tensão:

Resolvendo a integral :

Resolvendo a integral :

Aplicando o método de integração para o produto entre equações:

Retornando os valores calculados para u, du, v, dv:

Resolvendo a integral :

Alterando a variável:

Retornando para a integral :

Retornando para a integral :

Retornando para a equação de tensão:

Temos que:

sendo assim, ao final temos:

Em que:

Considerando a Função Reduzida de Relaxação simplificada:

Considerando :

Considerando :

Sendo:

Temos que:

Sendo , pode-se simplificar isso para uma constante , em que:

Portanto:

Considerando que só ocorre efeito viscoelástico após o tempo de subida, para fins de cálculos será considerado que a equação de tensão começa no valor de tensão máximo e decai com o tempo. Para isso, a deformação se manterá constante para todo o domínio do tempo.

Em que:

ou

Para essa consideração, o valor da integral seria zero, já que a tensão elástica é constante ao longo do tempo, porém sabe-se que isso não é verdade, portanto faz-se necessário utilizar alguma outra equação para calcular a tensão. De acordo com Fung:

Para as análises envolvendo viscoelasticidade, é de suma importância saber o tempo quando a tensão se torna constante, já que se busca saber esse valor experimentalmente ou por meio de métodos analíticos ou numéricos. Vale ressaltar que o tempo que deseja ser calculado é maior que o tempo de rampa. Para esse caso, pode ser adotado a visão a seguir:

ou

Para estas considerações, será utilizado uma propriedade de convoluções, em que:

Sendo assim:

Para :

Para :

Para a tensão elástica:

Para e :

Em que: