

I'm not a bot



Tensão de cisalhamento formula

Por Gabriel M. Marques março 29, 2016 Hoje falaremos sobre o cisalhamento, uma palavra diferente que poucos sabem o significado e como ele age nas estruturas. Portanto, falaremos sobre o seu conceito, sua definição, seu significado, como calcular a tensão e como fazer um ensaio.Cisalhamento é o tipo de deformação que ocorre em um material quando ele é submetido a esforços de corte, ou seja, quando é aplicada uma força que atua perpendicularmente à superfície do material, como um corte com uma faca.Quando um material é submetido a esforços de cisalhamento, as camadas da sua superfície se deslizam umas sobre as outras, resultando em uma deformação transversal. Isso pode levar ao aparecimento de trincas e à perda de resistência do material.O cisalhamento é um fenômeno importante em várias áreas, como engenharia, física e materiais, pois pode afetar a resistência e a durabilidade de estruturas, como pontes, edifícios e outras construções. Por isso, é importante levar em conta os esforços de cisalhamento na projeto de estruturas e na escolha de materiais. Para calcular a tensão de cisalhamento em um material, é preciso conhecer a força aplicada (F) e a área da seção transversal (A) do material. A fórmula para calcular a tensão de cisalhamento é:Tensão de cisalhamento (τ) = F / AF é a força aplicada, em newtons (N)A é a área da seção transversal do material, em metros quadrados (m²)Considere um material com uma seção transversal de 10 cm² e que está sendo submetido a uma força de 50 N. A tensão de cisalhamento nesse material seria:σ = 50 N / (0,1 m²) = 500 N/m²Lembre-se de que a tensão de cisalhamento é uma medida da força por unidade de área, então o resultado da fórmula estará em unidades de pressão, como pascals (Pa) ou newtons por metro quadrado (N/m²).É importante lembrar que a tensão de cisalhamento é um valor máximo que o material pode suportar antes de romper ou deformar-se de maneira irreversível. Se a tensão de cisalhamento exceder o limite de resistência do material, ele pode falhar por meio de trincas ou fraturas.Veja também: como fazer verga e contra-verga. O ensaio de cisalhamento é um ensaio de laboratório utilizado para determinar a resistência à carga de materiais como concreto, argamassa, madeira, aço e outros. Ele consiste em aplicar uma carga de compressão em uma amostra de material, geralmente uma peça cilíndrica ou prismática, até que ela se rompa ou falhe por cisalhamento.Máquina de ensaio de cisalhamento: É um equipamento composto por uma coluna, um pistão e um dispositivo de aplicação da carga. A máquina de ensaio de cisalhamento é usada para aplicar a carga de compressão na amostra de material.Amostra de material: É a peça cilíndrica ou prismática de material que será submetida ao ensaio de cisalhamento. A amostra deve ser preparada de acordo com as normas técnicas específicas para o tipo de material que está sendo ensaiado.Cunhas: São peças metálicas que são colocadas nas extremidades da amostra de material para evitar que ela deslize durante o ensaio. As cunhas são fixadas à máquina de ensaio de cisalhamento.Extensômetro: É um equipamento utilizado para medir a deformação da amostra de material durante o ensaio de cisalhamento. O extensômetro é fixado à amostra de material e é ligado à máquina de ensaio de cisalhamento para que a deformação seja medida em tempo real.1 - Fixe a amostra de material entre as cunhas e coloque a amostra na máquina de ensaio de cisalhamento.2 - Ligue o extensômetro à amostra de material e à máquina de ensaio de cisalhamento.3 - Ajuste a máquina de ensaio de cisalhamento de acordo com as normas técnicas específicas para o material que está sendo ensaiado.4 - Aplique a carga de compressão na amostra de material através do pistão da máquina de ensaio de cisalhamento.5 - Medição da deformação: A deformação é medida em tempo real pelo extensômetro. A deformação é o quanto a amostra de material se deforma sob a carga de compressão.Distância correta dos pilares.Saiba a espessura mínima das lajes.6 - Análise dos resultados: Os resultados do ensaio de cisalhamento são usados para calcular a resistência à carga do material. Para isso, é necessário calcular a resistência à carga do material através da equação da lei de Hooke: Resistência à carga = Carga / Área da seção transversal da amostra. Onde: Carga é a força aplicada na amostra de material durante o ensaio. Fala aí, seja bem vindo ao Responde Aí! Bora conhecer a fórmula de tensão de cisalhamento? Cisalhamento O Cisalhamento é um fenômeno que acontece nos materiais quando eles são tensionados, as tensões podem ser aplicadas por cargas axiais ou por torções em determinados pontos de uma viga por exemplo! Para calcularmos a tensão de cisalhamento utilizamos a fórmula: Onde: é a força cortante interna é o momento estático da área do elemento analisado em relação à linha neutra é o momento de inércia da área da seção transversal sendo analisada representa a largura da seção transversal do elemento Para calcularmos a Tensão de Cisalhamento, precisaremos saber identificar como localizar as diferentes partes da estrutura que estamos analisando, podemos pensar como fibras que serão tensionadas ao longo do movimento. Vamos pensar na seguinte viga de abas largas: Viga de abas largas Na seção da viga podemos identificar as partes dessa viga que são interessantes para estudarmos. São elas a base, o topo, a linha neutra e os locais em que existe uma mudança na geometria da barra. Viga de abas largas: Visão frontal Podemos desenhar o seguinte perfil de intensidade de tensão de cisalhamento: Perfil de intensidade de tensão de cisalhamento Onde o á ocorro na linha neutra, e nas fibras e deve ser zero. Vamos fazer um exemplo: Uma viga retangular feita de madeira tem seção transversal conforme a figura abaixo: Viga de madeira Sabendo que existe uma força cortante de , e que a madeira suporta uma tensão admissível . Qual deve ser a dimensão de para que a viga suporte essa tensão? Nossa condição para resolver esse problema, é que a tensão máxima sobre a viga seja menor ou igual a tensão admissível da viga: á A fórmula de cisalhamento nos dá que: Então: á Como temos um retângulo a linha neutra fica no meio da seção. Além disso a largura do nossa seção retangular é . Podemos considerar que o momento de inércia da área retangular é constante e vale: Temos que calcular á, mas a força estática é máxima na linha neutra, então á. Para calcular o valor do momento estático na linha neutra, vamos observar as duas regiões criadas pela divisão da linha neutra Linha Neutra Onde é a área e é a posição mostrada na figura. Aplicando a fórmula de momento estático: Agora podemos voltar para nossa fórmula de tensão de cisalhamento e fazer: á Simplificando os valores de e e isolando : Curtiu nosso conteúdo?! Você pode dar uma conferida no nosso conteúdo de Tensão e Deformação! Aqui no Responde Aí temos conteúdo em texto, vídeo, exercícios resolvidos passo a passo! Mascote do Responde Aí! Você também pode clicar aqui pra conferir a resolução de milhares de questões de livro! A tensão de cisalhamento é uma medida fundamental na engenharia civil e na mecânica dos materiais, referindo-se à força que atua paralelamente a uma superfície. Essa força provoca o deslizamento de uma camada de material sobre outra, resultando em deformações que podem comprometer a integridade estrutural de um projeto. O entendimento da tensão de cisalhamento é crucial para garantir a segurança e a durabilidade de estruturas como edifícios, pontes e estradas.Importância da Tensão de Cisalhamento na ConstruçãoNa construção civil, a tensão de cisalhamento desempenha um papel vital na análise de estruturas. Ela é especialmente relevante em situações onde forças externas, como vento ou terremotos, podem causar deslocamentos nas camadas de materiais. A avaliação correta da tensão de cisalhamento permite que engenheiros e arquitetos projetem estruturas que resistam a essas forças, evitando falhas catastróficas e garantindo a segurança dos ocupantes.Fatores que Influenciam a Tensão de CisalhamentoDiversos fatores podem influenciar a tensão de cisalhamento em um material, incluindo a natureza do material, a geometria da estrutura e as condições de carga. Materiais com alta resistência ao cisalhamento, como o concreto armado, são frequentemente utilizados em construções para suportar cargas elevadas. Além disso, a forma como as cargas são aplicadas e distribuídas na estrutura também afeta a tensão de cisalhamento, exigindo uma análise cuidadosa durante o projeto.Como Calcular a Tensão de CisalhamentoA tensão de cisalhamento pode ser calculada utilizando a fórmula τ = F/A, onde τ representa a tensão de cisalhamento, F é a força aplicada e A é a área sobre a qual a força atua. Este cálculo é essencial para determinar se um material pode suportar as forças que lhe são aplicadas sem falhar. Engenheiros utilizam essa fórmula em conjunto com outros métodos de análise para garantir que as estruturas sejam projetadas de forma segura e eficiente.Tipos de Tensão de CisalhamentoExistem diferentes tipos de tensão de cisalhamento que podem ser observados em materiais, incluindo a tensão de cisalhamento simples e a tensão de cisalhamento em estado plano. A tensão de cisalhamento simples ocorre quando uma força é aplicada em uma única direção, enquanto a tensão de cisalhamento em estado plano envolve forças que atuam em múltiplas direções. A compreensão desses tipos é fundamental para a análise de falhas em estruturas e para o desenvolvimento de soluções de engenharia adequadas.Aplicações Práticas da Tensão de CisalhamentoA tensão de cisalhamento é aplicada em diversas áreas da engenharia, desde a análise de fundações até o projeto de elementos estruturais como vigas e lajes. Em fundações, por exemplo, a tensão de cisalhamento é crucial para garantir que a estrutura não deslize ou se desloque em relação ao solo. Em vigas, a análise da tensão de cisalhamento ajuda a determinar a capacidade de carga e a necessidade de reforços, assegurando a estabilidade da construção.Materiais e Tensão de CisalhamentoDiferentes materiais apresentam diferentes capacidades de resistência à tensão de cisalhamento. Por exemplo, o aço possui uma alta resistência ao cisalhamento, tornando-o ideal para estruturas que suportam grandes cargas. Por outro lado, materiais como madeira e alguns tipos de concreto podem ter limitações em relação à tensão de cisalhamento, exigindo cuidados especiais no projeto e na execução das obras. A escolha do material adequado é, portanto, uma decisão crítica na engenharia civil.Testes de Tensão de CisalhamentoPara garantir que os materiais utilizados em uma construção atendam aos requisitos de resistência, diversos testes de tensão de cisalhamento são realizados. Esses testes podem incluir ensaios de cisalhamento direto, onde amostras de material são submetidas a forças de cisalhamento até a falha. Os resultados desses testes fornecem dados valiosos que ajudam os engenheiros a avaliar a adequação dos materiais para aplicações específicas, contribuindo para a segurança das estruturas.Normas e Regulamentações RelacionadasA tensão de cisalhamento é abordada em diversas normas e regulamentações que orientam a prática da engenharia civil. Essas normas estabelecem critérios para o projeto e a execução de estruturas, garantindo que os engenheiros considerem a tensão de cisalhamento em suas análises. O cumprimento dessas normas é essencial para a obtenção de licenças de construção e para a garantia de que as obras atendam aos padrões de segurança exigidos.100%(1)100% acharam este documento útil (1 voto)353 visualizaçõesO documento descreve a fórmula do cisalhamento para calcular as tensões causadas por forças cortantes em vigas e outras peças. A fórmula relaciona a tensão de cisalhamento à força cortante, ...Título e descrição aprimorados por IASalvarSalvar Fórmula do Cisalhamento _Resumo e Exercícios Reso... para ler mais tarde100%100% acharam este documento útil, undefined Então agora, só tá faltando para a gente a última peça do "quebra-cabeça" de resistência dos materiais: Que é: como são as tensões causadas pela força cortante em uma peça?De cara, como a própria força cortante é chamada também de força de cisalhamento, dá para concluir que essas tensões vão ser tensões cisalhantes ("tau").Mas como podemos descrever essas tensões ("ExemploPara ilustrar essa pergunta, vamos usar um exemplo.Vamos dizer que, em uma questão da sua prova, você precisa determinar a tensão máxima causada pela força cortante na viga em " abaixo:Analiando os esforços internos nessa viga, você descobre que a força cortante máxima nela ocorre no trecho inicial, onde .Mas e agora? Como podemos descrever as tensões causadas por essa força cisalhante ?A solução está em usar a fórmula do cisalhamento:Essa fórmula fornece a tensão de cisalhamento causada pela força cortante em uma dada fibra de uma seção transversal:Sendo que nessa fórmula: ou é o momento estático (que vamos aprender a calcular em breve!), calculado para uma certa fibra da seção; ou é o momento de inércia da área da seção; (Igual ao que era utilizado lá na fórmula da flexão!) & ou é a largura da fibra em que se quer calcular a tensão : Beleza...Mas como a gente aplica essa fórmula na prática?Segundo a sequência de passos abaixo!Entre esses passos, os dois primeiros nós já vimos lá quando estudamos a fórmula da flexão e estão resumidos no quadro abaixo:Sendo que o momento de inércia da área de cada elemento retangular ou circular é dado pelas fórmulas:Já os outros 3 passos são passos novos: nunca vimos eles antes.Então vamos ver como fazê-los um a um!Identificação das FibrasApós determinarmos a posição da linha neutra e o momento de inércia da área para a nossa seção, o próximo passo é identificar as fibras da seção nas quais queremos calcular a tensão .Nesse passo, as fibras importantes de serem identificadas são: As fibras no topo e na base da seção: As fibras nas regiões em que há uma mudança na geometria da seção; & a fibra na linha neutra da seção. Por exemplo, para a nossa viga em , essa identificação pode ficar assim:Momentos EstáticosEm seguida, calculamos os momentos estáticos ou para cada fibra identificada no passo anterior.Para tanto, devemos fazer o seguinte:Observar somente a região acima OU abaixo da fibra:Separar a região escolhida em elementos individuais:Identificar, para cada um desses elementos, a área e a posição do seu centro em relação à linha neutra da seção: E finalmente, aplicar a fórmula (ou) para a fibra em questão: Sendo que durante a resolução de um exercício, não é preciso fazer esse passo tão detalhado como nas imagens acima! Simplesmente identificar as fibras e calcular os valores numéricos de ou para cada fibra é o suficiente, como na imagem abaixo: Por fim, ainda existem algumas dicas sobre o momento estático ou que foram utilizadas na imagem acima e que você pode usar a vontade para facilitar a sua vida: Aplicação da Fórmula do Cisalhamento Finalmente, após termos calculado os momentos estáticos no passo anterior, podemos calcular as tensões nas nossas fibras. Aqui, devemos aplicar a fórmula do cisalhamento para cada fibra, tomando o cuidado de usar o momento estático ou correto e a largura da fibra ou correta. Além disso, para as fibras onde há uma mudança de largura, devemos aplicar a fórmula do cisalhamento duas vezes: uma para cada largura. Fazendo tudo isso para o nosso exemplo da viga e m marcando esses pontos em um gráfico, teríamos algo assim: E as tensões nos demais pontos? Você pode indicar elas conectando os pontos do gráfico acima, tendo em mãos o conhecimento de que: A distribuição de tensões devido à força cortante é parabólica; E de que o ponto máximo dessas parábolas ocorre sempre na linha neutra da seção. E pronto!Conectando os pontos dessa forma, encontramos que as tensões na nossa seção ficam assim:Ái a partir desse gráfico, você consegue reconhecer a tensão cisalhante máxima devido à força cortante na viga.Nesse caso, vemos que a tensão máxima acontece na fibra .ResumãoAgora você está preparado para fazer os exercícios resolvidos a seguir e mandar bem na prova!Para te ajudar, segue um resumão dos passos para resolver esses exercícios: