

Cálculo de flechas nas vigas

Dúvida enviada à Comunidade-TQS

Mais uma vês venho sugerir um aperfeiçoamento no programa TQS Vigas que facilitaria bastante o nosso trabalho. Na realidade já conversei pessoalmente com o Nelson sobre este assunto sem muito sucesso. Trata-se do cálculo das deformações nas vigas. Muitas vezes temos uma deformação um pouco maior do que a permitida pela norma e sabemos que com um pouco mais de armadura iremos aumentar a inércia fissurada e ficar dentro dos limites permitidos.

O procedimento utilizado pelo TQS é impor armaduras na edição de dados de vigas (Editar/Dados de vigas/Cargas/Armaduras impostas). Depois de alterar os dados de vigas salva-se o arquivo e reprocessa-se a viga. No novo Relatório Geral obtém-se os novos valores das flechas e fissuração, já levando em conta o alojamento da nova armadura.

O processo descrito acima tem dois problemas: 1) É muito demorado. Temos que sair do editor rápido, editar e reprocessar tudo; 2) Há uma falha no procedimento pois a edição não permite colocar a armadura comprimida A4s, que sabemos entra no cálculo da inércia fissurada.

A minha sugestão era que a deformação fosse calculada automaticamente dentro do Editor Rápido de Armações. No momento em que alterassemos a armação positiva (As) ou de compressão (A4s) em um ponto, a deformação seria automaticamente recalculada.

Não sei como os amigos da comunidade têm tratado o problema. No meu caso, quando a diferença de deformação é pequena, simplesmente dou uma aumentada nas ferragens baseado na experiência, quando é maior calculo manualmente, pois não me conformo com a não consideração do A4s.

Fica a sugestão para a próxima versão do programa que está para sair.

Gostaria de saber como os demais amigos da comunidade tratam o problema.

Resposta

Este cálculo de flechas do TQS Vigas eu desenvolvi há, mais ou menos, 14 anos. Após este período passei a compreender muito mais sobre o processo da busca de um valor desta flecha com mais exatidão.

Com as prescrições da NBR 6118:2003, tivemos a oportunidade de realizar o cálculo de flechas de forma mais precisa, lembrando sempre que estes valores são estimados e não se tem uma grande precisão nos resultados.

Desta forma, tornamos na versão 11 dos sistemas TQS, como cálculo de flechas oficial para lajes e vigas, o cálculo através do grelha não linear física. Este processo permite abordar as seguintes variáveis do calculo de flechas e da fissuração:

- 1) Comportamento conjunto de lajes e vigas;
- 2) Tratamento das vinculações entre as vigas e lajes com os pilares de forma mais precisa;
- 3) Cálculo de flechas apenas para os carregamentos em serviço;
- 4) Rigidez "real" da seção de concreto considerando a fissuração do concreto ou não, através de processo de Branson ou Eurocode para a transição entre o estágio I e II;
- 5) Consideração das armaduras de tração e compressão das lajes e vigas na rigidez "real" da seção;
- 6) Processo incremental de carregamentos para levar em contas a história da fissuração das seções;

7) Deformação lenta apenas para os carregamentos permanentes com o período de intrusão das cargas.

Evidentemente que o TQS Vigas não possui grande parte das informações mencionadas acima e necessárias para o cálculo das flechas em um pavimento constituído por lajes e vigas. Por esta razão é que partimos para o grelha não linear física para resolver o problema de forma adequada. Esta é a principal razão para não se investir mais no cálculo de flechas do TQS Vigas pois teríamos que acessar muitas informações para que este cálculo fosse feito corretamente. Do ponto de vista de "sistema computacional", esta não é a solução mais adequada e correta.

Conforme já comentei em todos os cursos que ministramos pelo Brasil, vou retirar ou restringir a apresentação deste cálculo de flechas e fissuração diretamente no TQS Vigas. Atualmente ele tem mais a utilidade de servir de base de comparação com a flecha do grelha não linear física.

Respondendo a um item específico da sua mensagem, as armaduras de compressão (como também as adicionais de tração) que são introduzidas diretamente nas vigas são levadas corretamente em conta no cálculo de flechas do grelha não linear física.

Infelizmente o cálculo de flechas de forma mais correta não é um cálculo fácil e imediato. Com a melhora dos processadores, em breve tempo este cálculo será muito mais ágil.

É importante lembrar também que no mesmo cálculo de flechas do GNL também já obteremos o cálculo da fissuração. Tudo isto apresentado de forma gráfica, evolutiva e com grandes facilidades de compreensão.

Outro ponto importante é que no GNL, mesmo sob as vigas, é possível calcular e visualizar as flechas sob as alvenarias, de forma também gráfica, ponto importante da NBR 6118:2003.

Portanto, passo aqui um lembrete importante: utilizem o cálculo de flechas, fissuração e vibração (Estado Limite de Serviço da NBR6118:2003) através do GNL!!!! É fácil, é prático, é completo e é o estado da arte no cálculo destas grandezas de um pavimento de concreto armado.

Quero também agradecer o seu lembrete e sugestão. Sempre comento que os sistemas crescem em qualidade, praticidade e rendimento a partir das sugestões dos usuários que mais estão em contato e analisando os procedimentos do sistema.

Nelson Covas - TQS - SP