

CONCRETO PROTENDIDO - VISÃO GERAL

Definição de protensão.

A protensão pode ser definida como o artifício de introduzir, numa estrutura, um estado prévio de tensões, de modo a melhorar sua resistência ou seu comportamento, sob ação de diversas solicitações.

Protensão aplicada ao concreto.

O artifício de protensão tem uma importância particular no caso do concreto, pelas seguintes razões:

- a) O concreto é um dos materiais de construção mais importantes. Os ingredientes necessários à confecção do concreto (cimento, areia, pedra e água) são disponíveis a baixo custo em todas as regiões habitadas da Terra.
- b) O concreto tem boa resistência à compressão. Resistências da ordem de 200Kgf/cm² (20MPa) a 500Kgf/cm² (50MPa) são utilizadas nas obras.
- c) O concreto tem pequena resistência à tração, da ordem de 10% de resistência à compressão. Além de pequena, a resistência à tração do concreto é pouco confiável. De fato, quando o concreto não é bem executado, a retração do mesmo pode provocar fissuras, que eliminam a resistência à tração do concreto, antes mesmo de atuar qualquer solicitação. Devido a essa natureza aleatória da resistência a tração do concreto, ela é geralmente desprezada nos cálculos.

Sendo o concreto um material de propriedades tão diferentes a compressão e a tração, o seu comportamento pode ser melhorado aplicando-se compressão prévia (isto é, protensão) nas regiões onde as solicitações produzem tensões de tração.

A utilização de aços de elevada resistência, como armaduras de concreto armado, fica limitada pela fissuração do concreto. De fato, como os diferentes tipos de aço têm aproximadamente o mesmo módulo de elasticidade, o emprego de aços com tensões de tração elevadas implica grande alongamento dos mesmos, o que, por sua vez, ocasiona fissuras muito abertas. A abertura exagerada das fissuras reduz a proteção das armaduras contra corrosão, e é indesejável esteticamente.

O artifício da protensão, aplicado ao concreto, consiste em introduzir na viga esforços prévios que reduzam ou anulem as tensões de tração no concreto sob ação das solicitações em serviço. Nessas condições minimiza-se a importância da fissuração como condição determinante de dimensionamento da viga.

A protensão do concreto é realizada, na prática, por meio de cabos de aço de alta resistência, tracionados e ancorados no próprio concreto. O artifício da protensão desloca a faixa de trabalho do concreto para o âmbito das compressões, onde o material é mais eficiente. Com a protensão,

aplicam-se tensões de compressão nas partes da seção tracionadas pelas solicitações dos carregamentos. Desse modo, pela manipulação das tensões internas, pode-se obter a contribuição da área total da seção da viga para a inércia da mesma.

Sob ação de cargas, uma viga protendida sofre flexão, alterando-se as tensões de compressão aplicadas previamente. Quando a carga é retirada, a viga volta à sua posição original e as tensões prévias são restabelecidas.

Se as tensões de tração provocadas pelas cargas forem inferiores às tensões prévias de compressão, a seção continuará comprimida, não sofrendo fissuração.

Sob ação de cargas mais elevadas, as tensões de tração ultrapassam as tensões prévias, de modo que o concreto fica tracionado e fissura. Retirando-se a carga, a protensão provoca o fechamento das fissuras.

Sentido econômico de concreto protendido.

As resistências de concreto, utilizadas em concreto protendido, são duas a três vezes maiores que as utilizadas em concreto armado. Os aços utilizados nos cabos de protensão têm resistência três a cinco vezes superiores às dos aços usuais do concreto armado.

O sentido econômico do concreto protendido consiste no fato de que os aumentos percentuais de preço são muito inferiores aos acréscimos de resistência utilizáveis, tanto para o concreto como para o aço de protensão.

Vantagens técnicas do concreto protendido.

Em relação ao concreto armado, o concreto protendido apresenta as seguintes vantagens:

- a) Reduz as tensões de tração provocadas pela flexão e pelos esforços cortantes.
- b) Reduz a incidência de fissuras.
- c) Reduz as quantidades necessárias de concreto e de aço, devido ao emprego eficiente de materiais de maior resistência.
- d) Permite vencer vãos maiores que o concreto armado convencional; para o mesmo vão, permite reduzir a altura necessária da viga.
- e) Facilita o emprego generalizado de pré-moldagem, uma vez que a protensão elimina a fissuração durante o transporte das peças.
- f) Durante a operação de protensão, o concreto e o aço são submetidos a tensões em geral superiores às que poderão ocorrer na viga sujeita às cargas de serviço. A operação de protensão constituído, neste caso, uma espécie de prova de carga da viga.

Uma das vantagens mais importantes do concreto protendido é a da alínea d acima. Para

ilustrá-la pode-se criar o fato de que as pontes com vigas retas de concreto armado têm seu vão livre limitado a 30m ou 40m, enquanto as pontes com vigas protendidas já atingiram vãos de 250m.

(Walter Pfeil, Concreto Protendido - vol 1, Livros Técnicos e científicos editora Ltda.)

Artigo Original:

http://www.ecivilnet.com/artigos/concreto_protendido.htm