



tatiana souza <tatiana.souza@concretophd.com.br>

Fwd: [comunidadeTQS] Fck de testemunhos

Tatiana Souza <tatiana.souza@concretophd.com.br>

18 de agosto de 2016 17:24

Para: "Tatiana Souza .PhD Engenharia" <tatiana.souza@concretophd.com.br>

----- Mensagem encaminhada -----

De: **Paulo Helene** <paulo.helene@concretophd.com.br>

Data: 18 de agosto de 2016 09:02

Assunto: Re: [comunidadeTQS] Fck de testemunhos

Para: Comunidade TQS <comunidadeTQS@yahoogrupos.com.br>

Prezado Bruno

O assunto é bem interessante e complexo.

O ACI 318 declara explicitamente que não há porque levar em conta a idade e o fib model code e as publicações da fib omitem o tema e não consideram crescimento nem decrescimento de resistência por idade, ou seja, não declaram se sim nem se não.

Minha opinião pessoal já explanei e volto a explicar é que diante de duas variáveis tão desconhecidas (quanto cresceu?? e quanto decresceu???) e que se equivalem no tempo (os cimentos de antigamente cresciam muito mais que $s=0,38$) o melhor é não considerar nenhum dos efeitos.

Recebi sua explicação de que você já usou todos os recursos para identificar a região de menor resistência nessa obra e vou confiar que essa é uma hipótese verdadeira.

Dessa região você extraiu vários testemunhos, corrigiu de acordo com a ABNT NBR 7680 e obteve o valor a 40 anos de idade de 28,1MPa.

Se assim for não tenho dúvidas de que todas as demais regiões da estrutura têm resistência mais alta que essa. Então eu consideraria que você tem em suas mãos o fck, est correspondente a 40 anos de 28,1MPa.

A partir dessa idade, desde que não ocorra acréscimos de carga maiores que os já existentes nesses 40 anos a resistência do concreto não vai subir (já está bem hidratado)... nem descer (já sofreu efeitos de relaxação e acomodação interna pelos ciclos de carga e descarga e carga mantida...)

Portanto eu adotaria um fck de verificação da segurança de 25MPa ou de 30MPa segundo seu bom senso e feeling dessa estrutura (está bem executada? tem bicheiras?, tem fissuras? tem flechas exageradas? as dimensões estão corretas? o aço deve ser CA25? Está bem posicionado?).

Com esse fck, dimensionar/verificar no jeito padrão usando gama c de 1,4, ou se sentir firmeza de verdade usar gama c de 1,27.

No caso de reforço e de aumento de cargas o raciocínio teria de ser melhor elaborado pois vamos fazer combinar e trabalhar juntos um concreto "fixo" e que já sofreu deformação lenta com um concreto "novo e mutável" que ainda vai crescer/decrescer e deformar-se....

Tenho certo receio de discutir publicamente esses temas com tomada de decisão e indicação de números como você e o amigo Antonio estão me induzindo.

Cada caso é um caso e amanhã algum Colega vai me citar ou dizer que o Paulo Helene faz assim e de repente naquele caso eu faria diferente.

Portanto quero humildemente dizer que não disse nada do que foi dito ou seja, cada caso é um caso e caldo de galinha não faz mal a ninguém.

Seguimos...

Abraços de

Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060



paulo.helene@concretophd.com.br
www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

----- Mensagem encaminhada -----

De: **Paulo Helene** <paulo.helene@concretophd.com.br>
Data: 18 de agosto de 2016 07:06
Assunto: Re: [comunidadeTQS] Fck de testemunhos
Para: Comunidade TQS <comunidadeTQS@yahoo.grupos.com.br>

Caro Bruno

Obrigado, vamos interagindo...

Sobre a nao carbonatacao após 30anos só seria possível se a estrutura fôsse submersa.

Ao ar, teoricamente, impossível nao carbonatar.

Vale a pena pesquisar mais pois se um dia alguém no mundo descobrir um processo de inibir ou frenar carbonatacao do concreto ao ar, dve patentar e vai ganhar muito dinheiro.

Existe inibidores quimicos, pastilhas eletroquímicas para CLORESTOS.

Para carbonatacao, até hoje, nao existe nenhum aditivo ou produto químico ou pastilha capaz de inibi-la.

Muitas descobertas científicas sao obras do acaso.

Pode ser que você esteja diante de uma descoberta revolucionária.

Seguimos

Abraços de



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

Em 17 de agosto de 2016 16:15, Bruno Matos bruno00matos@yahoo.com.br [comunidadeTQS] <comunidadeTQS@yahoo.grupos.com.br> escreveu:

Caríssimo Prof Paulo Helene,

Infelizmente não poderei ir em sua palestra. Tenha certeza que a honra seria minha, porém moro longe, em Brasília.

Respondendo às considerações:

1. Foi feita uma análise completa da estrutura, dentre os possíveis ensaios utilizados, foram feitos: esclerometria, ultrassom, pacômetria e carbonatacao. A extração dos testemunhos foram feitos nos pilares que apresentaram pior desempenho na esclerometria.
2. Não existe projeto nenhum!
3. a 5. Não posso argumentar contra você. KKK
6. Utilizei os valores com duas casas decimais, apenas para verificar os cálculos. Na prática com certeza utilizarei ou 20 MPa ou 25 MPa, múltiplos de 5.
7. O objetivo dessa intervenção é o retrofit, com mudança de carga.

Essa edificação é uma que tempos atrás inclusive relatei nessa comunidade, não encontrei nada de carbonatacao nos pilares, o que me impressionou muito. Os pilares tinham cobrimento de 1,5 cm e reboco de 2,5 cm.

Muito obrigado pela manifestação. Estou lendo o artigo do Douglas.
Att.
Eng Bruno Matos

Em Quarta-feira, 17 de Agosto de 2016 16:25, Bruno Matos <bruno00matos@yahoo.com.br> escreveu:

Douglas, excelente!
Darei uma olhada.
Utilizando a NBR 7680-1:2015 encontro fck 25MPa e utilizando CEB-FIB encontro fck 20MPa. Estou mais a favor do segundo valor por considerar o efeito do tempo sobre o concreto. Pelo que eu entendi a NBR considera que a resistência característica do concreto com 48 anos é igual ao fck calculado com fc28.
Obrigado
Eng Bruno Matos

Em Quarta-feira, 17 de Agosto de 2016 16:10, Douglas Couto <douglas.couto@concretophd.com.br> escreveu:

Olá Bruno, como vai?

No contexto que você apresenta, escrevemos recentemente um artigo comparando diversas normas internacionais (incluindo a 7680-1:2015), que tratam da questão de extração de testemunhos e análise da resistência em estruturas acabadas.

Você pode acessar o artigo no seguinte link: <http://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/10/merged-5.pdf>

Acredito que possa te ajudar.

Um grande abraço e seguimos em contato.

Best regards,



Douglas Couto

Civil Engineer

tel.: 55-11-2501 4822 ou cel.: 55-11-95045-0776

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

douglas.couto@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

2016-08-16 17:19 GMT-03:00 Bruno Matos bruno00matos@yahoo.com.br [comunidadeTQS] <comunidadeTQS@yahoogrupos.com.br>:

Boa tarde colegas,
 Gostaria de tirar uma dúvida com os senhores.
 Estou fazendo o estudo de uma estrutura existente com idade de 48 anos. Fiz a extração de testemunhos e os rompi.
 Segui as recomendações da NBR 7680-1:2015 e no item 7.1.2- Avaliação da resistência do concreto para fins de verificação da segurança estrutural, determina o fck como sendo:

$$f_{ck,ext,seg} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ci,ext}}{n}$$

E para a obtenção do fcd devo dividir o fck,ext,seg por 1,27 = 1,4/1,1, conforme NBR 6118:2014.

Para chegar no valor do fck,ext,seg; utilizei os coeficientes de correção do processo, K1 a K4.

Minha dúvida é a seguinte.

Esse fck,ext,seg não seria o fcj com j igual a 17.520 dias?

Então, eu não deveria trazer o valor do fc,17.520 para o valor do fc,28; seguindo as orientações do prof Paulo Helene e CEB-FIB?

Para então, eu ter o valor do fck a ser utilizado para análise da estrutura?

Para exemplificar seguem os valores encontrados por mim:

- De acordo com a NBR 7680-1:2015

fck,ext,seg= 28,08 MPa;

fcd, ext= 22,06 MPa;

- Trazendo o concreto de 48 anos para 28 dias

fcj = fc,17520 = fck,ext,seg = 28,08 MPa

adotando s=0,25

fc,28 = 22,09 MPa;

adotando Sd=5,5 (considerando se não fosse extração)

fck = 13,01 MPa

$$\frac{f_{c,j}}{f_{c,28}} = e^{s \cdot (1 - \sqrt{\frac{28}{j}})}$$

em que:

j: idade do concreto em dias;

$f_{c,j}$: resistência à compressão média do concreto na idade j dias;

$f_{c,28}$: resistência à compressão média a 28 dias;

s: coeficiente que depende do tipo de cimento

$$f_{c,j} = f_{ck} + 1,65 S_d$$

Porém, por ser extração e não corpos de provas moldados in loco, o que representa melhor a qualidade do concreto fc28=fck, logo meu fck seria 22,09 MPa.

No caso então $f_{ck} = 20\text{MPa}$?

Obrigado
Eng Bruno Matos

----- Mensagem encaminhada -----

De: **Paulo.Helene** <paulo.helene@concretophd.com.br>
Data: 17 de agosto de 2016 00:55
Assunto: Re: [comunidadeTQS] Fck de testemunhos
Para: Comunidade TQS <comunidadeTQS@yahoogrupos.com.br>

Prezado Bruno

Muito interessante suas considerações.
Vou falar desse tema no SEMIPAR na próxima segunda-feira em Recife, Pernambuco.
Se puderes esteja presente, para mim será uma honra.

Algumas considerações:

1. Os resultados de testemunhos somente podem representar o f_{ck} da estrutura toda (????) se houver antes uma pesquisa cuidadosa com esclerometro, ultrasom ou penetração de pinos ou arrancamento de pinos, que descubra onde está o concreto de resistência mais baixa. Daí caso você extraia testemunhos desses locais (de mínima resistência aparente) então, com cuidado,, poderão representar o valor característico, f_{ck} , est de toda a estrutura;
2. Em geral, para estruturas antigas, deve-se buscar o f_{ck} original de projeto, e confirmar através de testemunhos extraídos de locais "limitados" e onde essa informação for importante. Por exemplo em lajes, em geral, não há necessidade de saber do concreto e mais importante é a armadura, a posição da armadura, a configuração da laje, as deformações, uma eventual prova de carga;
3. Não sou favorável a regredir (diminuindo) a resistência a 28 dias porque sempre fica a pergunta: qual o coeficiente a usar??? todos os que temos foram obtidos de corpos de prova relaxados, sem carga, na câmara úmida em situações especiais e controladas de temperatura e e UR. Caso seja efetivamente necessário uso sempre $s=0,17$ que representa a expectativa real de crescimento mínimo previsto na norma atual;
4. Não sou favorável a regredir (aumentando) a resistência a 28 dias por efeito Rusch porque novamente, qual o coeficiente a usar? O inverso da curva de Rusch? Na verdade nunca sabemos o histórico real de cargas nessa estrutura;
5. Então se não sabemos quanto (provavelmente) cresceu a resistência, nem quanto (provavelmente) decresceu a resistência por efeito de carga mantida, melhor considerar que a resistência obtida do testemunho (corrigida pela 7680) é a disponível e ponto final;
6. Também nunca deixar de usar o bom senso. Por exemplo eu classifico as resistências de 5MPa em 5MPa, e não vejo razão, diante de tantas incertezas, fazer conta com decimal e chegar a, por exemplo, 23,76MPa (!!!!);
7. Poderíamos seguir falando muita coisa ainda, mas o importante é lembrar que cada caso é um caso e não se pode pretender generalizar algo que é específico, por exemplo: estou verificando a segurança por que vai mudar o uso ou porque apresenta manifestações patológicas? Ou é uma perícia? qual a importância das novas cargas? Vou aumentar cargas ou serão equivalentes àquelas a que a estrutura esteve sujeita por 50 anos? e assim por diante...

Seguimos.
Abraços de



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

2016-08-16 23:22 GMT-04:00 Antonio Alves Neto antonioalvesneto@yahoo.com [comunidadeTQS]<comunidadeTQS@yahoogrupos.com.br>:

Caro Bruno.

Vou dá a minha opinião sobre este tema que sempre é um tema polêmico em que temos observadas opiniões diversas entre projetistas como também nos tecnologistas de concreto.

Considerando:

- que depois de 48 anos de idade todo o efeito Rüsç já está consumado na estrutura, assim como o efeito de retração e fluência no concreto;
- que aos 48 anos de idade, o concreto não ganhará mais resistência com o tempo;
- que os testemunhos são rompidas com carregamento rápido e portanto o efeito Rüsç continua presente nos resultados obtidos da prensa, embora não exista mais na própria estrutura.
- que ao longo dos 48 anos de idade, a estrutura carregada gera no concreto um fator do Efeito Rüsç β_2 igual a 0.728;
- que neste mesmo período, com $s=0.25$, o concreto teria aumentado a sua resistência em 27.1%, ou seja, $\beta_1= 1.271$;
- os dois fatores citados anteriormente agindo simultaneamente, teríamos então um fator $\beta = \beta_1 \times \beta_2 = 0.925$, na idade de 48 anos;
- que sempre dimensionamos na flexão simples e na flexão composta usando o valor de $\beta = 0.85$ e o fck aos 28 dias, pois fora dos 28 dias não temos mais fck e sim fcj;
- nas condições anteriores, se a carga total fosse aplica aos 28 dias de idade, o valor mínimo de β seria 0.787, três dias depois de aplicada a carga, e portanto menor que o 0.85 usado no dimensionamento, ou seja, teoricamente estaríamos contra a segurança.
- que se esta estrutura fosse carregada aos 63 dias de idade, o valor mínimo de β seria agora 0.85, sete dias depois de aplicada a carga, e portanto igual ao valor considerado quando fazemos o dimensionamento. No final dos 49 anos o valor de β seria também igual a 0.925;

Pelo exposto antes, no meu modesto entendimento, faria os seguintes procedimentos para chegar num fck estimado para cada lote:

- dividir a estrutura em lotes conforme recomenda a NBR-7680, em função das extrações feitas;
- para cada lote, calcular o fck estimado, da seguinte forma: Por exemplo, se o resultado das extrações for $f_{ck,ext} = 28.1$ MPa.
 $f_{ck} \text{ corrigido} = 28.1 \times 0.728 \times 0.925 / 0.85 = 22.3$ MPa;
Como se trata de extração, podemos aumentar o fck corrigido em 10% (é o mesmo que dividir o gama-c por 1.1).
Assim, o fck estimado deste lote seria $f_{ck,est} = 22.3$ MPa \times 1.1 = 24.5 MPa;
- Portanto, para este lote em que o $f_{ck,ext} = 28.1$ MPa, faríamos as verificações desejadas no ELU considerando o $f_{ck} = 24.5$ MPa e o gama-c = 1.4, como se tivéssemos verificando uma peça nova.

Espero ter ajudado.

Atenciosamente.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331
Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br

Em 16 de agosto de 2016 16:19, Bruno Matos bruno00matos@yahoo.com.br [comunidadeTQS]<comunidadeTQS@yahoogrupos.com.br> escreveu:

Boa tarde colegas,

Gostaria de tirar uma dúvida com os senhores.

Estou fazendo o estudo de uma estrutura existente com idade de 48 anos. Fiz a extração de testemunhos e os rompi.

Segui as recomendações da NBR 7680-1:2015 e no item 7.1.2- Avaliação da resistência do concreto para fins de verificação da segurança estrutural, determina o fck como sendo:

$$f_{ck,ext,seg} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ci,ext}}{n}$$

E para a obtenção do fcd devo dividir o fck,ext,seg por 1,27 = 1,4/1,1, conforme NBR 6118:2014.

Para chegar no valor do fck,ext,seg; utilizei os coeficientes de correção do processo, K1 a K4.

Minha dúvida é a seguinte.

Esse fck,ext,seg não seria o fcj com j igual a 17.520 dias?

Então, eu não deveria trazer o valor do fc,17.520 para o valor do fc,28; seguindo as orientações do prof Paulo Helene e CEB-FIB?

Para então, eu ter o valor do fck a ser utilizado para análise da estrutura?

Para exemplificar seguem os valores encontrados por mim:

- De acordo com a NBR 7680-1:2015

fck,ext,seg= 28,08 MPa;

fcd, ext= 22,06 MPa;

- Trazendo o concreto de 48 anos para 28 dias

fcj = fc,17520 = fck,ext,seg = 28,08 MPa

adotando s=0,25

fc,28 = 22,09 MPa;

adotando Sd=5,5 (considerando se não fosse extração)

fck = 13,01 MPa

$$\frac{f_{c,j}}{f_{c,28}} = e^{s*(1-\sqrt{\frac{28}{j}})}$$

em que:

j: idade do concreto em dias;

$f_{c,j}$: resistência à compressão média do concreto na idade j dias;

$f_{c,28}$: resistência à compressão média a 28 dias;

s: coeficiente que depende do tipo de cimento

$$f_{c,j} = f_{ck} + 1,65 S_d$$

Porém, por ser extração e não corpos de provas moldados in loco, o que representa melhor

a qualidade do concreto $f_{c28}=f_{ck}$, logo meu f_{ck} seria 22,09 MPa.
No caso então $f_{ck} = 20\text{MPa}$?

Obrigado
Eng Bruno Matos

Enviado por: Bruno Matos <bruno00matos@yahoo.com.br>

[Responder através da web](#) • [através de email](#) • [Adicionar um novo tópico](#) • [Mensagens neste tópico \(1\)](#)

[VISITE SEU GRUPO](#) [Novos usuários 10](#) |

YAHOO! GRUPOS
BRASIL

[Privacidade](#) • [Sair do grupo](#) • [Termos de uso](#)

☐
