

Vertech Hume P/L, Werribee, Victoria 3030, Austrália

como pode ser visto na

FCIFábrica de Concrete Internacional
Revistas Técnicas para a Indústria de Concreto

Processo inovador para a produção de postes de concreto armado

O fabricante australiano de postes de concreto Vertech Hume desenvolveu e comercializou um processo de fabrico para a produção de postes de energia elétrica em concreto armado, redondos e ocos, usando uma técnica de desmoldagem inovadora, desenvolvida na Austrália. A "Vertech Hume's Instant Strip Production Plant" foi apresentada pela primeira vez na FCI 2/2007 e, no mesmo ano, a Vertech Hume venceu o prêmio atribuído pelo governo australiano para "Australian Engineering Excellence". Nessa altura, a tecnologia ainda se encontrava em uma fase embrionária, entretanto já amadureceu, tendo hoje uma produção de 3000 postes por forma e ano. Os produtos produzidos com as instalações da Vertech Hume, tiveram um enorme sucesso no mercado australiano.

A tecnologia Vertech Hume com desmoldagem imediata

A "Vertech Hume Instant Strip Production Plant" bombeia 1 m³ de concreto, na vertical, para o interior de uma forma de poste e procede à desmoldagem 20 minutos depois. O processo é estático (sem centrifugação) e mediante a extração de "água livre" do concreto fresco, obtendo o concreto, imediatamente, uma resistência de 1-2 MPa, o poste de concreto de duas toneladas de peso pode ser pendurado na vertical, na gaiola de armadura, para ser transportado para a cura. O ciclo completo apenas demora trinta minutos.

O concreto fresco contém dois tipos de água de mistura. Existe água fixa química-

mente e água livre. A água livre, não necessária para o processo de cura do concreto, é retirada durante o processo de produção. O concreto é composto por água, cimento Portland e agregados. Não são necessários aditivos, sendo a dosagem do concreto simples e econômica.

A forma tem muitas semelhanças com as usadas para a produção de postes de concreto ocos e redondos. O modo como a forma é usada é que é inovador. As formas da Vertech Hume são mantidas na vertical por um poste. As duas metades aproximam-se uma da outra, mediante controle hidráulico, para formarem um espaço oco, que será fechado mediante dispositivos de fixação acionados hidráulicamente. Estes últimos podem ser fechados e abertos em

segundos para remover a forma e retirar o poste de concreto.

O interior do poste é formado com a ajuda de um núcleo de moldagem, que cria um espaço cônico oco. Assim que a gaiola de armadura é posicionada corretamente na forma, esta é fechada. A gaiola é mantida centrada entre a forma exterior e a forma do núcleo, sendo assim assegurada uma cobertura uniforme por concreto.

O núcleo de moldagem é baixado para o interior da gaiola de armadura a 14 m na vertical, com a ajuda de um dispositivo padrão de elevação (passo 1, fig. 1). Por este motivo, a fábrica da Vertech Hume tem uma altura de trinta metros. Cerca de duas vezes a altura do poste e da forma.

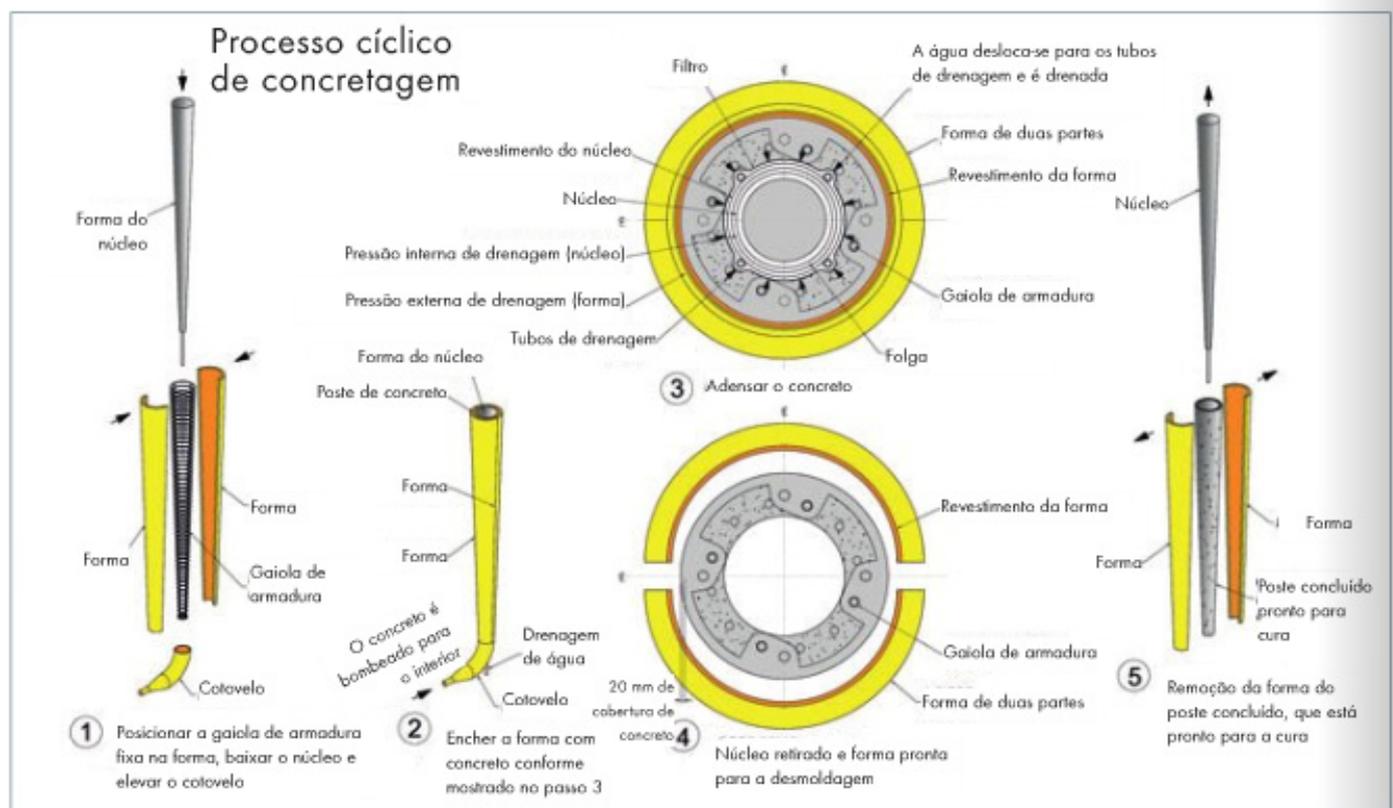


Fig. 1: Processo cíclico de concretagem

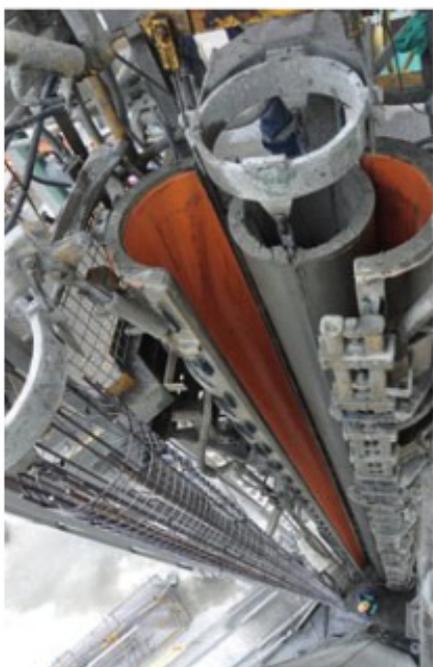
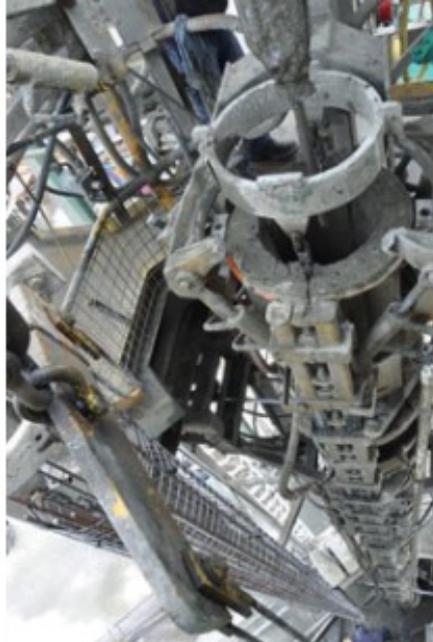
Mediante a construção vertical, é possível produzir em uma área mais pequena (cerca de 120 m²), o que economiza nos custos.

Assim que a gaiola de armadura é posicionada e a forma é fechada, o tubo de bombeamento de concreto é conectado e o poste é concretado, o que demora de 4 a 5 minutos (passo 2, fig. 1). O concreto é bombeado para o interior pelo lado de baixo e, depois de a forma estar cheia, o núcleo interior é colocado sob pressão para adensar o concreto (passo 3, fig. 1). Uma membrana de borracha, que envolve o núcleo, é colocada sob pressão com cerca de 250 kPa. A membrana está equipada com um tecido de filtragem e um sistema de drenagem, mediante o qual é drenada unicamente a água livre do concreto fresco. Os agregados e as partículas de cimento permanecem no concreto, de modo que a relação água-cimento seja reduzida para 0,32-0,33. Este processo demora 15 a 20 minutos, depois a pressão é eliminada e a forma interior é retirada na vertical. O poste é desmoldado e pendurado, na vertical, em um sistema de carrossel para cura a vapor (passos 4-5, fig. 1).

A relação reduzida a/c e a estrutura compacta do concreto fazem com que o concreto fique bem conectado à gaiola de armadura. A resistência à compressão do concreto na altura da desmoldagem (após cerca de 20 minutos) é de cerca de 1-2 MPa. Isso tem como consequência não existir praticamente nenhuma acumulação de concreto nas superfícies internas da forma. A forma é posicionada para ser reutilizada imediatamente, sem necessidade de qualquer tipo de agente de liberação de forma.

A combinação entre composição do concreto, pressurização, tempo e materiais de filtragem e de moldagem é o segredo do êxito desta técnica. No entanto, o caminho para o desenvolvimento desta tecnologia não era assim tão óbvio. Por um lado, devia ser providenciada uma boa capacidade de bombeamento, tendo em conta o fato de o concreto dever ser bombeado através e em torno da armadura. Por outro lado, era igualmente importante que, no final, a relação água-cimento fosse reduzida, para se obter uma superfície exterior de alta qualidade e uma matriz fixa.

Durante a concretagem de postes de ensaio verificou-se que a adição de partículas finas, com o objectivo de se reduzir a tendência para a segregação, prejudicou a qualidade da superfície e a resistência da matriz. Uma mistura, que apresente um elevado teor de partículas finas, não libera



Figs. 2, 3 e 4: Processo de desmoldagem de postes concretados de fresco.



Concretagem vertical de postes

info@verttechhume.com.au

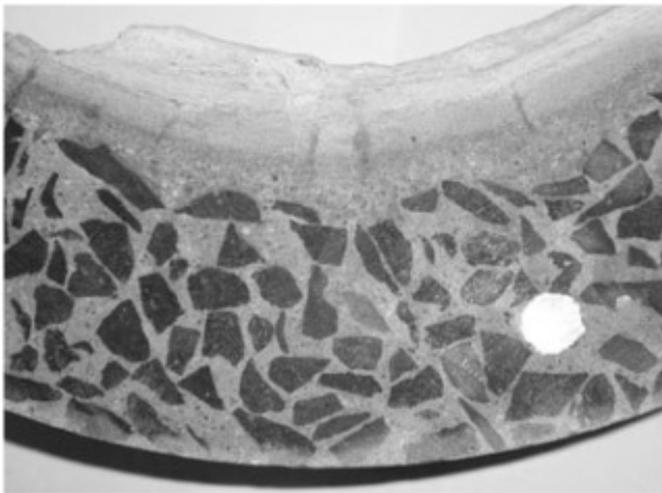
- Sem vibrações
- Sem centrifugação
- Sem aditivos
- Sem nata de cimento

Mais rápida concr de postes no mundo
www.verttechhume.com.au

CICLO CONTÍNUO

16 POSTES = 8 horas = 1 molde

BOMBEAR **DESMOLDAR** **REAJUSTAR**



Seções transversais típicas:

Fig. 5: Seção transversal em caso da aplicação do método de concreto centrifugado

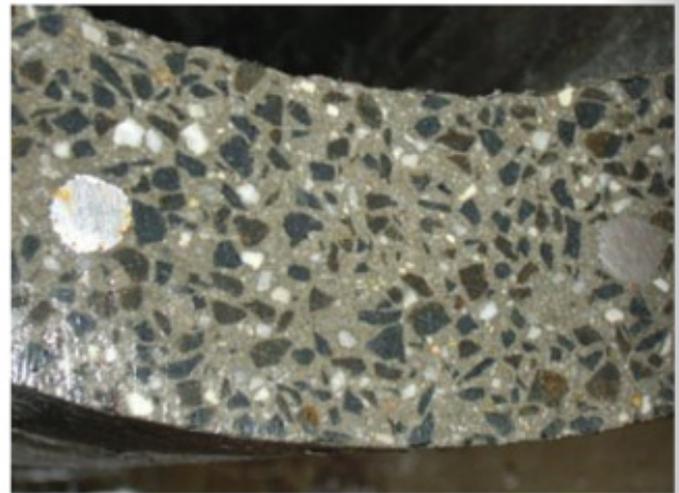


Fig. 6: Seção transversal Vertech

facilmente a água livre. De modo a obter um bom projeto de mistura de concreto para o processo de produção, foi desenvolvida e aplicada uma forma de teste em escala reduzida. O resultado da série de ensaios levou a um concreto, de fácil adensamento, que apresenta um acabamento excepcionalmente bom e uma relação final a/c de cerca de 0,35.

As vantagens deste processo parecem ser evidentes. No caso do método de concreto centrifugado existe o perigo de os agregados graúdos serem transportados na direção da parede exterior da forma, ao passo que as partículas se acumulam no interior do poste. Esta camada de superfície interior consiste de partículas finas com uma densidade reduzida e é conhecida como leite de cimento. O processo Instant Strip da Vertech Hume separa as partículas e o cimento de forma muito uniforme e eficiente na totalidade da matriz, originando um concreto mais homogêneo. Os valores de absorção de água de concreto cumprem os requisitos das normas australianas/neozelandesas de < 6,5%. Verificou-se que, devido aos valores reduzidos de absorção de água, os postes produzidos com este método constituem um produto de alta qualidade com uma elevada resistência à corrosão.

Nova definição de produtividade

Em ensaios realizados durante vários anos foi observado que o processo de produção da Vertech permanece firme perante o ambiente exigente e difícil de uma fábrica de concreto, é confiável, que tipo de manutenção diária é necessária e que é possível manter, de forma duradoura, uma qualidade elevada.

A grande vantagem da concretagem estática sem vibração consiste no fato de existirem menos elementos de montagem e de todos eles se moverem lentamente, de modo que, por fim, não seja originado desgaste nem fadiga do material das componentes. Isto é muito importante para processos de produção constantes. A Vertech Hume acredita que a maioria dos componentes terá uma expectativa de vida útil de 30 anos ou mais.

Até mesmo a manutenção e a eventual troca do material sintético, como o tecido de filtragem da forma do núcleo, representam apenas 0,33% dos custos por poste. Estes tecidos de filtragem são removidos no final do turno, lavados com um dispositivo de lavagem a alta pressão e depois são novamente inseridos para o turno seguinte. O tempo necessário para a remoção, limpeza e recolocação é de 15 minutos e é feito por um único funcionário.

Os revestimentos das formas também demonstraram ser muito duradouros. Todas as partículas de cimento que ficam nos revestimentos das formas misturam-se com o concreto fresco durante o processo de concretagem seguinte. Com condições atmosféricas mais quentes, basta uma lavagem de um minuto após cada 3 a 5 postes concretados para evitar que se formem outros depósitos a curto prazo. Os revestimentos das formas são limpos com ácido clorídrico a cada 350 a 400 postes e não é necessário qualquer agente de liberação de forma. Os revestimentos suportam 8.000 a 9.000 postes e podem ser trocados em apenas dois dias de trabalho.

A produtividade é importante, mas se não for conjugada com qualidade não tem

qualquer importância. E, é neste sentido, que a tecnologia Vertech Hume Instant Strip pode garantir qualidade elevada e constante. A base para a mistura do concreto tem uma relação a/c de 0,5 a 0,55. Este concreto também pode ser facilmente bombeado sem serem adicionados aditivos para concreto.

Ao ser removida a "água livre", é ajustada, automaticamente, uma relação final a/c de 0,32 a 0,35, sendo atingida uma resistência e uma durabilidade do concreto extraordinárias. Visto que o volume da forma é conhecido, é possível encher uma quantidade sempre igual de concreto – o que conduz a um aumento da qualidade. A gaiola de armadura permanece sempre na mesma posição ao longo do processo de produção, sendo assim assegurada uma cobertura uniforme de concreto. Além disso, não existe qualquer acumulação de leite de cimento na superfície interior do poste. O leite de cimento pode absorver a umidade da terra e provocar uma deterioração prematura da estrutura do concreto. Trabalho e segurança

Para que uma instalação de produção, que recorre ao trabalho humano, produza com sucesso, então, o fator pessoas deve ser considerado na concepção. É válido que quantos menos funcionários forem necessários, mais econômico será o produto. A instalação da Vertech apenas necessita de quatro trabalhadores para a sua operação, podendo todos eles executar todos trabalhos na instalação. A tecnologia também garante uma maior segurança no posto de trabalho. Sem centrifugação, sem rolos, sem transporte de formas por guindastes. Um posto de trabalho mais seguro significa



Postes Vertech prontos para serem transportados

menos encargos com prêmios de seguros. Mediante a redução das movimentações de guindastes durante estes processos de produção para o mínimo, o perigo de danos no produto e de lesar pessoas diminui e o nível mais reduzido de ruído leva a um menor impacto sobre a saúde e a uma produtividade mais elevada.

Resumo

Todas as expectativas anteriormente referidas foram alcançadas com o sistema Vertech Hume Instant Strip e comprovadas no mercado. Em 2014, sete anos após a sua projeção, esta tecnologia já está totalmente desenvolvida, comercializada, patenteada, livre de riscos e pronta para conquistar novos mercados. ■

MAIS INFORMAÇÕES

VERTECH
HUME

Vertech Hume P/L
64-66 Lock Avenue
Werrisbee, Victoria 3030, Austrália
T +61 3 9742 5277
F +61 3 9742 7060
info@verttechhume.com.au
www.verttechhume.com.au



**A líder em borracha
líquida para moldagem
de concreto.**



**Os produtos Polytek
já provaram ter a
MELHOR
performance!**



**Produza os moldes,
revestimentos e
estampas mais
duráveis!**



**Crie os moldes e
texturas mais
realistas!**



Contate-nos em
sales@polytek.com
www.polytek.com

