

Obras

Como construir - Demolição controlada com fios diamantados

Veja os procedimentos e cuidados para execução de corte de estruturas de concreto armado

Redação: Gisele Cichinelli

Edição 224 - Novembro/2015

Alberto Libanio, diretor presidente da Furacon Sistema de Cortes e Perfurações em Concreto alberto@furacon.com.br

O sistema de demolição controlada com emprego de fios diamantados, também chamado de sistema "wire saw", é um dos mais eficientes encontrados no mercado (figuras 1 e 2). Como o próprio nome indica, o método permite que o serviço seja executado eliminando a produção de ruídos, vibrações, poeiras e gases tóxicos, sendo especialmente recomendado para obras de ampliações de hospitais, shoppings, reformas de estabelecimentos comerciais em operação, cortes de pontes e viadutos, usinas hidrelétricas e petroquímicas.



Figura 1 - Detalhe da instalação do fio diamantado em uma obra de demolição

O uso do sistema também é indicado para espaços confinados (como túneis e galerias), para obras que exijam controle absoluto da parte a ser demolida, para obras em que a espessura da estrutura a ser retirada é muito grande e para locais em condições de risco ou onde a preservação das estruturas remanescentes se faça necessária.

Outra vantagem conferida pela demolição com fio diamantado é a segurança. Além de não arremessar partículas ou partes das estruturas que estão sendo cortadas, o equipamento pode ser operado remotamente, se necessário, a uma distância de até 9 m do local de execução do corte.

Muito utilizado na América do Norte e na Europa, o sistema já está presente no Brasil há mais de 25 anos. Inicialmente utilizado em pedreiras para a remoção de grandes rochas naturais, vem ganhando força na construção civil nos últimos 15 anos. As primeiras obras a utilizarem o serviço de demolição controlada com fios diamantados foram as de hidrelétricas, portos e algumas de indústrias de grande porte.

Serviços realizados com fio diamantado

Dentre os inúmeros trabalhos que podem ser realizados utilizando o sistema wire saw, podemos citar:

- Aberturas em paredes diafragma
- Aberturas de painéis pré-moldados
- Cortes de vigas e pilares de concreto armado
- Corte de bases de grandes dimensões
- Cortes de estruturas de concreto subaquáticas
- Cortes de paredes de contenção
- Cortes de vigas de coroamento
- Aberturas de shafts
- Cortes de tubulações de aço carbono
- Corte de elementos de aço em indústria petroquímica

Limitações

Apesar de não apresentar nenhuma restrição técnica, algumas situações devem ser observadas antes de adotar o uso do sistema wire saw.

Cortes em estruturas de concreto pouco espessas

Nesses casos, o sistema não permite uma linearidade de corte perfeita, já que o fio é flexível, saindo da linha de corte e criando pequenas "barrigas" na estrutura a ser demolida, o que pode dificultar a retirada da peça cortada.

Cortes de estruturas com grande densidade de armaduras

Nessas condições, o fio diamantado, que é flexível, pode produzir um desvio natural dentro do corte, criando também uma barriga indesejada que dificultará a retirada da peça cortada.

Do ponto de vista de execução, apesar de ser um sistema muito rápido, ainda é menos veloz se comparado à demolição convencional. Quando a técnica é comparada à de corte com serras diamantadas (sistema wall saw), as serras apresentam uma linearidade perfeita e um acabamento levemente superior. Por outro lado, o sistema wire saw é menos ruidoso, elimina completamente o risco de transpasse das estruturas vizinhas e pode cortar grandes espessuras.

Componentes

O sistema é composto por uma unidade hidráulica, polias fixas e direcionais, coluna de sustentação dos motores auxiliares (trolley) e mangueiras hidráulicas, que ligam a unidade hidráulica aos motores auxiliares das polias fixas.

Completa o equipamento o fiodiamantado, que é formado por um cabo de aço de alta resistência e muito flexível, no qual são fixadas, a cada 2 cm de distância, pequenas "pérolas" com 11 mm de diâmetro, incrustadas com centenas de diamantes sintéticos (figuras 3 a 5). O material permite que os cortes sejam executados por fricção, ou seja, pelo contato sem vibração ou impacto do fio diamantado com o elemento a ser cortado.

No sistema, podem ser acoplados acessórios diversos, como polias direcionais externas, polias de mergulho, compasso, protetor de fios e suporte para polias fixas.

A estimativa média de consumo de fio diamantado fica entre 0,66 m² a 1,15 m² de corte por metro linear. No entanto, quanto mais abrasivo for o concreto e quanto maior a quantidade de ferragem existente na estrutura, mais lento será o corte, o que aumentará o consumo do material.

Características

Embora já existam no mercado brasileiro alguns equipamentos elétricos, inclusive de alta frequência, a maior parte dos equipamentos usados no País é hidráulica. Esses equipamentos apresentam as seguintes características:



Figura 2 - Retirada de parte da estrutura de uma torre metálica de iluminação em Angra dos Reis (RJ)

Velocidade

Apresenta produtividade média de aproximadamente 1 m² de corte a cada 75 minutos, excluindo as etapas de montagem e desmontagem do equipamento.

Unidade hidráulica

É o coração do sistema, de onde normalmente todo o processo de corte com o fio diamantado é controlado. Conta com até quatro velocidades de operação. A escolha da velocidade depende da dureza do concreto e da densidade da armação da estrutura.



Figura 3 - Diamante industrializado



Figura 4 - Anilha de ligação e anilha cardânica



Figura 5 - Anilha metálica

Tensão

Pode ser conectado a circuitos 220 V ou 380 V trifásicos, com um disjuntor de proteção de, no mínimo, 70 ah.

Ruído

Baixo nível de ruído, que pode ser minimizado com o uso de protetores auriculares para evitar qualquer desconforto ao operador.

Peso

Peso aproximado entre 180 kg e 230 kg, dependendo do fabricante.

Projeto e planejamento

O dimensionamento da quantidade de equipamentos a serem utilizados na demolição está diretamente associado ao cronograma da obra, à quantidade de demolição a ser executada e à dificuldade de execução dos serviços. Cada equipe de trabalho deverá ter, no mínimo, dois colaboradores, sendo um responsável pela operação do sistema e outro pelo ajuste das polias e pelo controle do resfriamento do fio.

EPIs

Os equipamentos de segurança utilizados durante a operação do sistema são:

- Protetor auricular tipo concha ou de silicone
- Óculos de segurança com proteção lateral

- Luvas
- Capacete com jugular
- Botas com biqueira

Montagem

Apesar do peso - que varia entre 180 kg a 230 kg, dependendo do fabricante e modelo - o equipamento é de fácil de transporte. Como é composto por várias partes, pode ser montado e desmontado por um único operador treinado e qualificado.

Na etapa de montagem, os motores auxiliares são acoplados à parte superior do trolley a as polias direcionais são engatadas na parte inferior do equipamento. Após a montagem do sistema, o fio diamantado é lançado ao redor da estrutura a ser cortada e as duas pontas do fio serão unidas por uma anilha de aço, que é colocada em cada ponta do fio e prensada por um alicate hidráulico de grampeamento com uma pressão aproximada de 5 toneladas. Essa anilha de aço tem a função de emendar o fio, impedindo que se rompa durante a operação. Após cada sessão de corte, a anilha é retirada com o corte do fio. Em seguida, suas extremidades serão preparadas para uma nova seção de cortes.

Execução

Alguns procedimentos importantes devem ser considerados no momento da execução dos serviços para garantir que o corte seja realizado conforme planejado pelo projetista da obra e orçado pelos prestadores de serviços.

Ao chegar à obra, a empresa responsável pela demolição deve averiguar se as condições de trabalho correspondem àquelas passadas pelo engenheiro da obra durante a visita técnica ou, no caso em que a visita técnica não pôde ser realizada, se são iguais ao projeto e fotos enviadas pela contratante. O local dos serviços deve ter energia elétrica disponível e água suficiente para o resfriamento do fio e a perfeita execução dos cortes.



Figura 6 - Máquina de corte montada na posição horizontal e passagem dos fios nas polias para o corte de uma viga de concreto



Figura 7 - Máquina de corte montada na posição vertical e corte de um pilar de concreto armado



Figura 8 - Estrutura cortada com fios diamantados sendo içada e retirada do local dos serviços

Metodologia de corte

- Antes de iniciar o serviço, é preciso marcar, na própria estrutura de concreto, o tamanho das peças que serão cortadas e posteriormente demolidas
- Providenciar a furação da estrutura de concreto com coroas diamantadas de 3" ou 4" de diâmetro nos vértices das marcações para a passagem do fio diamantado
- Passar e emendar o fio diamantado conforme orientação do fabricante. Em seguida, colocar um anteparo de madeira em pé de cada lado das polias fixas. Esse cuidado é importante para evitar que a pérola não atinja pessoas nas imediações da área de serviço caso ocorra quebra do fio diamantado
- Iniciar o corte lentamente, esticando o fio para que se crie um caminho seguro (figuras 6 e 7). A velocidade de corte só poderá ser aumentada em função da resistência e abrasividade do concreto
- A qualidade do corte deve ser a melhor possível. O fio tem um diâmetro muito pequeno (11 mm), portanto qualquer erro pode impedir a retirada da peça cortada de seu local de origem, provocando atraso nos serviços e em muitos casos a necessidade de execução de um novo corte

Destinação dos resíduos

A destinação dos resíduos deve ser acertada previamente com o cliente durante as negociações comerciais (figura 8). Contudo, na grande maioria das obras, a própria contratante se encarrega da destinação adequada dos resíduos ou entulhos provenientes da demolição executada. Quando isso não acontece, a prestadora de serviços deve contratar os serviços de um bota-fora legalizado (caçambas), comprovando posteriormente o destino final dos resíduos da demolição.

Manutenção

Assim como acontece com qualquer tipo de máquina, a manutenção preventiva é de suma importância para garantir a vida útil dos equipamentos, seu desempenho e produtividade durante a execução do serviço. Antes do início da demolição, é fundamental aplicar um spray lubrificante em toda a estrutura do sistema (trolley, polias fixas, polias reguláveis e motores de tração, com exceção da unidade hidráulica) para que a nata de concreto não grude no equipamento.

Quando o spray é aplicado corretamente, a sujeira é removida de forma mais rápida, evitando a raspagem mecânica e possível avaria nos equipamentos na tentativa de retirada do concreto impregnado. Já no final dos serviços, os equipamentos devem ser lavados com água em alta pressão e lubrificados para um futuro trabalho.