



Abu Dhabi city view. Credit: Fotolia, Michael Schützge – Fotolia.com/ID 40411494

Uma instalação de bomba multifásica offshore bem-sucedida no Oriente Médio

Ao longo dos últimos anos, o valor de bombas multifásicas foi reconhecido e estão sendo usadas com bons efeitos em muitos campos marginais.

A successful offshore multiphase pump installation in the Middle East

Over recent years the value of multiphase pumps has been recognised and they are being utilised to good effect in many marginal fields

A tecnologia de bomba multifásica ganhou uma aceitação crescente entre os produtores de petróleo e gás a nível mundial por manter os campos de petróleo marginais e em declínio a produzir e por reduzir a combustão por facho, como contribuição para um ambiente mais limpo.

A maioria das bombas multifásicas operando baseiam-se na tecnologia de bomba parafuso. Estas bombas auto-ferrantes são de design espiral duplo e, por conseguinte, equilibradas em termos hidráulicos. A possibilidade de variação da velocidade através de uma frequência variável oferece um envelope operativo amplo. Bombas multifásicas de parafuso duplas estão disponíveis para taxas de fluxo de até 5.000m³/h (755 300 bpd) e pressões diferenciais de até 150 bar (2.175 psi). As bombas são concebidas para lidar com frações de volume de gás elevadas (GVF) e a tolerar lamas de gás com 100% GVF.

Uma destas instalações com bombas multifásicas de parafuso duplas foi comissionada em uma plataforma de cabeça de poço da linha costeira dos Emirados Árabes Unidos (EAU).

Os EAU são compostos por sete emirados, sendo Abu Dabi sua capital e a segunda maior cidade. O país é dono da maioria dos recursos de hidrocarbonetos dos EAU. As primeiras explorações para petróleo em terra começaram na década de 1930 e o primeiro petróleo offshore foi descoberto no final da década de 1950. Os produtores locais,

Multiphase pump technology has gained increasing acceptance among the global oil and gas producers for keeping marginal and declining oil fields producing, and reducing flaring as a contribution to a cleaner environment.

The majority of multiphase pumps operating are based on twin screw pump technology. These self-priming pumps are of double volute design and hence, hydraulically balanced. The possibility of speed variation by means of variable frequency drives offers a wide operating envelope. Twin screw multiphase pumps are available for flow rates up to 5,000m³/h (755,300bpd) and differential pressures up to 150bar (2,175psi). The pumps are designed to handle high gas volume fractions (GVF) and to tolerate gas slugs with 100 per cent GVF.

One of these installations with twin screw multiphase pumps has been commissioned on a wellhead platform of the United Arab Emirates (UAE) coast line.

The UAE consist of seven emirates. Abu Dhabi is both the capital and the second largest city of the UAE. The country owns the majority of the UAE hydrocarbon resources. First explorations for onshore oil started in the 1930's and the first offshore oil was discovered in the late 1950's. Local producers, often in cooperation with major international oil companies developed and operate many offshore fields in the area. The production from these fields is pumped from the wellhead platforms to

muitas vezes em cooperação com grandes companhias petrolíferas internacionais, desenvolveram e operaram muitos campos offshore na área. A produção desses campos é bombeada das plataformas de cabeça de poço para instalações em terra ou offshore centrais para processamento, armazenagem e exportação.

O campo com a instalação da bomba multifásica localiza-a a alguns quilômetros offshore da linha costeira dos EAU. O campo foi descoberto no final da década de 1960, sendo que a produção petrolífera começou em meados da década de 1980. Na viragem do século, as previsões de produção previram um declínio na produção petrolífera associada com um aumento no corte de água. Para manter a produção de petróleo do campo ao nível atual, foi iniciada a implementação de projetos de desenvolvimento de curto prazo que consistiam na instalação de bombas submersíveis elétricas (ESP) e uma bomba multifásica (MPP) em plataformas de cabeça de poço (WHP) selecionadas.

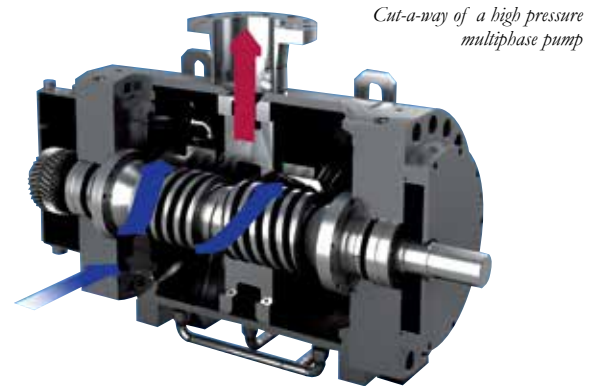
Os engenheiros propuseram bombas multifásicas como uma tecnologia eficiente em termos de custos para transportar fluido multifásico através de um único oleoduto, em vez de separar o petróleo, água e gás em postos de reunião e de exportar o petróleo e o gás através de oleodutos e gasodutos separados para instalações de produção centrais. As bombas multifásicas são essencialmente um meio de adicionar energia ao fluxo do poço não processado, o que permite misturas de líquido/gás sejam transportadas ao longo de grandes distâncias sem a necessidade de uma fase de separação anterior.

Bombear o fluido multifásico diretamente para as instalações de processamento centrais elimina o requisito de separadores, tratadores de calor, bombas, compressores e tanques de armazenagem nos postos de reunião dentro do campo, oferecendo as seguintes vantagens:

- Redução dos requisitos de espaço de instalação devido a menos equipamento
- Redução das interfaces de operação e manutenção devido a menos equipamento
- Redução da mão de obra devido ao fato de que as instalações MPP são adequadas para controle remoto e não requerem qualquer manuseamento permanente

Mais argumentos a favor da instalação da Tecnologia de Bombas Multifásicas são:

- Remoção do gargalo das linhas de fluxo existentes maximizando o débito
- Integração de poços de pressão baixa e média em um coletor/separador de alta pressão
- Integração de campos marginais ou ligações remotas em instalações existentes
- Esquemas de produção segregados de poços de pressão baixa e média usando bombas multifásicas dedicadas
- Restauo da produção de poços mortos através da redução da contrapressão de poços
- Uso máximo das instalações de produção existentes em um campo em declínio adicionando produção de poços remotos
- Eliminação da combustão por facho e recuperação de gás potenciando



central onshore or offshore facilities for processing, storage and export.

The field with the multiphase pump installation is located a few kilometres offshore of the UAE coastline. The field was discovered in the late 1960's and the oil production commenced in the middle of the 1980's. Around the turn of the century, the production forecasts predicted a decline of the oil production associated with an increase in water cut. To sustain the field's oil production at the current level the implementation of short term development projects were initiated which consisted of installing electrical submersible pumps (ESP) and a multiphase pump (MPP) at selected well head platforms (WHP).

The engineers proposed multiphase pumps as a cost effective technology to transport multiphase fluid via a single pipeline instead of separating oil, water and gas at gathering stations and exporting oil and gas through separate pipelines to central production facilities. Multiphase pumps are essentially a means of adding energy to the unprocessed well stream, which enables liquid/gas mixtures to be transported over longer distances without the need for prior phase separation.

Pumping the multiphase fluid directly to the central processing facility eliminates the requirement for separators, heater treaters, pumps, compressors and storage tanks at the in-field gathering stations and offers the following advantages:

- Reduction of installation space requirements due to less equipment
- Reduction of operation and maintenance interfaces due to less equipment
- Reduction of manpower due to the fact that MPP installations are suitable for remote control and require no permanent manning

Further arguments for the installation of Multiphase Pump Technology are:

- De-bottlenecking of existing flow lines by maximising the throughput
- Integration of low and medium pressure wells into a high pressure manifold/separator
- Integration of marginal fields or remote tie-backs to existing facilities
- Segregated production schemes of medium and low pressure wells by using dedicated multiphase pumps
- Production restoration of dead wells by reduction of the well back pressure

o fluxo do poço não processado para uma instalação de separação central

- Redução de regimes de fluxo instáveis em oleodutos multifásicos para velocidades superficiais mais elevadas

As bombas multifásicas são concebidas para operar com pressões de sucção variáveis. Trata-se de uma enorme vantagem sobre os sistemas de separação convencionais com compressores que são concebidos para operar apenas a um nível de pressão de entrada fixo predeterminado.

Para a instalação da bomba multifásica, os operadores escolhem instalações de produção em uma plataforma de cabeça de poço com seis poços. Existiam três poços de baixa pressão a fluir intermitentemente ou sem fluir devido à alta pressão dos poços restantes no coletor comum. Por consequência, foi considerada técnica e comercialmente possível instalar uma bomba multifásica na plataforma de cabeça de poço a ligar os poços de baixa pressão.

O sistema de bomba multifásica que está agora instalado na plataforma de cabeça de poço é composto pelos seguintes componentes:

- A plataforma da bomba com a bomba multifásica, o motor elétrico, o sistema de lubrificação e óleo, um filtro automático, o sistema de gerenciamento líquido, a tubagem na plataforma com válvulas operadas por motor e a instrumentação na plataforma.
- O recipiente de ar condicionado e controle pressurizado para o VFD, PLC
- O transformador
- O quadro de distribuição de baixa tensão (LVDB)

O espaço disponível para a instalação do sistema de bomba multifásica na plataforma de cabeça de poço representou um enorme desafio. Devido à pequena área de superfície para o equipamento, a plataforma teve de ser concebida da forma mais compacta possível. Uma vez que não existiam limitações de fecho na altura do equipamento, foi possível instalar a bomba e a unidade acima do sistema de gerenciamento de líquidos, de modo a reduzir a largura da plataforma.

Outro desafio foi o pouco espaço fornecido para o transformador. Contudo, finalmente, foi encontrado um fabricante que conseguia cumprir a especificação do projeto e os requisitos de espaço necessários.

Devido à concentração de H₂S e ao elevado conteúdo de cloro da água produzida, todas as peças molhadas da bomba e os outros componentes da plataforma são feitos de aço inoxidável duplex, em conformidade com os requisitos da NACE MR0175. A inserção do revestimento (revestimento) é resistente ao desgaste revestida com Stellite. Os eixos da bomba são selados por dupla ação, vedantes mecânicos equilibrados em uma disposição de ponta à ponta. No caso de fluxo de lama, o sistema de gerenciamento de líquidos fornece vedante líquido suficiente à área entre as pontas de parafuso e a inserção do revestimento, para garantir uma produção ininterrupta.

Os rolamentos da bomba, engrenagens de temporização e os vedantes mecânicos são lubrificados e refrigerados através de um sistema de lubrificação e óleo vedante que também está alojado na plataforma da bomba. O filtro automático protege as partes internas da bomba do desgaste e danos provocados por sólidos que viajam com o fluido multifásico dos poços.

Antes da expedição para os EAU, a plataforma da bomba e todos

- Maximum utilisation of existing production facilities on a declining field by adding production from remote wells
- Elimination of flaring and gas recovery by boosting the unprocessed well stream to central separation facility
- Reduction of unstable flow regimes in multiphase pipelines to higher superficial velocities

Multiphase pumps are designed to operate with variable suction pressures. This is a major advantage over conventional separation systems featuring compressors which are designed to operate solely at a pre-determined fixed inlet pressure level.

For the installation of the multiphase pump the operators chose production facilities on a wellhead platform with six wells. There were three low pressure wells intermittently flowing or not flowing at all due to the high pressure from the remaining wells into the common manifold. Therefore, it was considered technically and commercially feasible to install a multiphase pump at the wellhead platform connecting the low pressure wells.

The multiphase pump system which is now installed on the wellhead platform consists of the following components:

- The pump skid with the multiphase pump, the electric motor, the lube and seal oil system, an automatic filter, the liquid management system, the on-skid piping with motor operated valves and the on-skid instrumentation
- The air conditioned and pressurised control container for the VFD, PLC
- The transformer
- The low voltage distribution board (LVDB)

The space available for the installation of the multiphase pump system on the wellhead platform represented a major challenge. Due to the small surface area for the equipment, the skid had to be designed as compact as possible. Since there were no close limitations in the equipment height it was possible to install pump and drive above the liquid management system in order to reduce the width of the skid.

Another challenge was the small space provided for the transformer. However, finally a manufacturer was found who could meet both the project specification and the required footprint.

Due to the H₂S concentration and the high chloride content of the produced water, all wetted parts of the pump and the further skid components are made from duplex stainless steel, meeting the requirements of NACE MR0175. The casing insert (liner) is wear resistant coated with Stellite. The pump shafts are sealed by double acting, balanced mechanical seals in back to back arrangement. In case of slug flow, the liquid management system provides sufficient liquid seal to the area between screw tips and casing insert to guarantee uninterrupted production.

Pump bearings, timing gears and the mechanical seals are lubricated and cooled by a combined lube and seal oil system which is also accommodated on the pump skid. The automatic filter protects the pump internals from wear and damages by solids travelling with the multiphase fluid from the wells.

os acessórios foram submetidos a testes intensivos no leito de teste da bomba multifásica da bomba e fabricante do sistema, bem como nas instalações dos subfornecedores selecionados. Todos os testes foram testemunhados pelos representantes do cliente final.

A plataforma da bomba multifásica foi comissionada com sucesso durante o terceiro trimestre de 2008. Um novo coletor de produção foi instalado para separar o fluxo entre os poços de fluxo de alta pressão e os poços do fluxo de baixa pressão. Os poços de baixa pressão são ligados à linha de sucção da bomba multifásica, resultando em uma redução na contrapressão para os poços fracos e, por conseguinte, um aumento considerável na produção.

Quando o projeto começou, alguns anos depois da viragem do século, as experiências com tecnologia de bombeamento multifásico no Oriente Médio eram apenas marginais. A aplicação apresentava desafios sérios em termos do design para o espaço restringido disponível e da seleção dos materiais de construção.

Após quase quatro anos de operação, a instalação pode ser considerada como tendo sido executada com sucesso pelo operador, fabricante e fornecedor do sistema de bomba multifásica.

Esse artigo foi escrito pela Leistritz

Before shipment to the UAE, the pump skid and all accessories were extensively tested on the multiphase pump test bed of the pump and system manufacturer and the premises of the selected sub-vendors. All tests have been witnessed by the representatives of the end customer.

The multiphase pump skid has been successfully commissioned during the third quarter 2008. A new production manifold was installed to separate the flow between the high pressure flowing wells and the low pressure flowing wells. The low pressure wells are connected to the suction line of the multiphase pump, resulting in a reduction in back pressure for the weak wells and hence, a considerable increase in production.

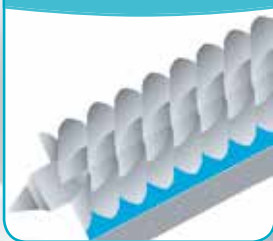
When the project started a couple of years after the turn of the century, experiences with multiphase pumping technology in the Middle East were only marginal. The application presented serious challenges in view of the design for the restricted space available and the selection of the construction materials.

After almost four years of operation, the installation can be considered as successfully completed by both the operator and the manufacturer and supplier of the multiphase pump system.

This article was written by Leistritz

Leistritz
LEISTRITZ PUMPEN GMBH

O parafuso de Arquimedes



Bombas de parafuso Leistritz
2, 3, 4 e 5 fusos



Tradição aliada à inovação

Petróleo e gás: onshore e offshore



Petróleo e gás: refinaria



Bombas e sistemas de parafuso Leistritz

A Leistritz Pumpen GmbH, com sua sede em Nuremberg, na Alemanha, produz bombas de parafuso desde 1924.

A mais moderna tecnologia em combinação com qualidade controlada de forma rigorosa é a base para a eficiência e a confiabilidade mundialmente reconhecidas da Leistritz. Com o mais amplo conjunto de bombas de parafuso, a Leistritz atende a todos os tipos de mercados e aplicações.

Petróleo e gás: distribuição
e armazenamento



Processamento de cargas
e líquidos: FPSO



Capacidade máx.: a 5.000 m³/hora (a 22.000 GPM)

Pressão diferencial máx.: a 280 bar (a 4.060 psi)

Leistritz Pumpen GmbH
Markgrafenstrasse 29-39 | D-90459 Nuremberg
Phone: +49 (0)911/4306 - 0 | Fax: +49 (0)911/4306 - 490
E-Mail: pumps@leistritz.com | www.leistritz.com