**Plunger Lift**

Nos primeiros anos de funcionamento deste método ele era utilizado em poços de óleo e mais tarde ficou mais comum o utilizar em poços de produção de gás, como os artigos realizaram pesquisas adotando esta característica. Não importa o tipo de poço em que o método é utilizado, o funcionamento do plunger lift é o mesmo: o pistão é colocado no fundo da coluna de produção e é fechado para aumentar a pressão e ser permitido voltar à superfície trazendo líquido e gás consigo.

Ao passar do tempo de vida de um poço, as pressões do reservatório caem e o líquido que existe no reservatório fica na parede da coluna de produção devido ao reservatório não ter pressão suficiente para trazer todo o líquido para a superfície. Essa armazenagem de líquido na parede da coluna de produção começa a ficar maior e prejudicar a passagem do gás, diminuindo sua velocidade. Para retirar este líquido é introduzido um pistão na coluna de produção e deixa-se que seja acumulado pressão dentro do poço. O pistão age como um selo entre o gás e o líquido prevenindo que o líquido fique na parede da coluna (fallback), expulsando o líquido da coluna e removendo o pouco líquido que ficou na parede da coluna do ciclo anterior. Por conta desta ação do pistão como selo, a velocidade que o gás precisa para subir pela tubulação é menor.

**Ciclos do método Plunger Lift**

No funcionamento padrão, o método plunger lift é dividido em fases de fluxo de líquido-gás e poço fechado.

O ciclo deste método começa com uma etapa de fechamento do poço para que se possa acumular pressão dentro do reservatório e para que o pistão possa cair até chegar ao fundo do poço. Quando o poço estiver fechado tempo suficiente para acumular energia bastante para trazer o pistão à superfície, o ciclo de fluxo começa. Quando o fluxo começa, o gás empurra o pistão e líquido até a superfície. Ao pistão chegar à superfície, ele envia o líquido pela linha de produção e então o poço fica livre de líquido. O pistão passa pela linha de produção e se fixa ao topo do poço somente com a pressão do gás acumulada deixando o poço produzindo o gás do reservatório. Depois de um período o líquido começa a se acumular novamente no poço e as velocidades caem, logo o poço é fechado e o pistão cai para o fundo do poço para recomeçar o ciclo.

Com mais detalhes, um ciclo do método de elevação plunger lift pode ser dividido em quatro etapas:

1. Crescimento de pressão no poço ou Build-up – nesta etapa a pressão dentro do anular cresce assim como a pressão abaixo da golfada devido ao fechamento da válvula motora do poço. A golfada aumenta à medida que o poço produz líquido e ocorre a despressurização da linha de produção. Quando a pressão dentro da coluna de produção estiver aumentado suficiente para levar o pistão ao lubrificador, a válvula motora é aberta e a etapa de subida do pistão se inicia.
2. Subida do pistão ou Piston rise – quando o poço é aberto, o gás acumulado no anular escoa para a coluna de produção atravessando o pistão e a golfada de líquido. Nesse escoamento, parte do gás pressiona o pistão e a golfada para o topo da coluna de produção e o gás que está acima da golfada é levado para a linha de produção. Esta etapa acaba quando o topo da golfada chega na linha de produção na árvore de natal do poço.
3. Produção – essa fase ocorre a produção do líquido que foi acumulado na coluna de produção durante a etapa de build-up. Toda a golfada escoa horizontalmente pela linha de produção para fora do poço e o pistão chega ao topo da árvore de natal dentro da coluna de produção chamado de lubrificador, quando acaba esta etapa.
4. Pós fluxo ou Afterflow – Ao pistão chegar ao topo, todo o gás acumulado no anular e na coluna de produção escoa horizontalmente pela linha de produção atravessando o líquido que foi produzido na etapa anterior. O pistão pode cair caso a velocidade do gás não for suficiente para mantê-lo no topo mas esta etapa termina quando a linha de produção for fechada. Quando for fechada o pistão cai e o método vai para a etapa de build-up, iniciando um novo ciclo.

**Equipamentos**

O método de elevação artificial plunger lift é composto por um aparato de equipamentos para realização do seu funcionamento apropriado. Desde o fundo da coluna de produção à árvore de natal, existem equipamentos que devem ser mencionados para se melhor entender o método. Estes equipamentos são:

* Sensor de pressão – envia informações de pressão pela coluna de produção para o controlador para que as ações programadas sejam tomadas;
* Regulador – mantem a pressão menor que um set-point controlando a abertura da válvula motora;
* Válvula motora – abre e fecha a linha de produção e é ativada por pressão;
* Sensor de chegada – verifica quando o pistão chega ao lubrificador;
* Painel solar – armazena energia solar para fornecer energia para o controlador;
* Molas no fundo da coluna de produção – suaviza a chegada do pistão ao fundo do poço na etapa de build-up;
* Pistão – peça que dá o nome ao método. Age como selante entre o gás e o líquido e ajuda-os a subir até a superfície para os equipamentos;
* Rastreador do pistão – um ecômetro que rastreia onde o pistão se encontra dentro da coluna de produção para assegurar sua chegada ao fundo do poço e estudar os dados de queda;
* Lubrificador – fica no topo da coluna de produção e é composto de uma mola para suavizar o impacto da chegada do pistão à superfície.

**Vantagens do método**

Por conta da simplicidade dos equipamentos em comparação com equipamentos de outros métodos, a instalação do plunger lift tem benefícios econômicos e ambientais.

O custo de instalação é relativamente bem menor que a instalação de outros métodos. Segundo a Natural Gas STAR Partners, o custo da instalação dos equipamentos do plunger lift é entre $1.900 à $7.800 enquanto que a instalação de um método de bombeamento, como o beam lift, custa entre $26.000 à $52.000. Há um menor custo de manutenção e tratamentos de remediação, os quais ocorrem emissão de metano, pois a frequência de realização destes procedimentos é menor em relação à outros métodos. Este sistema consegue conservar a energia de elevação do poço e é auxiliado pela constante remoção do líquido e parafina do poço, que aumenta a produção de gás. A maioria dos controladores do método de plunger lift são movidos com energia solar, então os custos energéticos para o funcionamento deste método são bem menores que em outros métodos.