

Pratissoli

Technical Infos



N.P.S.H.

Net Positive Suction Head

Nelle pompe a pistoni il flusso d'acqua aspirato e compresso all'interno dei cilindri subisce delle continue accelerazioni e decelerazioni dovute al movimento alternativo proprio dei pistoni.

Fin dalle prime fasi di aspirazione il pistone genera una depressione che, raggiunta un valore sufficiente, accelera la massa d'acqua all'interno della linea di aspirazione verso la pompa; si produce, nel contempo, un'inerzia che agisce in senso opposto al movimento del fluido.

Se il valore NPSH della pompa alla presa di aspirazione è minore di questa inerzia non si otterrà l'energia necessaria ad accelerare il fluido, i cilindri non si riempiranno totalmente e la pompa entrerà in cavitazione.

Esistono due valori NPSH:

1. NPSH richiesto (Required Net Positive Suction Head)

Calcola il valore complessivo delle perdite di carico all'interno della pompa, determinate dalla geometria stessa dei suoi condotti interni:

$$\text{NPSH req} = \frac{n^2 \times S \times (D/ds)^2 \times Ls}{K1 \times 10^7} + K2 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

dove:

n: Velocità rotazione della pompa (rpm)

S: Corsa del pistone (mm.)

D: Diametro del pompante (mm.)

ds: Diametro del condotto aspirazione all'interno (mm.)

Ls: Lunghezza del diametro condotto asp. interno(m.)

K1: Costante: 4 per le pompe a pistone

K2: Costante: di norma si usa 0.3 (Kg/cm2) ma è variabile in funzione della tensione delle molle asp. e dalla tenuta delle guarnizioni di pressione.

Since plunger pumps are normally driven by crank motion, the flow of the fluid which is drawn to and discharged from a cylinder takes a pulsating waveform like a sine-wave. Thus, acceleration due to change in velocity of flow takes place inside the suction and discharge pipes.

When acceleration in a suction pipe is large enough, the acceleration in the direction of the pump occurs in the early stage of a suction stroke and thereby inertia acts in the opposite direction against the suction flow. If the net positive head (NPSH) at the pump input is less than this inertia, the necessary energy to accelerate the fluid will not be obtained and the cylinder will run short of fluid, thus resulting in cavitation due to failure in drawing the necessary amount of fluid. There are two NPSH values:

1. NPSH req (Required Net Positive Suction Head)

The required fluid head at the suction connection center to ensure normal pump suction operation is expressed by the formula:

$$\text{NPSH req} = \frac{n^2 \times S \times (D/ds)^2 \times Ls}{K1 \times 10^7} + K2 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

where:

n: Rotating speed of the pump (rpm)

S: Pump stroke (mm.)

D: Plunger diameter (mm.)

ds: Suction piping inside diameter (mm.)

Ls: Suction piping length (m.)

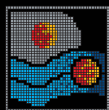
K1: Constant: 4 for triplex pump

K2: Constant: Usually 0.3 (Kg/cm2) but dependant upon valve spring strength and hermetic property of gland packing.

La prima parte della formula è in riferimento alle resistenze passive proprie dei condotti interni della pompa (notare che le resistenze passive aumentano con il quadrato della velocità di rotazione). La seconda parte è una costante specifica per ogni tipo di pompa, determinata dalla tensione delle molle di aspirazione e dalla tenuta ermetica delle guarnizioni di pressione. Normalmente tale valore è 0,3 Kg/cm2.

The first term in the formula is a resistance usually termed "acceleration head". Attention is drawn to the fact that the resistance increases proportionally to the square of the rotating speed. The second term is a constant, specific to individual pumps and determined by the spring strength of suction valve and the hermetic property of gland packing. It is usually 0.3 Kg/cm2 or less.





Pratissoli

Technical Infos



N.P.S.H.

Net Positive Suction Head

2. NPSH avail (Available Net Positive Suction Head)

Calcola il battente che l'impianto e le condizioni di installazione mettono a disposizione della pompa

$$\text{NPSH avail} = P_a - P_v \pm P_h - P_f \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

dove:

P_a : Pressione sul pelo dell'acqua serbatoio aliment. (Kg/cm²)

P_v : Pressione del vapore saturo (Kg/cm²)

P_h : Pressione equivalente corrispondente all'altezza del livello acqua serbatoio dalla presa di aspirazione della pompa.

P_f : Perdite di carico proprie della tubazione asp. (Kg/cm²).

Per il corretto funzionamento della pompa la formula seguente deve essere sempre soddisfatta:

$$\text{NPSH avail} > \text{NPSH req}$$

2. NPSH avail (Available Net Positive Suction Head)

This is the available (usable) suction head under conditions of installations and expressed as follows:

$$\text{NPSH avail} = P_a - P_v \pm P_h - P_f \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

where:

P_a : Pressure acting on tank fluid surface (Kg/cm²)

P_v : Saturated steam pressure of fluid (Kg/cm²)

P_h : Equivalent pressure corresponding to the height of tank fluid surface to pump center. The value is positive (+) when fluid surface is above pump center and the value is negative (-) when fluid surface is under pump center (Kg/cm²).

P_f : Piping path resistance of suction piping (Kg/cm²).

Thus, when using plunger pumps, normal pump operation always requires that the following formula be satisfied:

$$\text{NPSH avail} > \text{NPSH req}$$

