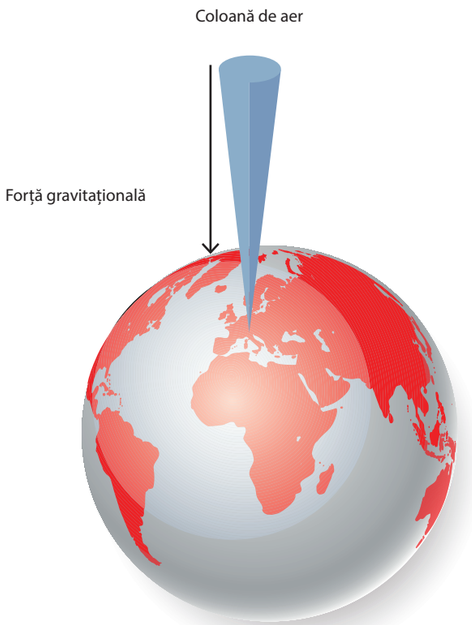
DEFINIȚIA PRESIUNII ATMOSFERICE

Înainte de a defini vacuumul și terminologia corectă ce trebuie utilizată în acest domeniu, este important să știm ce înseamnă presiunea atmosferică.

Pământul este înconjurat de straturi de amestecuri de gaze (atmosferă).

Atmosferă care înconjoară Pământul are propria sa greutate.
Presiunea atmosferică este definită ca forța pe unitatea de suprafață exercitată asupra unei suprafețe de către greutatea volumului de aer situat deasupra acelei suprafețe. Și exact aceasta este mărimea forței cu care lucrăm noi atunci când utilizăm vacuumul. Are o valoare limitată: presiunea atmosferică nu poate fi crescută.
Este măsurată in sistemul internațional în pascali și cu un instrument de măsurare numit barometru.



Presiunea atmosferică este mai ridicată la nivelul mării decât într-un punct pe vârful unui munte, deoarece masa de aer aflată deasupra punctului de pe munte este mai mică decât masa de aer aflată deasupra punctului de la nivelul mării.

DEFINIȚIA VACUUMULUI

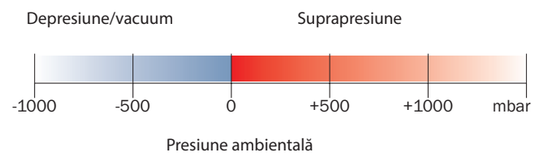
În sectorul vacuumului industrial, se utilizează diferiți termeni și diferite unități de măsură cu privire la presiune și debitul aerului. În acest scop, înțelesul acestor cuantificări ar trebui clarificat.

VACUUMUL CA VALOARE RELATIVĂ

În domeniul tehnologiei de vacuum, vacuumul este indicat ca valoare relativă, ceea ce înseamnă că depresiunea este indicată în legătură cu presiunea ambientală. Valoarea vacuumului indicată este precedată de un semn minus deoarece presiunea ambientală este indicată cu 0 mbar ca punct de referință.

VACUUMUL CA VALOARE ABSOLUTĂ

În domeniul științific, vacuumul este indicat ca valoare absolută. În acest caz, zero absolut este utilizat ca punct de referință, respectiv spațiu fără aer (de exemplu spațiu cosmic). În acest fel, valoarea vacuumului are întotdeauna un semn plus. „Vacuumul absolut" este formulat ca absența materiei dintr-un volum, dar acest lucru nu este realizabil deoarece nu este posibil să elimini complet toate gazele. Deoarece o valoare zero a presiunii este practic de neatins, valoarea nivelului de vacuum va fi un număr cu zecimale, ce va avea cu atât mai multe zerouri după virgulă cu cât este mai scăzută valoarea presiunii, respectiv cu cât este mai mare valoarea nivelului de vacuum.



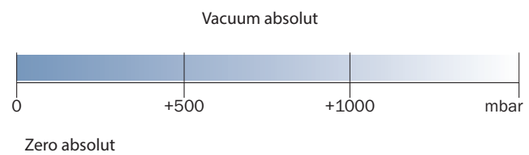
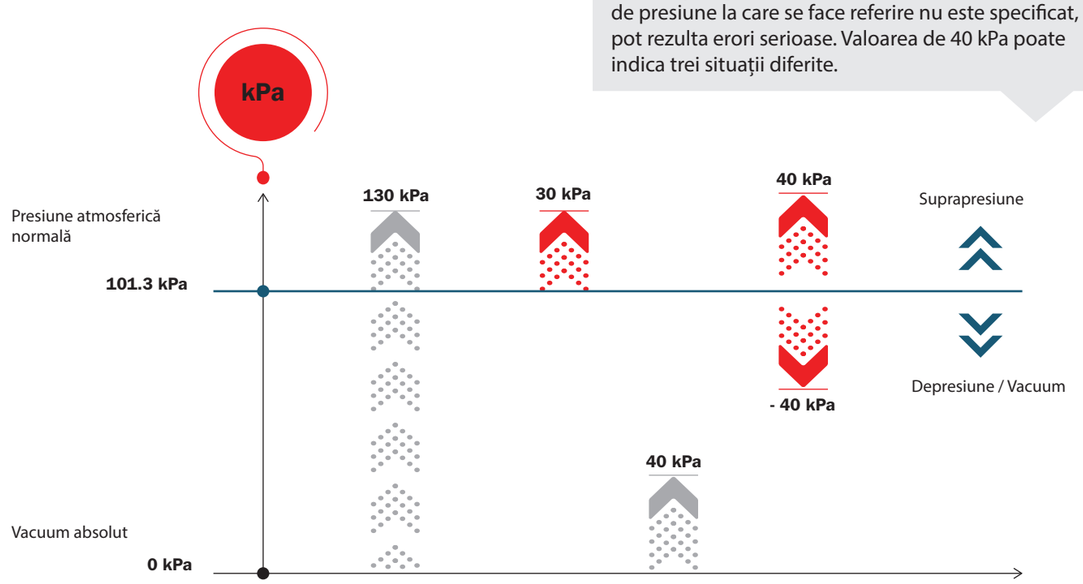


Diagrama arată relația dintre presiunea absolută, relativă și negativă. Asta arată că, în cazul în care tipul de presiune la care se face referire nu este specificat, pot rezulta erori serioase. Valoarea de 40 kPa poate indica trei situații diferite.



DEFINIȚIA PRESIUNII

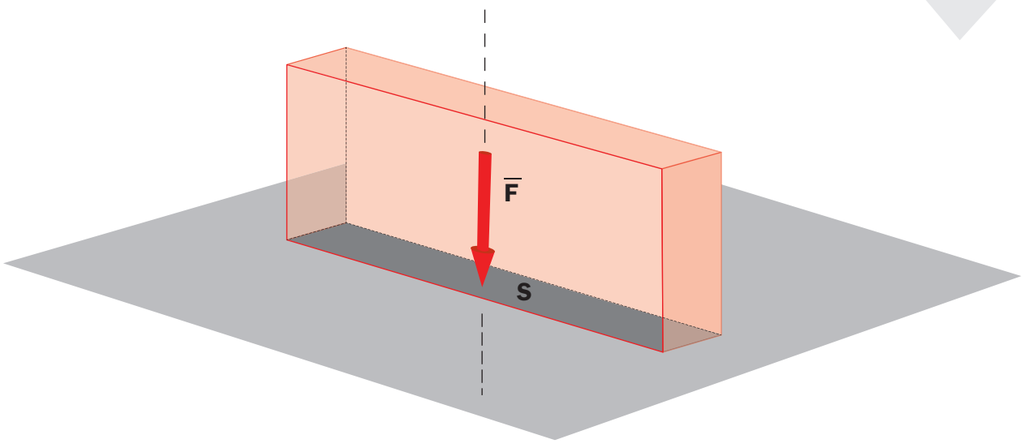
Presiunea este definită ca intensitatea forței pe unitatea de suprafață exercitată perpendicular pe suprafața unui obiect.
Gazele sunt compuse dintr-un număr mare de particule, care se află în continuă mișcare. Când aceste particule se lovesc de o suprafață, această coliziune generează un impuls de împingere, măsurabil ca forță. Presiunea este suma tuturor forțelor produse de particule, pe unitate de suprafață. Particulele care compun gazele, când se află în echilibru termodinamic, sunt uniform distribuite în spațiu, astfel presiunea și compoziția gazului sunt uniforme în fiecare punct al suprafeței de referință. De aceea, ar trebui notat că există doar un singur tip de presiune, a cărei valoare de pornire este 0 (vacuum absolut). Toate valorile peste 0 sunt indicate ca presiune absolută. Așa cum am menționat mai sus, valoarea presiunii atmosferice la nivelul mării este 101,3 kPa și este utilizată ca punct de referință atunci când este vorba de presiunea relativă, care poate fi negativă (depresiune) sau pozitivă (suprapresiune).

UNITĂȚI PENTRU MĂSURAREA PRESIUNII

Unitatea S.I. pentru măsurarea presiunii este pascalul (Pa):
1 pascal corespunde forței de 1 N exercitată pe o suprafață de 1 m².
Multipli de Pa sunt kPa și MPa.

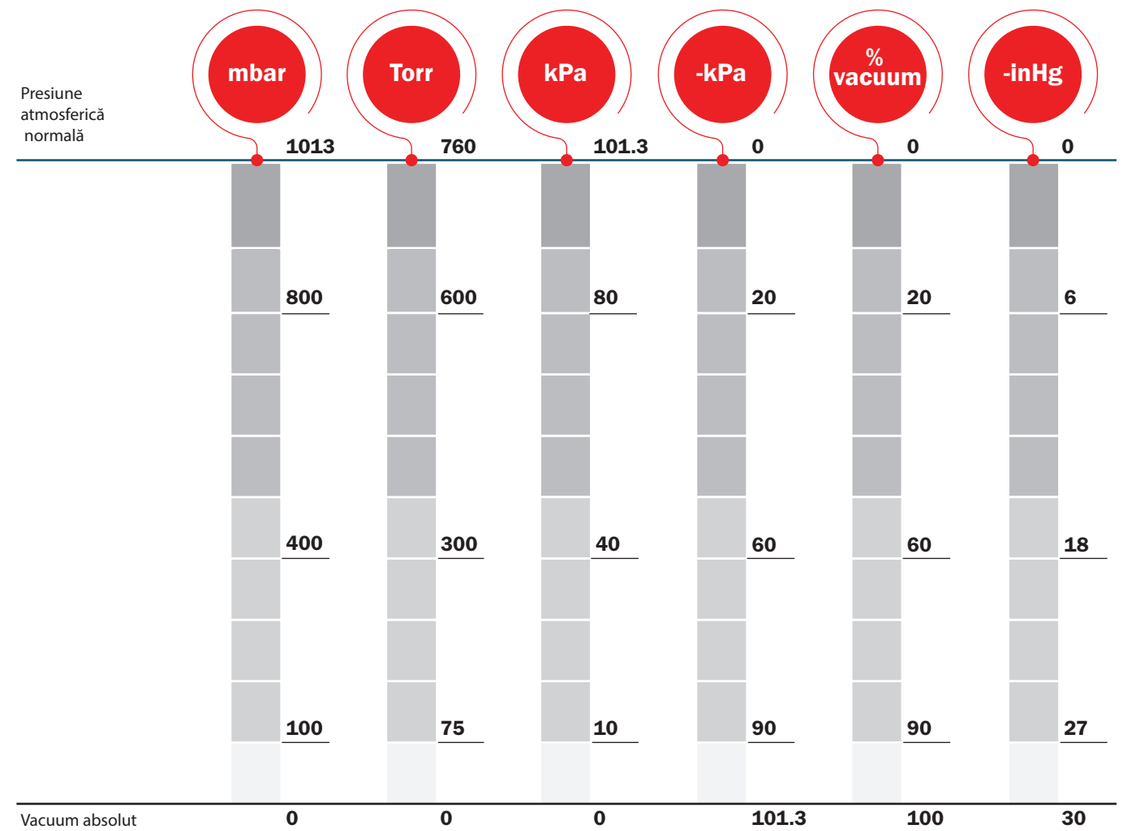
Să luăm în considerare o suprafață S, dispusă orizontal și o forță F exercitată perpendicular pe aceasta.
Presiunea este definită ca raportul dintre forța F și suprafața pe care este exercitată această forță:

$p = F / S$



UNITĂȚI PENTRU MĂSURAREA VACUUMULUI

În sectorul vacuumului industrial, se utilizează diferiți termeni și diferite unități de măsură cu privire la presiune și debitul aerului.



TERMINOLOGIA CORECTĂ CE TREBUIE ADOPTATĂ ÎN VACUUMUL INDUSTRIAL

Terminologia utilizată în sectorul vacuumului trebuie să fie concordantă atât în cazul sistemelor electromecanice cât și în cazul sistemele de aer comprimat. Doar vorbind aceeași limbă pot fi făcute comparații reale. Cei mai importanți termeni ce trebuie înțeleși și utilizați la realizarea unui circuit de vacuum sunt următorii:

DEBIT

Viteza cu care presiunea atmosferică este evacuată în cadrul unui sistem sau volumul de aer ce circulă printr-o pompă.
Q = V/t
Debitul determină de asemenea capacitatea de a compensa orice scurgeri. Viteza de evacuare este invers proporțională cu nivelul de vacuum.

DEBIT DE AER ELIBERAT

Determină volumul de aer evacuat la o presiune egală cu presiunea atmosferică. Termenul este deseori utilizat de producătorii de pompe de vacuum pentru indicarea caracteristicilor pompelor.

NIVEL DE VACUUM

Termenul definește nivelul presiunii dintr-un circuit, ce este de obicei măsurat în kPa.
Nivelul de vacuum determină forța de ridicare a unei ventuze sau cantitatea de atmosferă reziduală.
Pe măsură ce nivelul de vacuum crește, rata de evacuare scade.

AER COMPRIMAT

Este sursa de energie care acționează o pompă de vacuum pneumatică. Aerul comprimat este comparabil cu energia electrică ce acționează o pompă de vacuum electromecanică.
Este furnizat de un compresor și este distribuit prin intermediul unor conducte dimensionate adecvat.

PRESIUNE AER COMPRIMAT

Presiunea aerului comprimat este măsurată în bari.
Randamentul optim al unei pompe cu aer comprimat este atins prin echilibrarea presiunii furnizate de compresor cu nivelul de vacuum necesar.

TIMP DE EVACUARE

Timpul necesar pentru evacuarea unui volum de aer dat la un nivel de vacuum specific măsurat în s/l.

$$\text{Timp de evacuare} = \frac{\text{Forță de prindere necesară}}{\text{Volum sistem}}$$

CONSUM

În vacuumul industrial, consumul unei pompe de aer este măsurat în Nl/min sau Nl/s

LITRU NORMAL (NI)

Litrul normal este volumul pe care o cantitate (masă) anume de gaz l-ar ocupa dacă ar fi returnată la presiunea atmosferică.
Astfel, putem spune că litrul normal este utilizat pentru a măsura masa gazului.
Gazele sunt compresibile, prin urmare cantitatea acestora nu poate fi indicată doar indicând volumul pe care îl ocupă, ci trebuie indicată și presiunea aferentă stării acestora.
Utilizarea litrilor normali este utilă pentru a compara volumele de gaz la presiuni diferite.
În cazul pompelor de vacuum mecanice este utilizată pentru indicarea clară a debitului de aer aspirat.
În cazul pompelor de vacuum pneumatice, este de asemenea utilizată pentru indicarea corectă a consumului de aer comprimat care generează vacuumul.

FORȚĂ DE RIDICARE

Capacitatea de ridicare a unei ventuze este determinată de raportul dintre presiune și zona suprafeței de contact.

VOLUM

Suprafața totală a unui circuit incluzând toate spațiile precum și suprafața de aplicație.

CLASIFICARE VACUUM

Vacuumul este de obicei împărțit în trei suprafețe de aplicație, care depind de nivelul de vacuum necesar.

NIVEL DE VACUUM REDUS

Utilizat în toate aplicațiile în care este necesar un debit de aer ridicat. Nivelul de vacuum este de obicei între 0 și 20 kPa. Pompele electromecanice cu rotor sunt de obicei utilizate în acest segment. Imprimarea pe suprafața materialelor este una dintre aplicațiile tipice care necesită un nivel de vacuum redus și un debit de aspirație mare. (Aplicație pentru ventilație, răcire sau curățare).

VACUUM INDUSTRIAL

Termenul de vacuum industrial înseamnă un vacuum între 20 și 99 kPa. Acest domeniu acoperă majoritatea aplicațiilor. Vacuumul industrial este utilizat în aplicații care necesită manipularea, ridicarea și etanșarea materialelor.

VACUUM DE PROCES

Acestea sunt aplicații în care nivelul de vacuum atins poate depăși 99 kPa. De obicei, unitatea de măsură utilizată este torrul. Debitul de aspirație este minimal și aplicațiile științifice includ simulările în spațiu. (Acoperire cu depozit molecular)
Cel mai înalt nivel de vacuum atins pe pământ deviază semnificativ de la valoarea de vacuum absolut, ce rămâne o valoare pur teoretică. Chiar și în spațiu, prin urmare în absența atmosferei, există o prezență minimă de atomi.

PRODUSE PENTRU VACUUM
CUM SE CREEAZĂ UN VACUUM

Deși există mai multe metode de creare a vacuumului, există două metode principale folosite pentru a-l genera, iar acestea utilizează:

POMPE CU EJECTOR PNEUMATIC

POMPE CU AER COMPRIMAT

Pompele de vacuum, de obicei definite ca generatoare de vacuum, utilizează principiul lui Bernoulli care afirmă că există o relație între presiune și viteză: pe măsură ce viteza unui fluid (aer sau apă) în mișcare crește, presiunea din interiorul fluidului scade și viceversa.

EJECTOR

Principiul de funcționare al generatoarelor de vacuum cu aer constă în injectarea de aer comprimat într-o duză conică denumită ejector. Aerul comprimat prin duza conică atinge o viteză supersonică care atrage molecule cu presiune redusă.
Presiune atmosferică externă va circula încercând să restabilească echilibrul sistemului. Amestecul de aer comprimat ce trece prin ejector și aer la presiunea atmosferică externă circulă prin evacuare.
Nivelul de vacuum pe care un ejector îl poate atinge depinde de configurația ejectorului.

EJECTOR CU O SINGURĂ TREAPTĂ

EJECTOR CU TREPTE MULTIPLE

EJECTOR CU TREPTE MULTIPLE GIMATIC

Gimatic dezvoltă și produce (în Italia) ejectoare cu trepte multiple, identificate prin acronimul EJ. Ejectoarele noastre cu cartușe sunt disponibile în trei dimensiuni (EJ-SMALL, EJ-MEDIUM, EJ-LARGE). Aceste ejectoare asigură randament excelent atât la presiune de alimentare redusă cât și la presiune de alimentare ridicată.

POMPE MECANICE

Caracteristicile fundamentale, comune tuturor pompelor mecanice, este că acestea transportă un anumit volum de aer din zona de aspirație în zona de evacuare, creând astfel o depresiune. Pompele mecanice sunt de obicei acționate de un motor electric, uneori de un motor cu combustie internă, hidraulic sau pneumatic.

POMPE VOLUMETRICE

Pompele volumetrice deplasează mecanic prin sistem volumele de fluid captate. Pe partea de admisie volume se mărește, în timp ce pe partea de ieșire (evacuare) volumul se contractă. Prin urmare, volumul pe revoluție este fix și în teorie este constant, indiferent de presiunea de evacuare, depresiunea de admisie sau proprietățile fluidului. Pompele volumetrice sunt cu autoamorsare, respectiv creează depresiuni puternice la admisie. Comportamentul pompelor volumetrice este diferit de cel al pompelor centrifuge, fiindcă cele din în urmă se bazează pe impulsul fluidului accelerat pentru a furniza debit presiunii și sunt foarte sensibile la modificările de presiune. Pompele volumetrice includ pompele cu palete și pompele cu lobi.

POMPE CU PALETE

POMPE CU LOBI

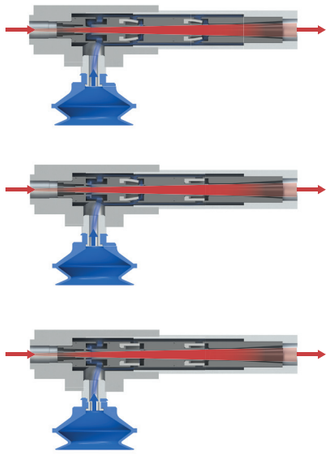
POMPE SUFLANTE

Pompa suflantă centrifugă este compusă dintr-o conductă de aspirație care transportă gazul aspirat la admisie. Pompa conține un rotor închis cu admisie axială și evacuare radială.
Un difuzor radial, aflat în interior, convertește energia cinetică de evacuare a rotorului în energie de presiune. Aceste pompe funcționează la niveluri de vacuum foarte reduse, sunt capabile să deplaseze mase mari de aer și au un debit de aspirație ridicat.

PRODUSE PENTRU VACUUM
PRINCIPII DE FUNCȚIONARE

EJECTOR CU TREPTE MULTIPLE GIMATIC

Ejectoarele „EJ" Gimatic sunt compuse din mai multe duze De Laval dispuse în serie care utilizează aerul evacuat de la duza anterioară pentru alimentare, astfel reducând zgomotul și mărind eficiența pompei.
Diametrul duzei este proporțional cu capacitatea de aspirație a aerului și invers proporțional cu nivelul de vacuum generat. Performanța mai bună generată de un număr mai mare de trepte cu ejectorul relevant permite optimizarea performanței pompei. Fiecare treaptă poate atinge un nivel de vacuum diferit. Atunci când, în urma acțiunii combinate a diverselor ejectoare, presiunea înregistrată în treapta comună atinge o valoare mai mare decât cea a ejectorului de referință, se declanșează închiderea treptată a membranelor de cauciuc individuale (clape), rămânând deschisă numai treapta cu un nivel de vacuum ridicat. Atmosfera externă circulă prin treapta comună, în încercarea de a reechilibra presiunea din sistem. Se realizează un amestec de aer comprimat și atmosferă externă, care circulă prin evacuare.



EJECTOR CU O SINGURĂ TREAPTĂ	VS	EJECTOR CU TREPTE MULTIPLE EJ GIMATIC

CONSUM DE AER COMPRIMAT
Raportul de aer consumat la debitul de aspirație este rareori mai mare de 1:1. Istoric, acest lucru a dus la considerarea sistemului ca fiind ineficient.

NIVEL ZGOMOT
90 decibeli.

CONSUM DE AER COMPRIMAT
Exploatează energia cinetică a aerului comprimat care trece prin duzele De Laval. Trecerea aerului comprimat printr-o serie de ejectoare dimensionate adecvat permite o expansiune graduală a aerului.
În acest caz raportul de consum la debitul de aer aspirat este în medie de trei ori mai eficient, cu o eficiență egală cu 3:1.

NIVEL ZGOMOT
În cazul ejectorului cu trepte multiple Gimatic, nivelul zgomotului este redus la valori cuprinse între 55 și 75 de decibeli.

POMPE MECANICE

POMPE VOLUMETRICE CU PALETE

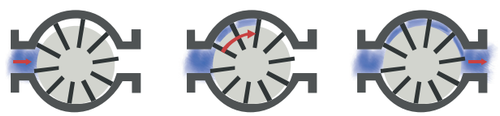
Pompele cu palete au doar un element rotativ îndreptat într-o direcție excentrică în ceea ce privește cavitatea pompei. Elementul rotativ conține mai multe palete care se pot glisa sau deforma pentru a se potrivi profilului peretelui cavității. Paletele formează o etanșare glisantă poziționată contra peretelui cavității, ținând volumul de fluid la admisie și permițându-i să curgă spre evacuare. Pompele cu palete sunt în mod special indiferente la modificările de presiune, deoarece paletele se află în contact cu peretele cavității. Cu toate acestea, mișcarea de glisare dintre palete și perete creează zgomot, risc de poluare a fluidului transportat și o nevoie frecventă de întreținere. (Figura 1)

POMPE SUFLANTE

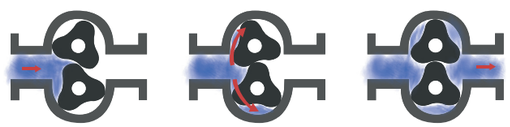
În acest tip de pompe, gazul este aspirat în cameră prin deschiderea de încărcare. Când gazul intră prin canalul lateral, mișcarea rotorului transmite o anumită viteză gazului în direcția de rotație. Forța centrifugă a paletelor rotorului accelerează gazul înspre exterior și presiunea crește. Fiecare rotație mărește energia cinetică, cu o creștere suplimentară a presiunii în canalul lateral. Canalul se îngustă înspre rotor, trăgând gazul de la paletele rotorului pentru a-l elimina prin amortizorul de zgomot de evacuare. (Figura 3)

POMPE VOLUMETRICE CU LOBI

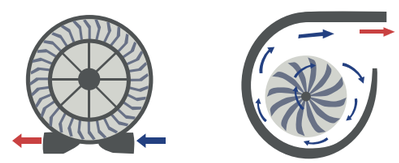
Aceste pompe au elemente în formă de lobi în loc de angrenaje. Fiecare element în formă de lob este acționat de un motor. Acesta elimină contactul dintre cei doi lobi, reducând uzura și minimizând frictiunea fluidului. De obicei, acest tip de pompe este caracterizat de emisii ridicate de căldură și niveluri înalte de zgomot. (Figura 2)



1. Funcționarea pompei volumetrice cu palete



2. Funcționarea pompei volumetrice cu lobi



3. Funcționarea pompei suflante

DIMENSIONAREA SISTEMELOR DE VACUUM

Pentru a obține o eficiență mai mare și economii propice de energie, este important ca sistemele să fie proiectate în mod expres pentru aplicația specifică. În același mod, ventuzele și fitingurile acestora, modelul, dimensiunea pompelor de vacuum și accesoriile și tubulatura relevante, trebuie de asemenea alese în conformitate cu aplicația.
Este extrem de important să fie stabilit factorul de siguranță în timpul dimensionării unui sistem de vacuum, precum și tipul de circuit ce va fi adoptat.

FACTOR DE SIGURANȚĂ

În cazul manipulării oricărui tip de obiect, cea mai importantă condiție ce trebuie îndeplinită este siguranța prinderii. Este necesar să fim siguri că obiectul nu se detașează din ventuze înainte de punctul de eliberare setat. Din acest motiv, este întotdeauna necesar să înmulțim greutatea (plus orice forță de inerție) obiectului ce va fi mutat cu un coeficient de siguranță adecvat:

- 2 în cazul aplicațiilor statice sau al aplicațiilor de manipulare cu viteză redusă.
- 2,5 sau mai mult în cazul aplicațiilor aplicațiilor de manipulare cu viteză medie sau ridicată.

Un parametru care este frecvent subestimat în dimensionarea unui sistem de vacuum este alegerea ventuzei. Aceasta este dispozitivul care „conectează" fizic obiectul ce va fi manipulat de sistemul de prindere.

TIP DE CIRCUIT

SISTEME ETANȘATE

La proiectarea circuitului este necesară luarea în considerare a volumului, a nivelului de vacuum și a timpului de evacuare.
În sistemele etanșate, capacitatea de pompare este determinată de viteza cu care circuitul este evacuat la un anumit nivel de vacuum.
Această capacitate este denumită timp de evacuare și este de obicei specificată în s/l.
Multiplicând această valoare cu volumul întregului sistem, este obținut timpul de evacuare ca o funcție a nivelului de vacuum dorit.

SISTEME CE PREZINTĂ SCURGERI

În sistemele ce prezintă scurgeri, în care este necesară manipularea cutiilor de carton, plăcilor de metal perforate sau obiectelor cu micro-orificii, situația este diferită. Pentru a menține nivelul de vacuum dorit, pompa trebuie să aibă o capacitate mai mare pentru a compensa scurgerile. Odată ce debitul de scurgere a fost determinat, este aleasă cea mai potrivită pompă prin verificarea curbelor caracteristice ale diferitelor modele de pompe. În cazul scurgerilor printr-un orificiu cu o secțiune transversală cunoscută, poate fi determinată extinderea scurgerii. Pentru a obține debitul de scurgere total, multiplicați valoarea obținută cu suprafața totală. Când trebuie manipulate materiale poroase sau când geometria traseului de scurgere este necunoscută, debitul poate fi determinat printr-un test practic ce va fi efectuat cu o pompă și indicator de vacuum.

INFORMAȚII GENERALE PENTRU DIMENSIONARE VACUUM CORECTĂ

Un circuit de vacuum poate fi dimensionat urmând un design centralizat sau descentralizat.

SISTEM CENTRALIZAT

Un sistem centralizat este caracterizat printr-o pompă de vacuum conectată la mai multe ventuze. Este deseori utilizat pentru manipularea materialelor etanșate precum plăci de metal sau sticlă.

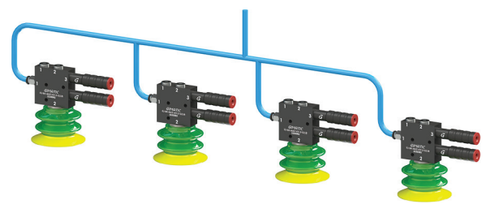
AVANTAJE

- O singură sursă de vacuum
- Aranjament de purjare simplu
- Control facil al nivelului de vacuum

DEZAVANTAJE

- Conducte lungi cu diametru mare
- Risc de căderi de presiune
- Necesită supapă de purjare sau întrerupător de vacuum pentru eliberarea obiectului

SISTEM DESCENTRALIZAT



Un sistem descentralizat este conceput în așa fel încât fiecare ventuză are un generator de vacuum dedicat, ceea ce înseamnă că toate ventuzele sunt independente, sistemul fiind utilizat de obicei în aplicații cu suprafețe poroase.

AVANTAJE

- Volume minimizate de evacuat >Viteză mare de prindere și de eliberare
- Reducere la zero a căderilor de presiune > Dimensiuni compacte ale pompei
- Fiecare ventuză este independentă
- Conducte de alimentare mai mici

DEZAVANTAJE

- O gestionare mai complexă a purjării (sunt necesare supape de reținere)
- Detectare mai complexă a ridicării unui obiect
- Posibile probleme care apar din cauza existenței prafului în sistem

ALEGEREA POMPEI

După selectarea componentelor care o preced, pompa trebuie dimensionată luând în considerare unii dintre următorii parametri:

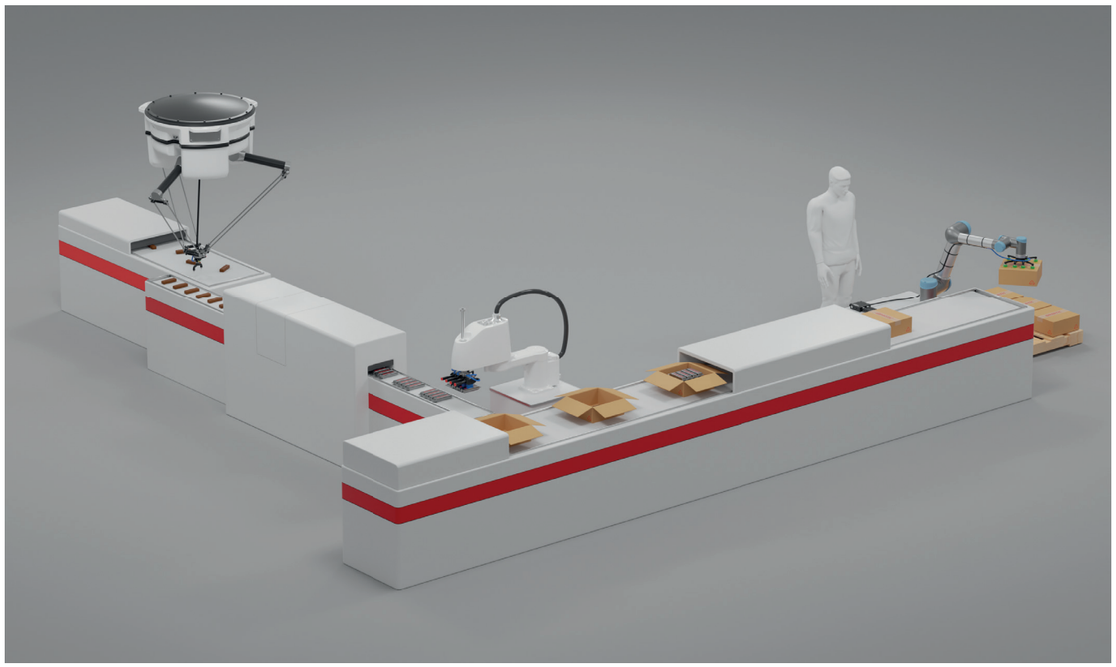
CIRCUITUL ESTE CENTRALIZAT SAU DESCENTRALIZAT?

CARE ESTE VITEZA APLICAȚIEI?

POROZITATEA MATERIALULUI?

CARE ESTE VOLUMUL CE TREBUIE EVACUAT?

CAR ESTE NIVELUL DE VACUUM NECESAR?



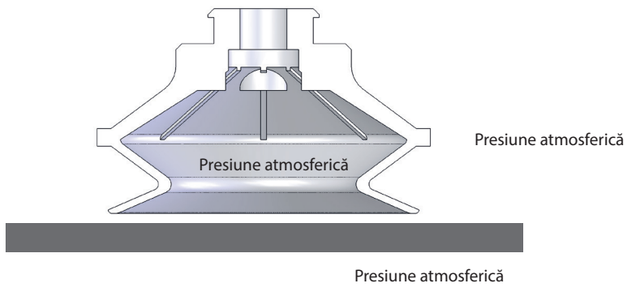
VENTUZE

PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE A VENTUZEI

Când este implementat un sistem de manipulare bazat pe vacuum, este necesară dezvoltarea unei magnitudini de forțe care va permite manipularea sigură a produselor. Ventuza joacă un rol cheie în această fază.
Sunt doi factori principali care trebuie luați în considerare:
- Forma ventuzei;
- Caracteristicile marginii.

O ventuză cu o formă adecvată este esențială pentru ca aceasta să se potrivească cu geometria obiectului. De cealaltă parte, marginea trebuie să urmeze cu precizie și repetabilitate rugozitatea și modificările pe care suprafața unui obiect le poate prezenta (striațiile unei cutii de carton sau rugozitatea unui panou de lemn).

Ventuza aderă la suprafață când presiunea ariei înconjurătoare (presiunea atmosferică) este mai mare decât presiunea dintre ventuză și suprafață. Pentru a crea o depresiune în interiorul ventuzei, ventuza este conectată la o pompă de vacuum. Cu cât este mai ridicat nivelul de vacuum în ventuză cu atât este mai mare forța pe care o exercită ventuza.
Este necesar să rețineți că o ventuză generează cu atât mai multă forță:
- cu cât este mai mare suprafața acesteia;
- cu cât este mai mare nivelul de vacuum al acesteia;
- cu cât este mai potrivită pentru prinderea ce trebuie realizată.



DIMENSIONARE A VENTUZELOR

Pe lângă faptul că este influențată de nivelul de vacuum, forța de ridicare este de asemenea puternic influențată de modelul ventuzei.
Pentru a proiecta circuitul este necesar să începeți de la punctul de contact dintre ventuză și obiect și apoi să reveniți la pompa de vacuum. Această metodă permite dimensionarea adecvată a componentelor și cel mai bun randament.
Înainte de a selecta o ventuză, trebuie luate în considerare suprafața, structura, direcția de ridicare, greutatea și porozitatea obiectului.

CU CÂT ESTE MAI MARE NIVELUL DE VACUUM, CU ATÂT VA FI MAI MARE CERINȚA DE ENERGIE

Când este creat vacuum în interiorul unei ventuze amplasate pe o suprafață, ventuza aderă la suprafață nu doar pe cont propriu, ci și datorită presiunii externe mai mari. Forța de ridicare este proporțională cu suprafața de contact și nivelul de vacuum. Dacă nivelul de vacuum crește de la 60 % la 90 %, forța de ridicare crește de maxim 1,5 ori. Pentru a limita consumul de energie, este preferabil să limitați nivelul de vacuum și să măriți în schimb aria suprafeței ventuzei.

SUPRAFAȚĂ ȘI STRUCTURĂ

Pe lângă evidențierea dimensiunilor obiectului, o evaluare vizuală stabilește dacă obiectul este curbat sau plat. Utilizarea ventuzei care se potrivește cel mai bine suprafeței în discuție este esențială. O contribuție suplimentară poate proveni din analiza structurii obiectului.
O examinare mai atentă poate dezvălui o anumită rugozitate care, pe lângă limitarea utilizării ventuzelor, reprezintă un potențial de scurgeri.

POROZITATE

Care este porozitatea materialului? Această întrebare este foarte importantă pentru definirea formatului ventuzei și pentru dimensionarea pompei. Porozitatea este definită ca volumul de aer la presiune atmosferică care trece printr-un material supus unei depresiuni. Sticla nu permite trecerea aerului, în timp ce hârtia, de exemplu, este plină de pori minusculi.

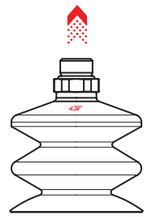
MATERIAL

Este deseori necesar să verificați temperatura de funcționare cerută pentru a realiza respectiva aplicație. Temperaturile prea ridicate, ca în cazul termoformării, sau prea scăzute, necesită utilizarea de ventuze făcute din compuși speciali. Siliconul este cea mai bună soluție chiar dacă există riscul de eliberare a unor particule mici (halou), ceea ce face dificilă efectuarea unei vopsiri ulterioare. În acest caz, ventuzele noastre HNBR sunt soluția ideală.

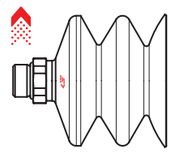
SELECTARE A VENTUZEI

Odată ce au fost stabilite greutatea și dimensiunea obiectului, trebuie stabilite tipul și diametrul ventuzei. Utilizarea celei mai mari ventuze posibile permite reducerea nivelului de vacuum.
Această soluție oferă mai multe avantaje inclusiv timp de evacuare mai scurt, consum redus de energie și o durată de viață mai lungă a ventuzei.

PARAMETRI

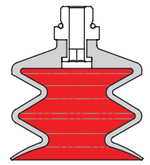


Forță de ridicare [N] perpendiculară pe suprafață, la diferite niveluri de vacuum

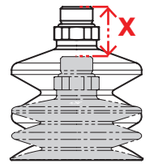


Forță de ridicare [N] paralelă cu suprafața, la diferite niveluri de vacuum

Rază curbă minimă



Volum



Mișcare verticală maximă

PARAMETRI UTILI CE TREBUIE VERIFICAȚI

- Utilizați ventuza care este adecvată pentru aplicație
- Fiți atenți la tipul de material și la structura suprafeței
- Stabiliți tipul de material de ventuză adecvat pentru aplicație
- Proiectați sistemul cu un factor de siguranță adecvat
- Aflați forțele dinamice posibile care pot influența aplicația
- Distribuiți ventuzele în raport cu centrul de greutate
- Utilizați accesoriile adecvate pentru aplicație
- Luați în considerare tipul de finisare al suprafeței