

INSTALAȚIE DE LABORATOR PENTRU STUDIUL MECANISMULUI BIELĂ-MANIVELĂ

Autori: Beșleaga Octavian, Fucedji Maxim

Conducători științifici: lect. univ. Ciobanu Eugeniu, conf. univ., dr. BernicMircea

Cuvinte cheie: instalație de laborator, mecanism, bielă-manivelă, piston, compresor

Astăzi am ajuns la o nou etapă de dezvoltare, atât general umană, cât și în domeniul progresului tehnologic industrial. Accelerarea abundentă a nivelului de dezvoltare ne impune să urmărim și să ne acomodăm la o nouă evoluție a științei. Au apărut noi metode de cercetare, noi metode de înregistrarea a informației, noi metode și soluții a inovațiilor tehnice. Astăzi, în procesul de studiu este cu mult mai greu de a interesa studentul cu mecanisme simple, dar mult esențiale pentru fundamentarea atât a mecanicii, cât și a altor domenii. Instalațiile actuale ale laboratoarelor din incinta catedrelor noastre, în trecut fiind de asemenea destul de performante, astăzi produc o indiferență în ochii studenților în procesul de învățământ. Pentru a da posibilitate de analiză în procesul de studiu nu doar cu metodele teoretice, dar cu combinația a celor practice.

Se propune instalația pentru studiul mecanismului bielă-manivelă, care este adaptată la funcționarea unei pompe pneumatice. Instalația propusă este o nouă etapă de acordarea a viziunii de lucru al mecanismului dat, cointeresând cu aplicabilitatea sa și cu sarcinile propuse a acestuia pentru rezolvare.

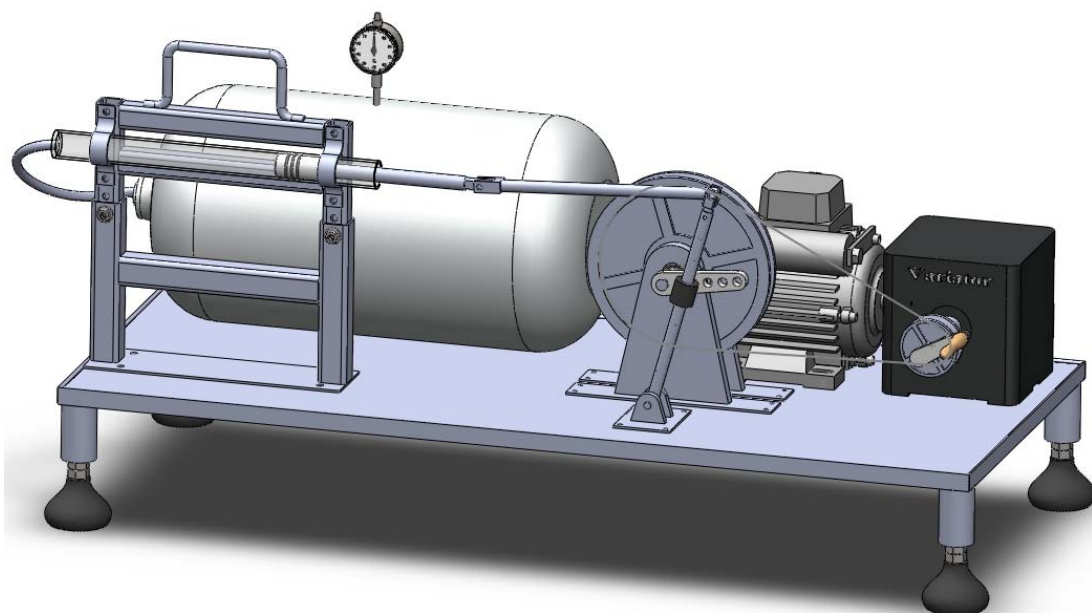


Fig.1 3D modelul instalației de laborator

Această instalație are scopul de a familiariza studentul cu principiile de funcționare a mecanismului bielă-manivelă, la influența acestuia asupra mecanismului de acționare în dependența de variația unor parametri funcționali ai instalației.

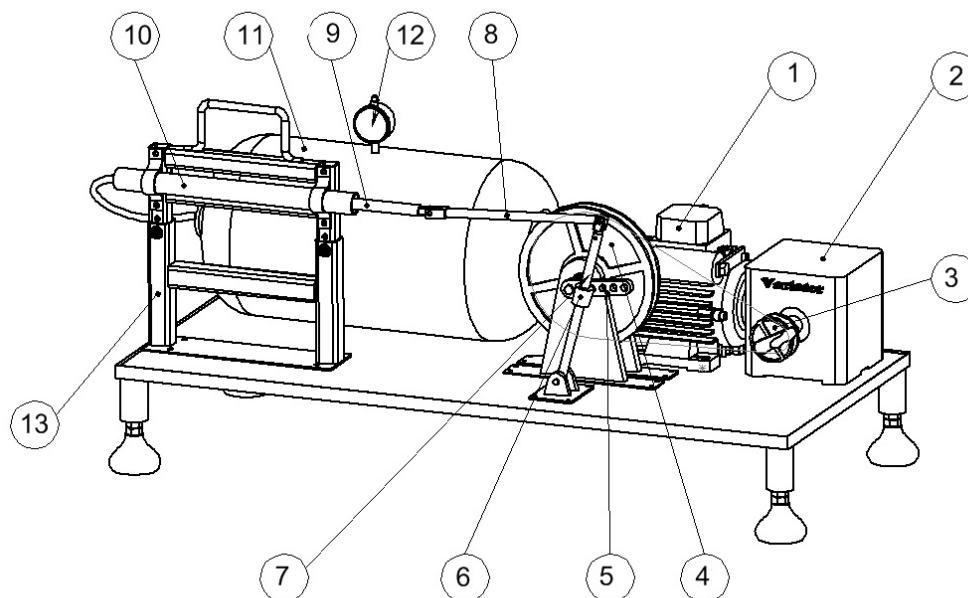


Fig. 2. Schema principală de lucru a instalației de laborator

- 1 – motor electric, 2 – variator, 3 – roata de curea conducătoare, 4 – roata de curea condusă, 5 – manivelă, 6 – piston, 7 – culisă, 8 – bielă, 9 – pistonul de presiune, 10 – cilindru, 11 – rezervorul de presiune, 12 – manometru, 13 – suport pentru cilindru

Instalația de laborator pentru studiul mecanismului bielă-manivelă este compusă din următoarele componente: 1 – motorul electric, care este conectat la invertorul de frecvență, pentru schimbul numărului de rotații ale acestuia. Motorul electric transmite mișcarea variatorului – 2, care la rândul său este unit cu o transmisie cu curea trapezoidală. De roata conducătoare – 3, a transmisiei cu curele este fixată maneta manuală pentru a putea cerceta mai atent mecanismul în funcțiune la o acțiune mecanică manuală. Roata condusă – 4, transmite turația manivelei 5, care este confecționată astfel ca angrenarea cu pistonul 6 să fie posibilă pe diferite distanțe, în dependența de lungimea manivelei necesare. Pistonul 6 de asemenea se mișcă pe culisa 7, care de asemenea poate fi variată în dimensiuni, conform necesităților noastre. De culisa este unita bielă 8, care transmite mișcarea pistonului de presiune 9. Pistonul de presiune datorită cilindrului 10 în care circulă, la mișcare, pompează aerul în rezervorul de presiune 11 în care este montat manometrul 12, pentru controlul acesteia. Cilindrul 10 este fixat rigid de suportul 13 ce poate varia în înălțime în dependența de lungimea aleasă anterior a culisei. Pentru a asigura funcționarea corectă pozițiile variabile ale lungimilor manivelei, culisei și a suportului cilindrului se aleg univoc conform unui tabel destinat funcționării sigure a acestei instalații.

Sarcina primordială a studentului la lucrarea de laborator este de a stabili atât prin metode practice cât și prin cele analitice funcționarea optimă a instalației, reieșind din durata minimă de timp necesară pomperii pentru stabilirea unei presiuni prescrite în rezervorul de presiune, la un consum minim de energie a motorului electric formând o optimizare a procesului.

Studentul va avea nevoie să modifice brațele manivelei, a culisei împreună cu suportul cilindrului ce poate varia în înălțime, să modifice numărul de rotații a motorului electric, prin

intermediul inverterului de frecvență; apoi să urmărească funcționarea după schimbul acestor parametri, cu formularea unor concluzii esențiale pentru studiu.

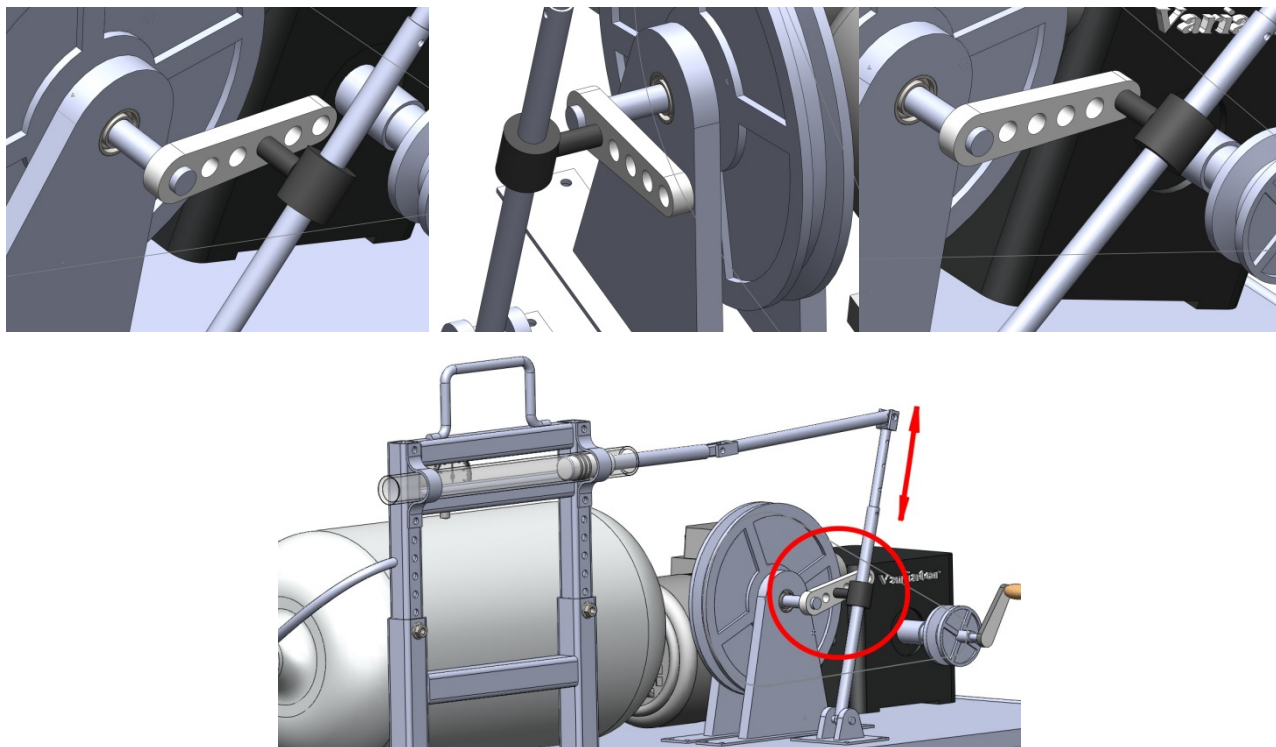


Fig. 3. Modificarea brațului manivelei

Pentru a realiza obiectivele lucrării de laborator prescrise aceste instalații este necesar de determinat o mulțime de parametri. Măsurarea parametrilor se va efectua atât prin metoda cinematică și analitică, cât și prin metoda empirică. De asemenea se preconizează unirea instalației la calculator (prin intermediul USB). Calculatorul va sincroniza funcționarea virtuală a instalației cu cea reală, cu ajutorul datelor introduse prealabil a lungimilor pieselor și prin înregistrarea electronică a captoarelor de unii parametri la funcționare.

Conectarea la calculator se va realiza:

- la manometrul electronic, pentru a depista presiunea în rezervorul de pompare;
- la schema de stabilire a poziționării pistonului în cilindru, pentru a putea stabili în timp modul de amplasare a acestui, viteza și accelerația, formulând graficele corespunzătoare;
- la înregistratorul de turație, ce se află în spatele roții mari de curea pentru a stabili viteza de mișcare a acesteia;
- la inverterul de frecvență, pentru a da comandă automată, pentru deconectarea acestuia la atingerea presiunii maxime prescrise în rezervorul de pompare.

Pentru a rezolva sarcina prescrisă de laborator studentul are nevoie să calculeze:

- Presiunea maximă necesară rezervorului de presiune în dependența de puterea instalației;
- Puterea și numărul de turații a motorului electric în dependența de variația frecvenței electrice în inverterul de frecvență;
- etc.

La analiza datelor și graficilor obținute de calculator studentul poate să determine dependența variației grafice a instalației și viteza de rotație a motorului cu variația valorilor vitezei și accelerației pistonului, ajungând la optimizarea procesului de lucru.

Concluzie

Gabariturile optime și posibilitățile instalației în mod determinant lămurește eficacitatea lucrării de laborator. Instalația de laborator propusă va fi utilă pentru pregătirea cadrelor ingineresti în domeniile respective la catedra Utilaj Tehnologic Industrial.