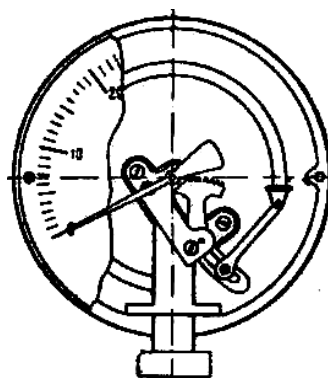


БУРДОН СЕРІППЕСІ

Алишерұлы А.

К.Жұбанов атындағы Ақтөбе мемлекеттік университеті

Қысым өлшегіш аспаптардың ең негізгі бөлшегі Бурдон серіппесі боп табылады. Ол овал немесе басқа қима түрінде жасалған жарты түтікше . Ішкі қысымның әсерінен мұндай түтікше біршама түзеліп, түтікшенің соңғы жағы көбейткіш механизм арқылы манометр стрелкасына беріледі (1 - сурет). Стрелка бағыты бойынша өлшенетін қысымның шамасы анықталады.



1- сурет

Өлшегіш аспаптарға арналған кітаптардың бірінен Бурдон түтікшесінің жұмыс істеу принципі туралы мынадай түсініктемені кездестірдік:

«Бурдон серіппесінің жұмысы, түтікшенің ішкі қысымы серіппенің ішкі қабатына қарағанда үстіңгі қабатында жоғары болатындығына негізделген. Шынында да, егер түтікше тікбұрышты қима түрінде болса және R_1 мен R_2 арқылы түтікшенің ішкі және сыртқы радиустарын белгілесек, онда түтікшенің ішкі және сыртқы қабаттары мынаған тең болады:

$$S_1 = \frac{2\pi\varphi}{360} R_1 a \quad \text{және} \quad S_2 = \frac{2\pi\varphi}{360} R_2 a ,$$

мұндағы: φ - серіппенің орталық бұрышы,

a - сызба жазығына перпендикуляр жазықтың өлшемі, R_1 және R_2 — радиустар.

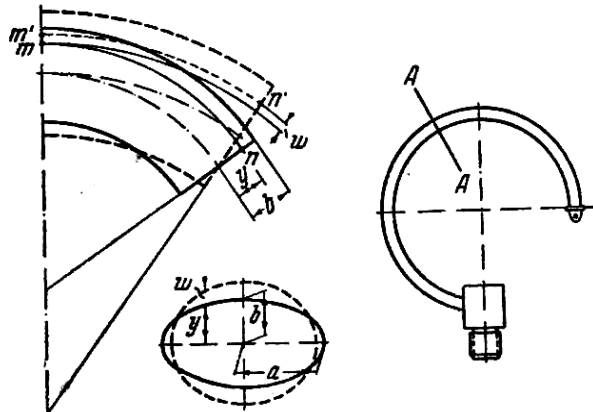
Егер қысым p кг/см² болса, онда сыртқы қабатқа берілетін қысым: $P_1=S_1 \cdot p$; ал ішкі қабат бойынша: $P_2=S_2 \cdot p$. Олай болса P_1 күші P_2 күшінен үлкен болады және ол серіппені созуға тырысады»

Бұл түсініктеме дұрыс па?

Түсініктеме қате. Келтірілген мәліметтерге сәйкес, түтікше көлденең қима пішініне қарамастан, ішкі қысымның әсерінен әрқашан өзінің қисықтығын азайтып – керісінше түзетілуі тиіс. Алайда, тәжірибе көрсеткендей, дөңгелек қима пішініндегі түтікше ішкі қысымға мүлдем әсер етпейді, ал үлкен және кіші осьтердің кері орналасқан қимасы бар түтікше ішкі қысымның әсерінен өз қисықтығын азайтпайды, керісінше арттырады.

Жоғарыда келтірілген түсініктеменің авторы, S_1 және S_2 , қабаттарға әсер ететін P_1 және P_2 күштерінен басқа түтікшенің түбіне әсер ететін тағы бір күштің бар екенін

ескермеген. Бұл күш P_1 және P_2 күштерінің моменттері айырмашылығына тең моментті береді, сондықтан иілу моменті түтікшенің кез келген қимасында нөлге тең болады. Мұндай жағдайда, жоғарыда айтылған мәліметтерді тексеру мақсатында бұл күштердің шамасын анықтаудың қажеті жоқ.



2 - сурет

$A - A$ қимасынан еркін алынған түтікшенің оң жақ қабаты тұйық қабат боп табылады (2 - сурет), және бұл қимада қысым тек қалыпты күш береді, бұл күш қима ауданына қысым беруге тең.

Түтікше қандай пішінде болса да, қысым күштері иілу моменттерін мүлдем бермейді. Түтікше жұмысының негізгі шарты көлденең қима контурын деформациялау боп табылады. Түтікше қимасы дөңгелек тәрізді болмаса да, ішкі қысымның әсерінен бұл қиманың контуры шеңбер пішінін қабылдауға тырысады.

Бұл кезде қиманың кіші осі бірнеше есе үлкейеді, ал үлкен ось кішірейеді, және барлық контур 2 - суретте үзік сызықпен көрсетілген пішінді қабылдайды. Сондай-ақ бұл кезде түтікшенің әрбір талшығы қиманың кіші осіне параллель бағытта орналастырылады. 2 - суретте mn талшығының орын ауыстыруы ω арқылы көрсетілген.

mn талшығы ω шамасына орын ауыстырған кезде, ол үлкен радиустың доғасына өтеді және онда созылмалы кернеу пайда болады. Нейтральді осьтен төмен жатқан талшықтарда сығылмалы кернеулер пайда болады. Ал түтікше бұл кезде түзеліп отырады.

Жоғарыда айтылғандардан дөңгелек қимасы бар түтікшенің ішкі қысымға неге әсер етпейтіндігі түсінікті болады. Мұндай жағдайда қима контуры тек созылатын болады, және ω шамасы өте аз болады. Сондықтан дөңгелек қимасы бар түтікшенің қисықтығының өзгерісі де аз болады және ол қарапайым тәжірибеден байқалмайды.

Егер қиманың үлкен осі түтікшенің симметриялы жазығына орналасқан болса, онда ω шамасы басқаша белгіленеді және түтікшенің қисықтығы ішкі қысымның әсерінен азаймайды, керісінше ұлғаятын болады.

Әдебиеттер:

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. - М.: 1975.
2. Тәжібаев С.Д. Қолданбалы механика: Жоғары оқу орындары студенттеріне арналған оқулық. — Алматы: Білім, 1994. — 336 бет.
3. Үркімбаев М.Ф., Жүнісбеков С.Ж. Материалдар кедергісі теориясының негіздері. Алматы, 1994.
4. Дінасылов А., Жолшораев Э. Материалдар механикасы атауларының түсіндірме сөздігі. Алматы, 1994.
5. Айталиев Ш.М., Дүзелбаев С.Т., және т.б. Материалдар кедергісі. Рауан. Алматы, 1997.
6. Біттібаев С.М. Орысша-қазақша беріктік пәндерінен терминологиялық сөздігі. — Алматы, КазАТК, 2000 г. — 64 с.
7. Тлеубергенов А.А. Материалдар кедергісі пәнінен қысқаша дәріс – Ақтөбе, Қ.Жұбанов

атындағы АМУ, 2008

Ғылыми жетекші: **к.т.н. Тлеубергенов**