

Т. А. БАГДАСАРОВА

ШАҚТАМАЛАР ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ӨЛШЕУЛЕР

ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

*«Металлургия, машина жасау және материалды өңдеу» мамандығы бойынша бастауыш кәсіптік білім беру федералдық мемлекеттік білім беру стандартын іске асыратын білім беру мекемелерінің оқу үдерісінде қолдануға арналған оқулық ретінде «Білім беруді дамытудың федералды институты» федералды мемлекеттік мекемесі тарапынан
Ұсынылған.*



**Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2015**

ӘОЖ621.713(075.32)

КБЖ 34.4і722

Б142

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19,

Пікір беруші —

Мәскеу қ. «№ 31 политехникалық колледжі» СПО МБМ

технологиялық пәндер оқытушысы *Т.Б. Филюшкина*

Б142

Багдасарова Т.А.

Шақтамалар және техникалық өлшеулер: Зертханалық-практикалық жұмыс: орта кәсіби білім беру мекемесінің студ. Арналған оқу құралы / Т.А. Багдасарова. — 5-басылым., стер. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2015. — 64 б.

ISBN 978-601-33 3-0253-6 (каз.)

ISBN 978-5-4468-2299-7 (рус.)

«Шақтамалар және техникалық өлшеулер» пәнін оқып-үйренуде зертханалық-практикалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар, осы жұмыстардың тақырыптары мен ерекшеліктері келтірілді. Зертханалық-практикалық жұмыстардың есептері бойынша мысалдар мен әр зертханалық-практикалық жұмыстың соңында білімді тексеру үшін ұсынылған сұрақтар берілді.

Оқу құралын металл өңдеуге байланысты техникалық мамандықтар бойынша «Шақтамалар және техникалық өлшеулер» жалпы кәсіби пәнін меңгеруде пайдалануға болады.

Оқу құралы орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 621.713(075.32)

КБЖ 34.4і722

ISBN 978-601-333-0253-6 (каз.)
ISBN 978-5-4468-2299-7 (рус.)

© Багдасарова Т.А., 2010
© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2012
© Ресімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2012

Құрметті оқырман!

Бұл оқу құралы техникалық мамандықтарға арналған жалпы кәсіби цикл пәндері үшін оқу-әдістемелік жиынтығының бөлігі болып табылады.

Оқу құралы «Шақтамалар және техникалық өлшеулер» жалпы кәсіби пәнін оқып- үйрену үшін арналған.

Жаңа буынның оқу-әдістемелік жинағы жалпы білім беретін және жалпы кәсіби пәндер мен кәсіби модульдерді оқып-үйренуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу материалдарын қамтиды. Жұмыс берушінің талаптарын ескере отырып, әр жинақта жалпы және кәсіби құзыреттерді меңгеру үшін қажетті оқулықтар мен оқу құралдары, оқыту және бақылау құралдары берілген.

Оқу басылымдары электрондық білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электрондық ресурстар интерактивтік жаттығулар мен тренажерлар, мультимедиялық нысандар, интернеттегі қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелері бар теориялық және практикалық модульдерден тұрады. Оларға оқу үдерісінің негізгі параметрлері белгіленетін терминологиялық сөздік және электрондық журнал кіреді: жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмалардың орындалу нәтижесі. Электронды ресурстар оқу үдерісіне оңай енеді және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделе алады.

«Шақтамалар және техникалық өлшеулер» пәні бойынша оқу-әдістемелік жиынтығы

«Шақтамалар және техникалық өлшеулер» электрондық білім беру қорын қамтиды.

Кез келген пәнді тереңірек зерттеу теориялық сабақтарда алынған білімді практикалық қолдану нәтижесінде бірнеше есе артады, ең алдымен, ол өндірістік оқыту сабақтарында жүзеге асады. Осылайша, «Шақтамалар және техникалық өлшеулер» пәнін оқып-үйрену кезінде практикалық дағдыларды қалыптастыру және өнімдерді бақылауға қатысты қажетті жұмысты орындау мүмкіндігі өте маңызды.

Өнімдерді бақылау – бұл өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз ететін ең маңызды міндеттердің бірі. Өндірісте өнімнің талап етілетін сапалық көрсеткіштері өнімнің функционалдық мақсаттарына негізделе отырып, осы өнімдер шығарылған бөлшектердің сызбаларында техникалық талаптар түрінде белгіленеді. Өндірілетін өнімнің сызбадағы талаптарға сәйкес келу дәрежесі туралы ақпарат алу үшін, бөлшектердің нақты өлшемдерін қажетті дәлдікпен өлшеу қадамдарын қамтитын техникалық бақылауды жүргізу және оларды көрсетілгендермен салыстыру қажет.

Бақылаудың бұл түрі арнайы техникалық құралдардың көмегімен – бөлшектер параметрлері сипатын анықтауға және бақылауға арналған құрылғылар, бақылағыш-өлшеуіш аспаптар мен құралдар арқылы орындалады.

«Шақтамалар және техникалық өлшеулер» пәнінің негізгі тақырыптары зертханалық-практикалық жұмыстар мазмұнында көрсетілді.

ШТАНГЕНЦИРКУЛМЕН БӨЛШЕК ӨЛШЕМДЕРІН ӨЛШЕУ

Жұмыстың мақсаты: бөлшектердің өлшемін анықтау үшін штангенциркулді қолдану әдістерін игеру және осы өлшемдердің эскизі немесе сызда алдын ала анықталған сәйкестігін тексеру, яғни бақыланатын бөлшектің жарамдылығын анықтау.

Тапсырма: штангенциркул құрылымын оқып-үйрену, көрсеткіштерді кері санау тәртібін қарастыру және оның штангісі мен нониусының шкаласы бойынша өлшеу нәтижелерін анықтау, түрлі қалыптағы бөлшектердің өлшемдерін өлшеу әдістерін меңгеру.

Бақыланатын бөлшектерге өлшеу жүргізу және оның жарамдылығын бағалау. Есепті жазбаша түрде орындау.

Материалдық жабдықталуы: штангенциркул макеті, ШЦ-Ы25—0,1 (ГОСТ 166—89), ШЦ-П-250—630-0,05 (ГОСТ 166—89), ШЦ-Ш-0—500-0,05 (ГОСТ 166—89) штангенциркулдері, бөлшектер, бөлшектер эскизі мен сызбалар.

ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ТӘРТІБІ

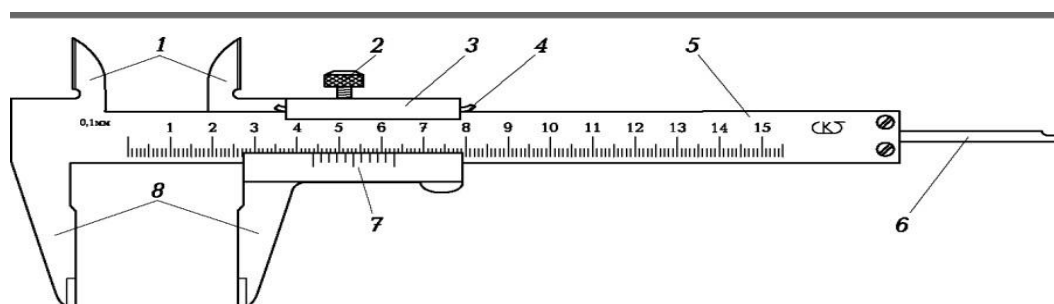
1. Жұмысты орындау кезінде қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Штангенциркул макетін, (ШЦ-I -125-0,1 штангенциркул) өлшеу құралдарын және «Шақтамалар және техникалық өлшеулер» пәні бойынша оқулықты пайдаланып, штангенциркул элементтерінің атауларын қайталау.
3. Штангенциркул көрсеткіштерінің есептелу тәртібін қарастыру.
4. Бұйымның өлшемін бақылауға арналған құралдың жарамдылығын анықтау.
5. Бөлшектің сызбасын немесе эскизін зерделеу.

6. Бар бөлшектердің өлшемдерін өлшеп, өлшеу нәтижелерін жазып алу.
7. Бақыланатын бөлшектің жарамдылығын бағалау.
8. Есепті құрастыру.

ӨЛШЕУ ҚҰРАЛЫ

№1 зертханалық-практикалық жұмыста бөлшектердің өлшемін бақылау үшін өлшеу ауқымы 0-ден 125 мм-ге дейінгі ШЦ-Ы25-0Д штангенциркулі (1.1-сурет) қолданылады. Штангенциркул 5 штангісінен тұрады, онда бөліну құны 1 мм болатын шкала салынған. Штангі бойынша нониустың 7 көмекші шкаласымен штангі шкаласының бөліну үлесін есептеуге мүмкіндік беретін 3 жақтаушасы жылжытылады. Қарастырылып отырған штангенциркулде нониус шкаласының бөліну құны 0,1 мм. Штангенциркул сыртқы өлшемдер үшін 8 губкасымен және 1 ішкі өлшемдер үшін, сондай-ақ 2 қысқыш бұрандамен жабдықталған. Нониустың 3 жақтаушасына тереңдік өлшеу аспабының 6 сызғышы мен 4 жазық серіппесі бекітілген.

Өлшеу кезінде штангі шкаласы бойынша бақыланатын өлшемдер миллиметрдің бүтін санын анықтайды, ол үшін онда нониустың нөлдік штрихіне ең жақынырақ штрих саналады. Бөлшектің бақыланатын өлшемі миллиметрдің тұтас санын көрсететін бұл штрихті есте сақтау қажет және егер талап етілсе, нониус шкаласы бойынша миллиметрдің оннан бір үлесін анықтау керек. Ол үшін нониус шкаласында штангі штрихіне сәйкес келетін штрих есептеліп шығарылады да, оның нөлдік штрихінен бөліну саны есте сақталады және нониус шкаласының бөліну құнына көбейтіледі. Өлшеу нәтижесі миллиметрдің тұтас саны мен миллиметрдің оннан бір үлесін қосу арқылы шығарылады.

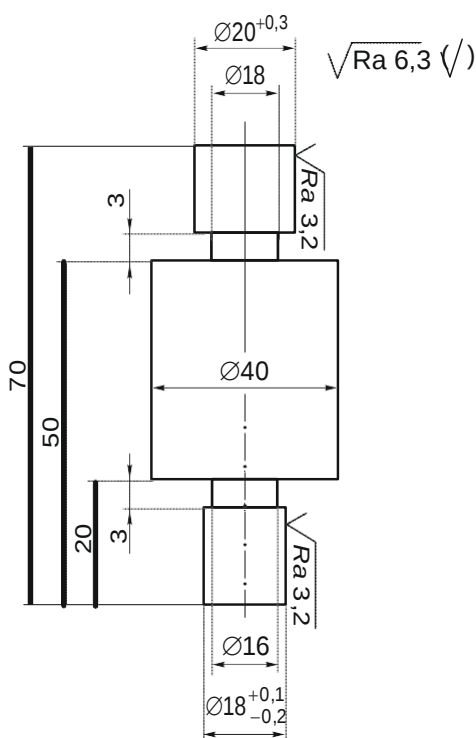


1.1-сур

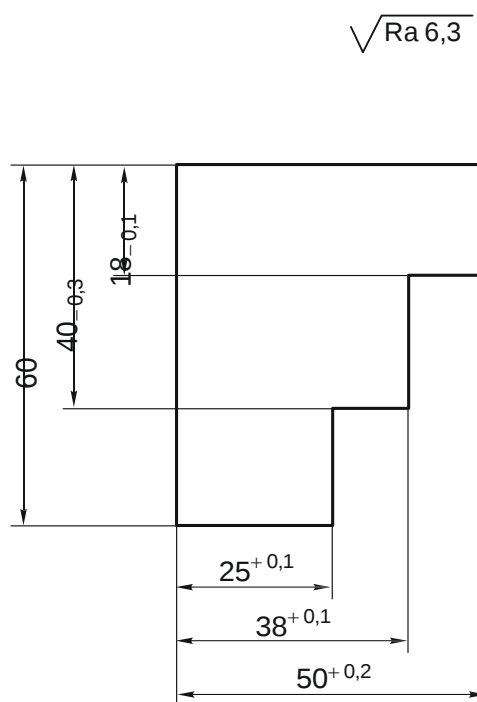
ӨЛШЕНЕТІН БӨЛШЕКТЕР

Өлшеуге жататын бөлшектер әртүрлі болуы мүмкін. Көрсетілген өлшеу құралдарын пайдаланған кезде беттері шектелген бұрау денелері немесе денелер түріндегі бөлшектерді бақылауға болады. Мұндай бөлшектердің мысалдары 1.2-суретінде («білік» түріндегі бөлшек эскизі) және 1.3-суретінде (жазық беттермен шектелген бөлшек эскизі) көрсетілген.

Өлшеу дәлдігіне қойылатын талаптар қолданылатын өлшеу құралымен бақылана алуы қажет.



1.2-сур



1.3-сур

Кесте 1.1. Шақтама және «білік» түріндегі өлшенетін бөлшектің шектеу өлшемдері

Өлшем, мм	Шақтама, мм	Шектеу өлшемі, мм	
		ең үлкені	ең кішкентайы
20+0,3	0,3	20,3	20
18 ^{+0,1} _{+0,2}	0,3	18,1	17,8

Кесте 1.2. Шақтама және беттерімен шектелгелшенетін бөлшектің шектеу өлшемдері

Өлшем, мм	Шақтама, мм	Шектеу өлшемі, мм	
		ең үлкені	ең кішкентайы
$25^{+0,3}$	0,3	25,3	25
$38^{+0,1}$	0,1	38,1	38
50^{+0}	0,2	50,2	50
$18-0,1$	0,1	18	17,9
$40-0,3$	0,3	40	39,7

Өлшенетін бөлшектің эскизін оқып-үйреніп жатқанда, эскизде көрсетілген өлшемдер шақтамасын анықтап, ең үлкен және ең кіші шектеу өлшемдерінің есебін жүргізу қажет. Барлық нәтижелерді кесте түрінде беру керек. Мысалы, 1.2-суретінде көрсетілген «білік» түріндегі бөлшек үшін бұл – 1.1-кестесіндегі мәліметтер, ал жазық беттермен шектелген бөлшектер үшін 1.3-суретінде көрсетілгендей, 1.2-кестесі.

Бөлшектің қалған өлшемдері еркін, яғни арнайы кестелермен анықталатын шақтаманың жеткілікті үлкен мәніне ие болуы мүмкін және оны бақылау мүмкін емес.

ӨЛШЕУГЕ ДАЙЫНДЫҚ

1. Бақыланатын бөлшектің бетін жабысқан металл қалдықтарынан тазалау үшін мұқият сүрту, мысалы, жоңқалар.

2. Штангенциркуль губкаларының өлшеуіш беттерін сүрту.

3. Өлшеу жүргізуге штангенциркуль дайындығын тексеру, атап айтқанда, «нөлге» қою дұрыстығын тексеру; нониус мен штангілер нөлдік сызықтары дәл сәйкесуі тиіс. Назар аударыңыз! Егер бөлу сәйкестігі болмаса, онда өлшеуді жүргізуге болмайды. Мұндай жағдайда не аспаптың дәлсіздігін болдырма, не өлшеуді қайта орындау үшін оны ауыстыру керек.

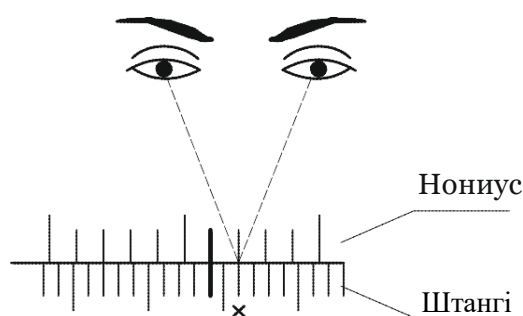
ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

Өлшеуді жүргізгенде, бөлшек сол қолда болуы керек және бөлшекті штангенциркул губкаларынан алыс ұстамау керек.

Бір мезгілде оң қолдың бас бармағымен оның штангісін (мойын) демеп тұрған өлшенетін бетімен штангенциркул өлшеу губкаларына тығыз орналасқанға дейін олардың шағылысуына мүмкіндік бермей, жылжыту қажет (1.4-сурет). Жақтаудың орны қысқыш бұрандамен бекітілуі керек.



1.4-сур



1.5-сур

Штангі мен нониус шкалаларынан көрсеткіштерді нақты есептеп шығару үшін штангенциркулді тура көз алдында ұстау қажет. Көрсеткіштерді есептеу кезінде шкалаға қараудың дұрыс бағытталуы 1.5-суретінде көрініп тұр. Өлшеу нәтижелерін жазып алу талап етіледі.

ЕСЕП МАЗМҰНЫ

- 1 Тақырыбын, жұмыстың мақсатын, тапсырмаларын, өлшеу құралдарын көрсету.
- 2 166-89 ГОСТ бойынша оның неден тұратын элементтер атаулары сипаттамасымен ШЦ-I-125-0,1 штангенциркулінің эскизін салу.
- 3 Штангі мен нониус шкалаларынан көрсеткіштер есебі тәртібін және өлшеу нәтижелерін анықтамасын жазып алу.
- 4 Өлшемдері көрсетілген өлшенетін бөлшектер эскизінің суреті.
- 5 Өлшенетін бөлшектердің сызбасын немесе эскизін зерттеуде алынған деректерді жазып алу.
- 6 Өлшеу нәтижелерін жазып алу.
- 7 Бақыланатын бөлшектің жарамдылығы туралы қорытынды.

№ 1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕП ҮЛГІСІ

Тақырып: штангенциркулмен бөлшектер өлшемін өлшеу (қабылданған талаптарға сәйкес ресімделген титулдық бетте көрсетіледі).

Жұмыстың мақсаты: бөлшектердің өлшемдерін анықтау және осы өлшемдердің сызбадағы суреттерге сәйкестігін тексеру үшін штангенциркулді қолдану әдістерін игеру.

Тапсырма: штангенциркулқұрылымыноқып-үйрену, көрсеткіштерін есептеу тәртібі мен штангі мен нониус шкалалары бойынша өлшеу нәтижелерін анықтауды меңгеру, нақты бір бөлшектің өлшемдерін бақылау және оның жарамдылығын бағалау үшін өлшеудің меңгерілген әдістерін қолдану.

Материалдық жабдықтауы: штангенциркул макеті, ШЦ-Ы25-0Д, ШЦ-П-250(630)-0,05, ШЦ-Ш-0(500)-0,05 штангенциркулдері, бөлшектер, бөлшектер эскиздері.

Өлшеу құралдары: ШЦ-Ы25-0,1 (ГОСТ 166—89) штангенциркулі.

1.1 суретін пайдалана отырып, штангенциркул эскизін орындау. Оның құрылымының негізгі элементтерін санмен көрсету.

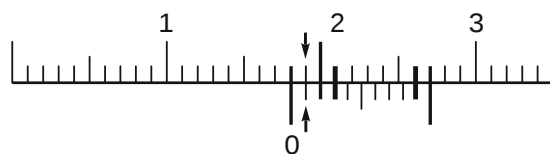
Штангенциркулдің негізгі элементтерінің атаулары:

1 — ішкі өлшемдерге арналған губкалар; 2 — қысқыш бұранда; 3 — нониус жақтауы; 4 — жазық серіппе; 5 — штангі; 6 — тереңдікті өлшейтін сызғыш; 7 — нониус шкаласы; 8 — сыртқы өлшемдерге арналған губкалар.

Өлшенетін бөлшек: «білік» түріндегі бөлшек.

1.2 суретін пайдалана отырып, өлшемдерін көрсету арқылы бөлшектің эскизін орындау.

Тапсырманың орындалуы: штангенциркулмен өлшеуді орындау кезінде қауіпсіздік ережелерімен таныстық; штангенциркул макетімен танысқан кезде және ШЗ- I-125-0.1 (ГОСТ 166-89) штангенциркул эскизін орындағанда, оның құрылымдық элементтерінің атауын қайталадық. Бөлшек эскизін оқып-үйрендік және штангенциркул көмегімен осы эскиздерде көрсетілген өлшемдердің әрқайсысын бақылауға кірістік, сол үшін бөлшекті штангенциркул губкаларымен шамалы қыстық. Өлшеу нәтижесі штангі мен нониус шкалалары бойынша анықталатын көрсеткіштердің қосылуымен белгіленуі тиіс.



1.6-сур

Штангі шкаласы бойынша миллиметрдің бүтін саны өлшемдердің әрқайсысының өлшеу ережесіне сәйкес анықталады (шкаланың бөліну құны — 1 мм), яғни нониустың нөлдік штрихіне штангі шкаласында штрих саналады.

Нониус шкаласы бойынша ең жақын миллиметрдің оннан бір үлесі анықталады, ол үшін штангі шкаласындағы штрихпен сәйкес келетін нониус шкаласында бірінші штрих өлшенеді, оның реттік нөмірі анықталады және нониус шкаласының бөлу құнына көбейтіледі (штангенциркул жұмысында пайдалану үшін — 0,1 мм).

Мысалы, штангенциркул шкалаларындағы 18,1 мм өлшемі 1.6-суретінде көрсетілгендей түрде болуы тиіс.

Бөлшек эскиздерін зерттеу кезінде алынған деректер шақтама және «білік» түрінің өлшенген бөлшегінің шектеу өлшемдері кестесінде берілген.

1.1 кестені жүргізу.

Тиісті өлшемдерді бақылау үдерісінде алынған мәліметтер:

Өлшем, мм	Нақты өлшемі, мм
$20^{+0,3}$	20,1
$18^{+0,1}_{-0,2}$	17,9

Жұмыстың соңғы кезеңінде бөлшектің жарамдылығын бағалау жүргізілді. Бөлшектің нақты өлшемі ең үлкен шекті мөлшерден аз болса, ең кіші шектеу өлшемінен үлкен немесе оған тең болған жағдайда, бөлшек жарамды болып саналады.

Бақыланатын бөлшектің жарамдылығы туралы қорытынды: бақылау №1 зертханалық-практикалық жұмыста жүргізілетін «білік» түріндегі бөлшектің нақты өлшемдері, жарамдылық жағдайын қанағаттандырады. Осының негізінде бөлшек жарамды болып саналады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Штанген аспаптарының қандай түрлерін штангенциркул деп атайды?
2. Штангенциркулдің қандай түрлері бар?

3. Штангенциркул түрлерін бөлшектің қандай өлшем параметрлері сипаттайды?
4. ШЦ-I штангенциркулі қандай элементтерден тұрады?
5. Нониус қандай мақсатта қолданылады?
6. Штангенциркул көмегімен өлшемдерді қандай дәлдікпен бақылауға болады?
7. Штангенциркулмен өлшеу нәтижелерін қалай шығарады?
8. Штангенциркулмен өлшеу қандай жағдайда қолданылмайды?

№ 2 зертханалық-практикалық жұмыс

БӨЛШЕКТЕРДІҢ ӨЛШЕМІН ТЕГІС МИКРОКОМЕТРМЕН ӨЛШЕУ

Жұмыстың мақсаты: бөлшектердің өлшемдерін өлшеу үшін тегіс микрометрлерді қолдану әдістерін меңгеру және бұл өлшемдердің эскиз немесе сызда көрсетілгендермен сәйкестігін тексеру, яғни бақыланатын бөлшектердің жарамдылығын анықтау.

Тапсырма: тегіс микрометрдің құрылысын оқып-үйрену, көрсеткіштерді есептеу тәртібін қарастыру және өлшеу нәтижелерін оның бағанасы мен барабанының шкалалары бойынша анықтау. Әртүрлі пішіндегі бөлшектердің өлшемдерін өлшеу әдістерін меңгеру, бақыланатын бөлшектерде өлшеу жүргізу және оның жарамдылығын бағалау.

Есепті жазбаша түрде орындау.

Материалдық жабдықталуы: тегіс микрометрдің макеті, тегіс микрометр, бөлшектер, бөлшектердің эскизі немесе сызбасы.

ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ТӘРТІБІ

1. Жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Микрометрдің үлкейтілген макетін, өлшеу құралдарын (тегіс микрометр) және «Шақтама және техникалық өлшеулер» пәні бойынша оқулықты пайдаланып, тегіс микрометр элемент атауларын қайталау.
3. Тегіс микрометр көрсеткіштері есебінің тәртібін қарастыру.
4. Бұйым өлшемін бақылау үшін берілген аспап жарамдылығын анықтау.
5. Бөлшектің сызбасы мен эскизін зерттеу.
6. Бар бөлшектің өлшемдерін өлшеуді орындау және өлшеу нәтижелерін жазып алу.
7. Бақыланатын бөлшектің жарамдылығын бағалау.
8. Есеп құру.

№2 зертханалық-практикалық жұмыста өлшеу диапазоны 0-ден 25 мм-ге дейін бөлшектердің өлшемін бақылау үшін тегіс микрометр қолданылады (2.1-сурет). Бағана шкаласының бөліну құны 0,5 мм, барабан шкаласы — 0,01 мм.

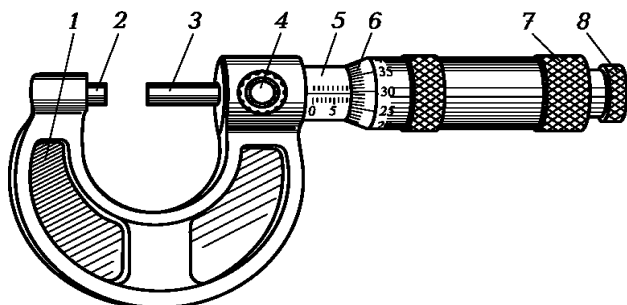
1 қапсырмасы микрометрдің негізі болып табылады, ал 3 тоқтатқы микрометриялық бұрандадан және 5 бағанында орналасқан микрометриялық гайкадан тұратын бұранды жұп беру құрылғысы болып табылады. 1 қапсырмасында 5 және 2 бағандары мен пяткалар орнатылған. Микрометриялық бұранда мен шүйде позициясы 4 қысқыш бұрандамен (тоқтатқымен) бекітіледі.

Өлшенетін бөлшек 2 шүйде өлшеу бетімен және 3микрометриялық бұрандасымен қамтылады. 6 барабаны 7 корпусымен микрометриялық бұрандаға 8 ілмектерімен қосылған. Микрометриялық бұранданы өлшенетін бөлшектің бетіне жақындату үшін, оны өзіңнен оң қолыңмен барабан немесе ілмектері арқылы айналдырады, ал микрометриялық бұранданы жұлу үшін бөлшектің бет жағынан бастап оны өзіңе қарай айналдырады.

Микрометрдің өлшеуіш күші оның өлшеуіш беттерімен тығыз байланыста болған сәтінде кішкентай саңылаумен ілмектердің айналуы арқылы тұрақтандырылады.

Миллиметрдің бүтін саны баған шкаласы бойынша анықталады, ол үшін барабанның конустық бұрышына ең жақын штрих таңдалады. Егер бағана шкаласының төменгі жағында шкаланың үстіңгі штрихтері арасындағы қашықтықты теңге бөлетін штрих пайда болса, онда тағы 0,5 мм қосылады. Содан кейін барабан шкаласында бағанның көлденең сызығымен сәйкес келетін штрих анықталады. Бұл штрих миллиметрдің жүздеген үлесін көрсетеді.

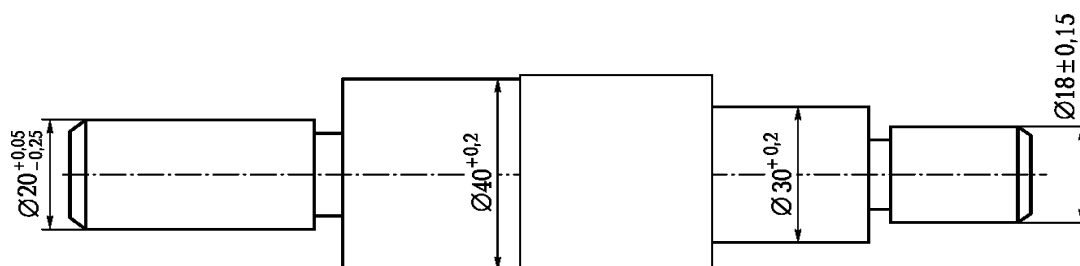
Микрометрмен өлшемді өлшеу нәтижесі 5 бағаны және 6 барабаны шкаласының көрсеткіші сомасы ретінде анықталады.



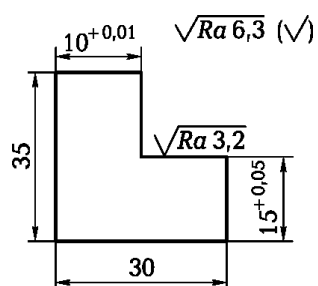
2.1-сур.

ӨЛШЕНЕТІН БӨЛШЕКТЕР

Микрометрмен өлшеуге жататын бөлшектер пішіні бойынша әртүрлі болуы мүмкін. Айналыру денелерін, мысалы, 2.2-суретіндегі «білік» түрінің бөлшектері сияқты және 2.3-суретіндегі жазық беттерімен шектелген бөлшектердің, бақылауға болады.



2.2-сур



2.3-сур

Кесте 2.1. Шақтама және «білік» түріндегі өлшенетін бөлшектің шектеу өлшемдері

Өлшем, мм	Шақтама, мм	Шектеу өлшемі, мм	
		ең үлкені	ең кішкентайы
$\text{Ø}18 \pm 0,15$	0,3	18,15	17,85
$\text{Ø}20 \begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,25 \end{smallmatrix}$	0,3	20,05	19,75
$\text{Ø}30 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ ,2 \end{smallmatrix}$	0,2	30,2	30
$\text{Ø}40 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ ,2 \end{smallmatrix}$	0,2	40,2	40

2.2. Шақтама және беттерімен шектелген өлшенетін бөлшектің шектеу өлшемдері қажет.

Өлшем, мм	Шақтама, мм	Шектеу өлшемі, мм	
		ең үлкені	ең кішкентайы
10 _{+0,01}	0,01	10,01	10
15 _{+0,05}	0,05	15,05	15

Бөлшектің өлшемдері пайдаланылатын өлшеу құралдарымен талап етілген дәлдікпен өлшене алуы.

Өлшеуі жүргізілетін эскизді немесе сызбаны оқып-үйренгенде, өлшемдерге шақтаманың көрсетілген сомасын анықтау және ең үлкен және ең кіші шектеу өлшемдерін есептеу қажет. Мәселен, 2.2-суретінде көрсетілген үшін «білік» түріндегі мәліметтер 2.1-кестесіне енгізілген, ал 2.3-суретінде көрсетілген беттерімен шектелген бөлшектер – 2.2 кестесінде.

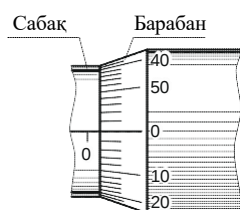
Бөлшектердің қалған өлшемдері еркін болып табылады да, бақылауға жатпайды.

ӨЛШЕУГЕ ДАЙЫНДЫҚ

1. Өлшенетін бөлшектердің үстіңгі бетін жабысқан металл бөлшектерін алып тастау үшін мұқият сүрту.

2. Микрометриялық бұранда мен микрометр өкшесінің өлшеуіш бетін сүрту.

3. Ілмек жұмысының тегістігі мен микрогайкамен және сабағындағы қысқыш бұранданы айналдырудың жеңіл болуын тексеру.



2.4-сур

4. Микрометрдің жұмыс істеуге дайын екендігін тексеру: микрометр сызғыштың нөлдік бөлігіне теңестірілуі тиіс («0» деп орнатылған). Бұл позицияда барабан шкаласының нөлдік штрихі сабақ шкаласының нөлдік штрихінен жоғары болуы тиіс. Егер мұндай сәйкестік болмаса, онда микрометрмен өлшеуді жүргізуге болмайды.

5. Микрометрді «0» деп орнату, ол үшін қажет:

- 3 микрометриялық бұрандасын және 2 шүйделерін өлшеу беттеріне тығыз орналасқанша апарып (2.1-суретін қараңыз), 4 қысқыш бұрандасын мықтап бекітілгенге дейін сағат тілінің бағытымен бұра отырып, микрометриялық бұранданы тығынмен бекіту;
- 6 барабанын микрометриялық бұрандадан босату, ол үшін сол қолмен барабанды ұстап, ал оң қолмен ілмек корпусы мен сағат тіліне қарсы микрометриялық бұрандада барабанның осьтік люфті пайда болғанға дейін бұрау (2.4-сур.);
- барабан шкаласының нөлдік штрихін сабақ шкаласы көлденең штрихімен біріктіру (2.4-сурет), ол үшін сол қолмен микрометр қапсырма шегесін барабанды нөлдік штрихтердің сәйкестік жағдайында ұстап тұрып, қамту, ал оң қолмен ілмек корпусын сағат тілімен микробұрандада барабан толық бекітілгенше бұра;
- 4 бұрандалы (бұғаттау) қысқышын сағат тіліне қарсы бұрай отырып, босату.

Микрометрдің орнатылуының дұрыстығын «0» тексергенде, шүйдеден микрометриялық бұранданы тартып, оны ілмектен ұстап, үш-төрт айналымға сағат тіліне қарсы бұрап, содан кейін микробұранданы бұрын көрсетілгендей, микробұранданы шүйдеге қарай баяу қозғалыспен жылжытыңыз.

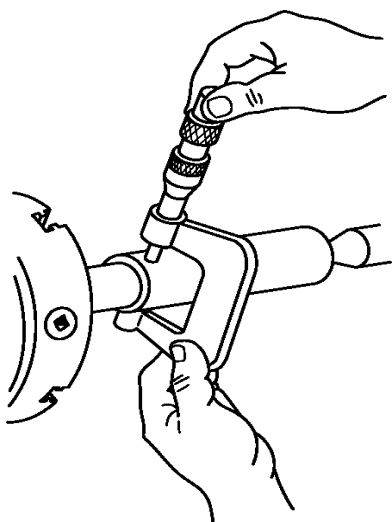
Егер микрометрдің «0» орнатылуы сәтсіз болса, ол шкалалардың нөлдік штрихтері сәйкестігінің талап етілген дәлдігіне жеткенше, қайтадан орындау керек.

ӨЛШЕУДІ ӨТКІЗУ

Микробұранданы бастапқы орнына шығарып, микрометрді сол қолмен қапсырма шегеден шүйде жанынан 2.5-суретте көрсетілгендей алып, ал оң қолмен микрометрлік бұранданы бұрауышпен сағат тіліне қарсы бағытта барабан астында бөлшектің эскизіне берілген бақыланатын өлшем сомасынан өлшемді 0,5 мм артық көрсететін штрих бағаны шкаласында пайда болғанша бұрау керек.

Әрі қарай, егер, мысалы, диаметрлі көлденең қимада өлшенген біліктің цилиндрлік бетін тексеру талап етілсе, оны микробұрандама және шүйде өлшеу беттерімен жабу керек.

Бұл үшін өлшенетін бөлшекті үстелдің үстіне алдыңызға қойыңыз (білік осін өзіңізге), шүйде жанындағы қапсырма шегеден ұстап, микрометрді сол қолмен алыңыз, ал оң қолмен ілмектен ұстап, микрометрді бөлшекке біліктің өлшенетін беті өлшеу осінде болатындай бағыттаңыз (өлшеу осі микрометрлік бұранда мен шүйде жалпы осі болып есептеледі).



2.5-сур

Микрометриялық бұранданы біліктің бетіне қысылғанынша ілмек 2-3 рет бұрылатындай етіп жылжытыңыз. Өлшеуді бақылау үдерісінде бөлшектердің бұрмалануына жол бермейтіндей етіп, ұқыпты орындау қажет.

Өлшеу нәтижелерін жазып алу талап етіледі. Деректердің шынайылығы үшін бөлшектерді бақылау бірнеше көлденең қималарда жүргізу ұсынылады. Жазық беттермен шектелген бөлшектің өлшемдері ұқсас түрде тексеріледі.

ЕСЕП МАЗМҰНЫ

1. Тақырып, жұмыстың мақсаты, тапсырмалар, өлшеу құралдарының көрсетілуі.
2. Құрамындағы элементтер атауларының сипаттамасымен тегіс микрометр эскизінің суреті.
3. Баған мен барабан шкалалары бойынша көрсеткіштерді оқу тәртібін жазып алу.
4. Өлшемі көрсетілген өлшенген бөлшек эскизінің суреті.
5. Өлшенген бөлшектің сызбасын немесе эскизін зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтерді жазып алу.
6. Өлшеу нәтижелерін жазып алу.
7. Бақыланатын бөлшектің жарамдылығы туралы қорытынды.

№ 2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕП ҮЛГІСІ

Тақырыбы: Бөлшектердің өлшемін тегіс микрометрмен өлшеу.

Жұмыстың мақсаты: бөлшектердің өлшемдерін өлшеу үшін тегіс микрометрлерді қолдану әдістерін меңгеру және бұл өлшемдердің эскиз немесе сызда көрсетілгенге сәйкестігін тексеру, яғни бақыланатын бөлшектердің жарамдылығын анықтау.

Тапсырма: тегіс микрометрдің құрылысын зерттеу, көрсеткіштерді санау тәртібін қарастыру және оның бағанасы мен барабаны шкалалары бойынша өлшеу нәтижелерін анықтау, әртүрлі пішіндегі бөлшектерді өлшеу әдістерін меңгеру, бақыланатын бөлшектерде өлшем жүргізу және оның жарамдылығын бағалау. Есеп жазбаша түрде орындалсын.

Материалдық жабдықтылуы: тегіс микрометр макеті, тегіс микрометр, бөлшектер, бөлшектер эскизі немесе сызбасы.

Өлшеу құралы: тегіс микрометр.

2.1-суретін пайдалана отырып, тегіс микрометрдің эскизін іске жасау. Оның құрылысының негізгі элементтерін санмен көрсетіңіз.

Тегіс микрометрдің негізгі элементтерінің атаулары:

- 1 — қапсырма шеге;
- 2 — шүйде;
- 3 — микрометриялық бұранда;
- 4 — бұрандалы (бұғаттау) қысқыш;
- 5 — сабақ;
- 6 — барабан;
- 7 — тарсылдақ корпусы;
- 8 — тарсылдақ.

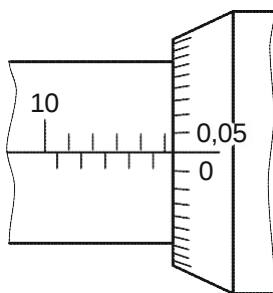
Өлшенген бөлшек: жазық беттерімен шектелген бөлшек.

2.3-суретін пайдаланып, бөлшектің эскизін өлшемдерін көрсету арқылы орындау.

Тапсырманың орындалуы: тегіс микрометрмен өлшеу кезінде қауіпсіздік ережелерімен таныстық, тегіс микрометр эскизін орындағанда оның құрастыру элементтерінің атауларын қайталадық. Бөлшектің эскизін зерттедік және тегіс микрометр көмегімен осы эскизде көрсетілген өлшемдердің әрқайсысын өлшеуді жүргізу ережелерін сақтай отырып, бақылауға кірістік.

Өлшеу нәтижесі сабақтар мен барабан шкалалары бойынша есептелген көрсеткіштерді қосу жолымен анықталуы тиіс. Бұл жағдайда миллиметрдің бүтін саны сабақтың шкаласымен анықталады. Барабанның конустық бұрышына ең кішкентай және ең жақын штрихті санау. Шкаланың үстіңгі штрихтер арасындағы қашықтықты тең жартысына бөліп тұратын баған шкаласының төменгі жағында штрих көрінсе, тағы 0,5 мм қосады. Содан кейін барабан шкаласында бағандағы көлденең сызықпен сәйкес келетін штрих есептеліп шығарылады. Бұл штрих миллиметрдің жүздеген үлесін көрсетеді.

Мысалы, тегіс микрометр шкаласында $15^{+0,05}$ бақыланатын өлшем 2.6-суретінде көрсетілгендей түрде болады.



2.6-сур

Бөлшектің эскизін зерттеу барысында алынған мәліметтер өлшенген бөлшектің шақтамасы мен шектелген жазық беттерімен шектеу өлшемдері кестесінде берілген.

Кесте. 2.2. жүргізу

Тиісті өлшемдерді бақылау нәтижесінде алынған деректер:

Өлшем, мм	Нақты өлшемі, мм
$10+0,01$	10
$15+^{0,05}_0$	15,03

Жұмыстың қорытынды кезеңінде бөлшектің жарамдылығы бағаланды. Егер бөлшектің нақты өлшемі ең үлкен шектеу өлшемінен аз, ең аз шектеу өлшемінен үлкен немесе оған тең болса, ол жарамды болып саналады. **Бақыланатын бөлшектің жарамдылығы туралы қорытынды:** бақылау №2 зертханалық-практикалық жұмысында бөлшектің беттерімен шектелген нақты өлшемдеріне жүргізілген бақылау жарамдылық жағдайын қанағаттандырады. Осының негізінде бөлшек жарамды деп танылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Микрометрмен бөлшектің өлшемдері қандай дәлдікпен бақыланады?
2. Микрометр қандай элементтерден тұрады?
3. Микрометр барбанының бөліну құны қандай?
4. Микрометрмен өлшеу өлшем нәтижелері қалай анықталады?
5. Бөлшек қандай жағдайда жарамды саналады?
6. Қандай жағдайда микрометрмен бұйымға бақылау жүргізуге болмайды?
7. Тарсылдақ қандай мақсатта қолданылады?
8. Микрометрдің қандай элементтері өлшеу кезінде бақыланатын бөлшек бетіне тығыз тиіп тұруы тиіс?

№ 3 зертханалық-практикалық жұмыс

КАЛИБРЛЕР КӨМЕГІМЕН БӨЛШЕКТЕРДІҢ ЖАРАМДЫЛЫҒЫН ТЕКСЕРУ

Жұмыстың мақсаты: — калибрлердің көмегімен бөлшектердің жарамдылығын бақылау амалдарын игеру.

Тапсырма: калибрлердің—цилиндрлі және конусты пішіндегі шекті тегіс калибр- тығындардың, шекті калибр-қапсырмалардың құрылымын үйрену — және бөлшектердің жарамдылығын осы құралдармен бағалай білуге дағдылану.

Есепті жазбаша түрде тапсыру керек.



3.1-сур

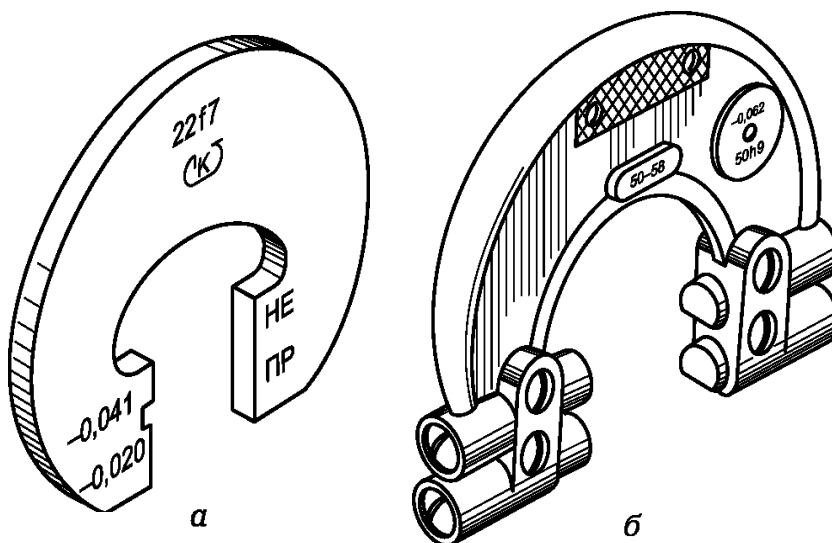


Рис. 3.2

Материалдық жабдықтау: шектітегісцилиндрлі калибр-тығын (3.1-сурет), шекті қатты калибр-қапсырмасы (3.2-сурет) және реттелетін (3.2, б-суреті), шекті тегіс конусты калибр-тығын, бөлшектің конусты калибр-төлке, бөлшектердің нобайы.

ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

1 Бөлшектің жарамдылығын тексеру жұмысын орындау барысында қауіпсіздік техникасымен танысу.

2 Калибрлердің мақсаты, олардың құрылымының ерекшеліктері туралы мәліметтерді қайталау. Әр түрлі калибрлердің үлгілерін қарастыру.

3 Әр түрлі калибрлермен бөлшектердің қадағаланатын көлемінің жарамдылығын анықтау.

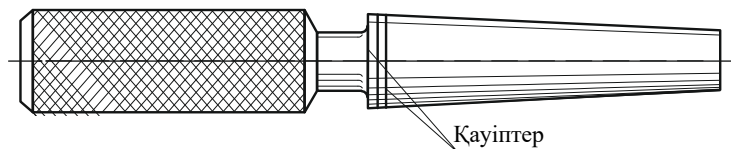
4 Есеп құрастыру.

ӨЛШЕУ ҚҰРАЛДАРЫ

№ 3 зертханалық-практикалық жұмыста шекті тегіс калибр-тығындар тесіктерді бақылау үшін, ал калибрқапсымалар сыртқы өлшемдерді бақылау үшін пайдаланылады. Калибрлерді шекті деп атау себебі, олар арқылы бөлшек элементінің ең ірі және ең кішкентай шекті өлшемінің жарамдылығын бақылайды. Калибрлер өтетін (ПР таңбасы) және өтпейтін (НЕ таңбасы) деп бөледі. ПР-дің өткізетін калибр-тығынымен тесікте ең кішкентай шекті өлшемнің жарамдылығын қадағалайды. Өлшемі, егер ПР-дің калибр-тығыны тесіктен өтсе, жарамды деп саналады. НЕ-нің өтпейтін калибр-тығынымен тесіктің ең ірі шекті өлшемінің жарамдылығын бақылайды.

Өлшемі, егер НЕ-нің калибр-тығыны тесіктен өтпесе, жарамды деп саналады. Егер ПР-дің калибр-тығыны өтіп, ал НЕ-нің калибр-тығыны тесіктен өтпесе, тесіктің нақты өлшемі жарамды, яғни рұқсат етілген мөлшер шеңберінде деп саналады.

Сыртқы өлшемдерді бақылау калибр-қапсырмалармен орындалады. ПР-дің өтетін калибр-қапсырмасымен бөлшек элементінің ең ірі шекті өлшемін бақылайды. Егер бөлшек ПР-дің калибр-қапсырмаларының дөңесі арқылы өтсе, бұл өлшем жарамды деп саналады. НЕ-нің өтпейтін калибр-қапсырмасымен бөлшек элементінің ең кішкентай шекті өлшемін бақылайды. Егер бөлшек НЕ калибр-қапсырмасының дөңесінен өтсе, бұл өлшем жарамды деп саналады.



3.3-сур

Бөлшектің нақты өлшемі, егер бөлшек ПР калибр-қапсырмасының дөңестері арқылы өтіп, НЕ калибр-қапсырмаларының дөңестері арқылы өтпесе, жарамды деп саналады. ПР калибр-қапсырмалары өтпей, ал НЕ калибр-қапсырмалары бөлшектің бақыланатын элементі арқылы өтсе, бұл бөлшектің ақауы бар және мақсатына қарай пайдалануға жарамсыз деп саналады.

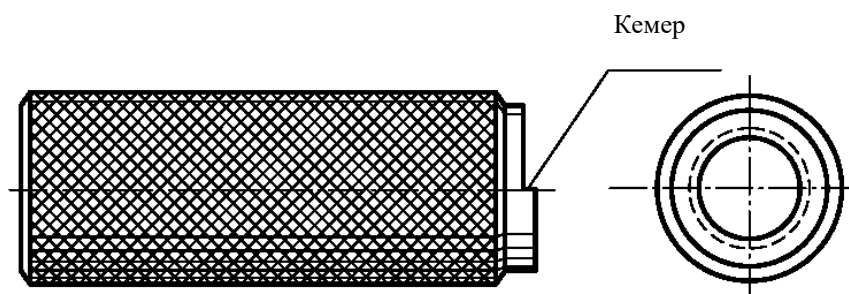
Құралдардың конустарына арналған калибрлер бұйымдардың ішкі конустарын да (шпиндельдердің (сүмбілердің), пинольдегі, өтпелі төлкелердің тесіктері), сыртқы конустарын да (бұрғылардың, үнгілердің, қашаулардың, таңбалаушылардың артқы ілмектері) бақылау үшін пайдаланылады.

Құралдардың конустарына арналған калибрлердің конустың дәл бұрышы мен өлшеу бетінің бұдыры бар. Конустық калибр-тығынның екі сақиналы қауіпі бар (3.3-сурет), оның біреуі конустың үлкен негізінің қимасына сәйкес келеді, ал екіншісі осы өлшемге рұқсат етілген көлеміне сәйкес келетін ұзақтықта орналасқан.

Конустық калибр-төлке (3.4-сурет) тесігі бар кесігіндіге ие, оның диаметрі қадағаланатын сыртқы конустың үлкен диаметріне тең, ал осы арада, конустық тесіктің ең кішкентай өлшемі енетін басқа кесікте кертпеш жасалған. Кертпештің биіктігі өлшемге рұқсат етілген көлемге тең (калибр-төлкенің қауіптері аралығындағы ара- қашықтықпен салыстырғында).

Бөлшектің нақты өлшемдері, егер конустық тесігі бар бақыланатын бөлшектің дөңбек төселген беті конустық калибр-тығынның қауіптері аралығында орналасса немесе олардың біреуіне сәйкес келсе, жарамды деп саналады.

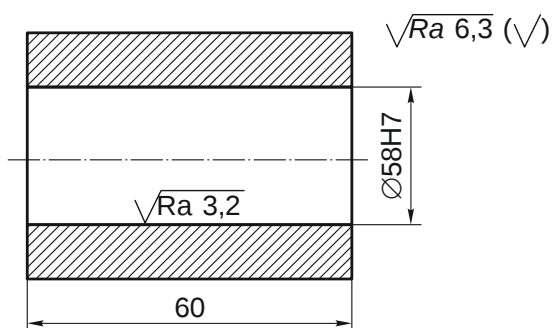
Калибр-төлкемен бөлшекті бақылау барысында бақыланатын бөлшектің дөңбек төселген беті дөңес беттерінің арасында болуы тиіс немесе олардың біреуіне сәйкес келуі қажет.



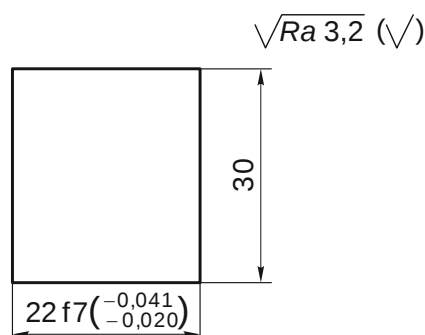
3.4-сур

ӨЛШЕНЕТІН БӨЛШЕКТЕР

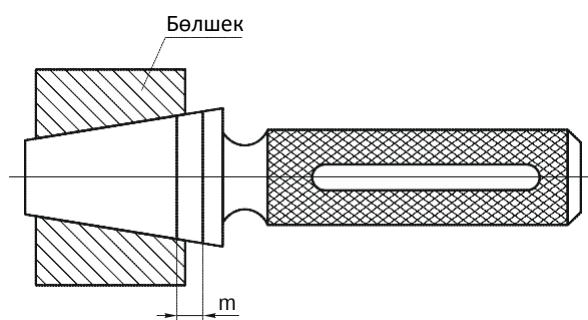
Калибрлердің көмегімен түрлі бөлшектердің жарамдылығы бақыланады. Бұл цилиндрлі пішінді тесігі бар төлке (3.5-сурет), тегіс бетімен шектелген бөлшек (3.6- сурет), конустық тесігі бар бөлшек (3.7-сурет) және конустық пішінді артқы ілмегі бар бөлшек, яғни сыртқы конустық беті бар бөлшек (3.8-сурет) болуы мүмкін.



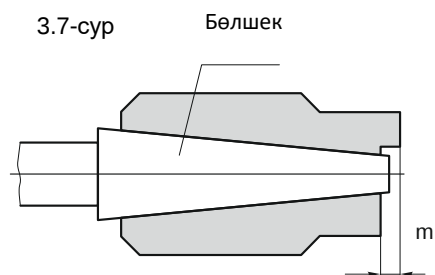
3.5-сур



3.6-сур



3.7-сур



3.8-сур

ӨЛШЕУЛЕРГЕ ДАЙЫНДЫҚ

1. Калибрлердің көмегімен бақылауға жататын бөлшек беттерін мұқият сұрту керек.
2. Калибрлердің бетін тексеріп, қажетіне қарай тиісті шаралар қолдану қажет.

ӨЛШЕУЛЕРДІ ЖҮРГІЗУ

Төлкенің цилиндрлі тесігіне тиісті өлшемдегі калибр-тығынның өтетін бөлігін енгізеді және, оның тесікке кірген-кірмегендігін тексереді. Егер калибр-тығын тесікке енсе, оның алып тастайды, төлкені аударып, калибр-тығынның өтпейтін бөлшегін енгізеді. Егер бұл бөлшек те тесіктен өтсе, онда бөлшек талаптарға сай емес деп саналады, өйткені тығынның өтпейтін бөлігі тесікке енбеуі керек.

Тегіс беттерімен шектелген бөлшектің сыртқы өлшемдерін бақылауды калибр- қапсырмамен жүргізеді. Өлшеммен бақыланатын бөлшекті тиісті өлшемдегі қапсырманың қуысына енгізеді. Егер бөлшек ПР қапсырмасының қуыстары арасынан өтіп, НЕ қапсырмасының қуыстары арасынан өтпесе, өлшем жарамсыз болып табылады. Егер бөлшек өлшеміне қарай ПР қуыстары арқылы да, НЕ қуыстары да арқылы өтсе немесе ол осы қуыстар арқылы өтпесе, онда өлшем дұрыс жасалмаған болып саналады.

Конустық тесікті бақылау барысында бір-бірінен m ара-қашықтығында орналасқан бетінде қауіпі бар конустық калибр-тығынды пайдаланады (3.7-суретті қараңыз).

Бақылау үшін конустығы бар, бақыланатын тесіктің конустығына сәйкес келетін конустық калибр-тығынды енгізеді, және төлкенің дөңбес төселген беті қалай орналасқанын бағалайды: егер, 3.7-суретте көрсетілгендей, калибр-қапсырмада қауіптер арасында орналасса немесе олардың біреуіне сәйкес келсе, тесік дұрыс жасалған және бөлшекті жарамды деп санауға болады.

Бөлшектің сыртқы конустық бетінің жарамдылығын тексеруді калибр-төлкемен жүргізеді (3.8-суретте қараңыз), мұнда m ара-қашықтығы рұқсат етілген мөлшерге тең. Бөлшектің бақыланатын конустық бетін калибр-төлкенің тесігіне енгізеді және бақыланатын бөлектің дөңбек төселген бетінің қалай орналасқандығын бағалайды. Егер ол 3.8-суретіндегідей калибр-төлкенің дөңесінің шеттері арасында орналасса немесе олардың біреуіне сәйкес келсе, онда конустық бет жарамды деп саналады.

Бөлшектің дөңбес төселген беті дөңестің бетіне дейін жетпесе немесе оның шегінен шығып кетсе, бөлекте ақау бар деп есептеледі.

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Тақырыпты, жұмыстың мақсатын, тапсырмалар мен өлшеу құралдарын көрсету.

2. Калибр-тығынның өтетін ПР-і мен өтпейтін НЕ-нің өлшемдерін көрсету арқылы цилиндрлі тесігі бар бөлшек пен шекті тегіс цилиндрлі калибр-тығынның суреті.

3. Егер бөлшек жарамды болса, конустық тесіктің жарамдылығын бақылау барысында бөлшек пен калибр-тығынның орналасуын суреттеу.

4. Тесіктерді бақлу барысында бөлшектердің жарамдылық жағдайының жазбасы.

5. Бөлшектің сыртқы өлшемдерінің жарамдылығын бақылау үшін пайдаланылатын калибр-қапсырма мен бөлшек нобайының суреті. Қапсырма бөлшектерінің өтетін ПР-і мен өтпейтін НЕ-сі дөңестері арасындағы өлшемді көрсету.

6. Сыртқы беттерді бақылау барысында бөлшектердің жарамдылық жағдайын жазу.

7. Конустық бет жарамды болып саналатын қалыпта конустық калибр-төлке арқылы сыртқы конустық бетті бақылауды суреттеу.

8. Цилиндрлі және конустық пішіндегі бақыланатын бөлшектердің жарамдылығы туралы қорытынды.

№ 3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕП ҮЛГІСІ

Тақырыбы: сыртқы және ішкі беттер үшін пайдаланылатын калибрлердің көмегімен бөлшектің дайындығын тексеру.

Жұмыстың мақсаты: калибрлердің көмегімен бөлшектердің жарамдылығын бақылау тәсілдерін игеру.

Тапсырма: калибрлердің – цилиндрлі және конустық пішіндегі шекті тегіс калибр- тығынардың, шекті калибр-қапсырмалардың құрылымын үйрену – және шекті өлшемдер ұғымдарын пайдалана отырып, осы құралдармен бөлшектердің жарамдылығын бағалауға үйрену.

Калибр түрі	Тиісті калибрмен басқарылатын бөлік
А. Цилиндрлі калибр тығынының шекті тегістігі 3.1 суретті пайдалана отырып, шектік тегіс цилиндрлік өлшеуіш сызбасын орындаңыз. Б. Күшті калиброскопты жұппен (ПР) және еніп кетпейтін (ЖОҚ) тесіктерімен шектеу 3.2 .а суретті пайдаланып, қатаң калибрлі қапсырмалардың сызбасын іске қосыңыз.	Тегіс цилиндрлік гильзаларды штепсельмен бақылайтын «бұтақ» бөлігі 3.5 суретті пайдалана отырып, «бұтақ» бөлігінің эскизін орындаңыз. Тегіс беттермен шектелген бөлік. 3.6. суретті пайдалана отырып, шектелген тегістік бөліктерінің үлгісін жасаңыз.
В. Конустық саңылауды конустық шанышқымен тексеріңіз 3.7. суретті пайдалана отырып, конус шұңқырын коники тәрізді шанышқы арқылы бақылайтын бөліктің үлгісін іске қосыңыз.	
Г. Сыртқы коникалық бетті, коникалық калибрді бақылау 3.8 суретті пайдалана отырып, сыртқы конустық беттің конустық калибр - төлкемен бақыланатын бөлшектің нобайын жасау.	

Материалдық жабдықтау: шекті калибр-тығын, шекті тегіс цилиндрлі және конустық калибр-тығындар, бөлшектер.

Өлшеу құралдары: қолданысы бақыланатын бөлшектердің пішініне байланысты әр түрлі калибрлер.

Тапсырманы орындау: бөлшектердің жарамдылығын бақылауды калибрлердің көмегімен орындау барысында қауіпсіздік ережелерімен таныстырылды. Өлшеу құралдарының атаулары мен бақылауды жүргізу тәртібін қайталады. Түрлі калибрлер арқылы бақылауға жататын бөлшектердің нобайлары ұғындырылды. Шекті тегіс цилиндрлі калибр-тығынмен «төлке» бөлшегіне, тегіс бетпен, шекті қатты калибр-

қапсырмамен шектелген бөлшекке, конустық калибр-тығынмен конустық тесігі бар және конустық артқы ілмектің, яғни конустық калибр-төлкемен сыртқы конустық бет бөлшегіне бірізді бақылау жүргізілді.

Бақыланатын бөлшектердің жарамдылығы туралы қорытынды: №3 зертханалық-практикалық жұмыста жарамдылығы калибрлер арқылы тексерілген барлық бөлшектер жарамды деп саналды.

Бақылауға жататын «төлке» бөлшегі жарамды болады, себебі калибрдің өтетін бөлігі тесік арқылы өтеді, ал оның өтпейтін бөлігі сол қалпында өтпейді.

Тегіс беттермен шектелген бақыланатын бөлшек жарамды болып табылады, өйткені ол (ПР) дөңестердің өтетін жұбы арқылы өтеді және (НЕ) дөңестердің өтпейтін жұбы арқылы өтпейді.

Конустық тесігі бар бөлшек пен конус пішінді артқы ілмегі бар бөлшекті бақылаудың көрсетуінше, бақыланатын бөлшектер жарамды, өткені конустық тесігі бар бақыланатын бөлшектің дөңбек төселген беті конустық калибр-тығынның қаіптері арасында (3.7-суретті қараңыз), ал сыртқы конустық беті бар бөлшектің дөңбес төселген беті калибр-төлкенің дөңестері арасында орналасқан (3.8-суретті қараңыз).

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Калибрлер қандай мақсатта пайдаланылады?
2. Калибрлердің қай түрлері шекті деп аталады?
3. Калибр-тығындар мен калибрқапсырмалардың қандай құрылымдары пайдаланылады?
4. Калибрлердің бөліктері қалай таңбаланады?
5. Калибр-қапсырмамен бақылау барысында бөлшек өлшемі қай жағдайда жарамды болып саналады?
6. Конустық калибр-тығындағы қауіптер арасындағы ара-қашықтық неге тең?

№ 4 зертханалық-практикалық жұмыс

ӘМБЕБАП БҰРЫШ

ӨЛШЕГІШПЕН БҰРЫШТЫ ӨЛШЕУ

Жұмыстың мақсаты: әмбебап бұрышөлшегіш көмегімен бұрыштарды бақылау әдістерін меңгеру.

Міндеті: әмбебап бұрышөлшегіштің құрылымын оқып үйрену, көрсеткіштерді негізі әрі нониусы шәкілі бойынша есептеу тәртібі және өлшеу нәтижелерін анықтау; белгілі бір бөлікте бұрыштарды өлшеу және олардың мәндерін жазу.

Материалдық жабдықталуы: әмбебап бұрышөлшегіштің үлгісі, әмбебап бұрышөлшегіш, бір-біріне бұрыштай орналасқан беттегі бұйым, өнімнің нобайы немесе сызбасы.

ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ТӘРТІБІ

1. Жұмысты орындау кезіндегі қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Әмбебап бұрыш өлшегіш элементтері атауын қосымша құрылғыларды қолданып қайталау.
3. Оқуды база мен веренидің таразыларында оқып шығуды қайталаңыз.
4. Өлшенген бөліктің эскизін оқып шығыңыз.
5. Құралды және өлшеу үшін бөлікті дайындаңыз.
6. Бұрыштық өлшеуді әмбебап протрактормен жүргізіңіз және олардың мәндерін жазып алыңыз.
7. Есепті жасаңыз

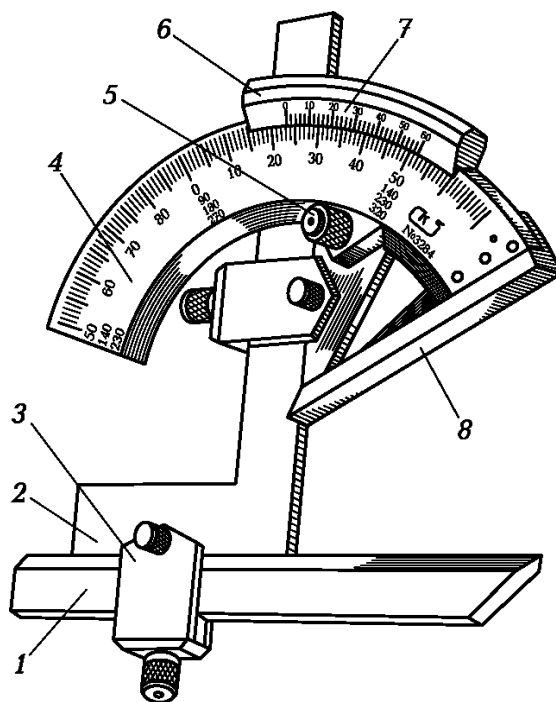
ӨЛШЕУ ҚҰРАЛЫ

Әмбебап бұрышөлшегіш алынатын бұрыштықтан 2 (4.1-сурет) тұрады, ол алынатын сызғышқа 1, тұрақты сызғыш 8 пен негізгі шәкілді жылжымалы транспортер 4, қыспақ 3

және нониус шәкілі 6 бар секторға 7 бекітіледі. 1 және 8 сызғыштарынан жасалған бұрыш өлшенетін бұрышқа тең болады. Бұрыштың шамасы транспортер 4 (градустар) және нониус 7(минуттар) шәкілімен анықталады. Транспортер тежегіш бұранданың 5 қажетті жағдайында бекітіледі 5.

Негізгі шәкілдің бөліну көлемі — 1° , нониус шәкілінің көлемі — $2'$. Бұрышөлшегіштің градуустағы көрсеткіші, нониус нөлдік жақын штрихына жақын штрих таңдала отырып негіз 4 шәкілімен есептеледі. Минуттағы көрсеткіштер нониус шәкілімен есептеледі: нониус шәкілімен негіз шәкілі штрихымен сәйкес келетін штрих анықталады, оның реттік нөмірі есептеледі де, нониус шәкілінің $-2'$ бөліну көлеміне көбейтіледі.

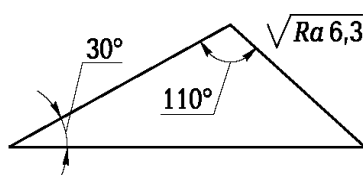
Өлшеуіш нәтижесі негіз шәкілімен (градуспен) және нониуста (минутпен) анықталушы соммалық көрсеткішпен анықталады.



4.1-сур

ӨЛШЕНЕТІН БӨЛШЕК

Өлшену үшін таңдалған бұйымның (4.2-сурет) бұрыштары сүйір әрі доғал. Бұл, мәселен, сүйір әрі доғал бұрышты арнайы қалып немесе жоңғыш болуы мүмкін. Бұл жағдайда бұрыш өлшеуіш ретінде бұрыштық әрі сызғыш – алмалы қосалқы жабдықты әмбебап бұрышөлшегішті қолдануға болады.



4.2-сур.

ӨЛШЕУГЕ ДАЯРЛЫҚ

1. Өлшенуші тетік бақыланушы бұрыш беттерін сүрту.
2. Тетік бақыланатын бұрышының шамасына қарай қажетті қосалқы алмалы жабдық бұрыштық не алмалы сызғышты таңдау.
3. Бұрыш өлшегіш пен қосымша қондырғыны сүрту, өлшеуіш сызғыштардың бетіне басты назар аудару.
4. Талап етілетін жинаққа өлшенетін бұрыш шамасы мен типін ескеріп қосымша қондырғы мен бұрыш өлшегішті жинау.

ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

0-50° аралығындағы бұрыш өлшенсе, өлшенетін тетік бетіне бұрышөлшеуіш өлшенетін беттерін, яғни тұрақты сызғыш беттері 8 (4.1-сурет қараңыз) және алмалы сызғыштарын 1 беттестіреді. Сыртқы 50-180° бұрышты немесе ішкі 130-180° бұрышты өлшеу қажет болғанда алмалы бұрыштықты 2 бұрышөлшеуіш қолданылады. 40-130° ішкі бұрышты өлшеу керек болған жағдайда алмалы сызғышсыз 1 және бұрыштықсыз 2 бұрышөлшегіш қолданылады.

Өлшеу нәтижелерін жазып отырады. Бұрышөлшеуіш көрсеткіш ақаулары нониус бойынша есеп шамасынан аспаулары тиіс.

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Жұмыс тақырыбы, мақсаттары, өлшеу міндеттері, құралдарын көрсету.
2. Құрылымдық элемент атауларын сипаттай отырып әмбебап бұрышөлшеуіш нобайын бейнелеу.
3. Негізгі шәкіл әрі нонинус шәкілі бөлініс көлемін көрсету.
4. Бұрышөлшеуіш көрсеткішін санау тәртібін жазу: толық градусты негізгі шәкілмен, минутты нониус шәкілімен және бұрыштың толық шамасымен.
5. Бақыланушы тетіктің нобайын бейнелеу.
6. Өлшенген бұрыштың мәнін көрсету.

№ 4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕПТЫҢ МЫСАЛЫ

Тақырып: әмбебап бұрышөлшеуішпен бұрышты өлшеу.

Жұмыс мақсаты: әмбебап бұрышөлшеуіш көмегімен бұрышты бақылау тәсілін игеру.

Тапсырма: әмбебап бұрышөлшеуіш құрылымын зерттеу, негіз әрі нонинус шәкілі бойынша өлшеу нәтижелерін анықтау және көрсеткіштерді санау тәртібін қарастыру. Нақты тетікте бұрышты өлшеуді жүргізу және мәндерін жазып алу.

Материалдық жабдыкталуы: әмбебап бұрышөлшеуіш макеті, әмбебап бұрышөлшеуіш, бұрыштай өңделген бетті тетік, өлшенішу тетіктің нобайы.

Өлшеу құралдары: әмбебап бұрышөлшеуіш.

4.1 Суретін қолданып әмбебап бұрышөлшеуіш нобайын орындау. Сандармен құрылымының негізгі элементтерін көрсету.

Бұрышөлшеуіш негізгі элемент атаулары:

- 1 — алмалы сызғыш;
- 2 — алмалы бұрыштық;
- 3 — қыспа;
- 4 — негізгі шәкілді жылжымалы транспортер;

- 5 — тежегіш бұранда;
- 6 — сектор;
- 7 — нониус;
- 8 — тұрақты сызғыш.

Өлшенетін бөлшек: бұрыштай өңделген бетті тетік. Тетіктің сыртық үш бұрышы бақыланады.

4.2-суретін қолданып А,Б және В бұрыштарын көрсетіп тетіктің нобайын орындау.

Тапсырманы орындау: бұрышөлшеуішпен өлшеуды орындауда қауіпсіздік ережелерімен танысу; құрылымдық элементтері атаулары мен өлшеуді жүргізу ережелерін қайталау.

Негіз шәкілін бөлу көлемі — 1° , нониус шәкілі — $2'$.

Негіз шәкілі бойынша өлшеу ережелеріне сай (шәкілдің бөліну көлемі — 1°) нониус нөлдік штрихына жақын штрихты есептеп градус толық санын анықтадық. Нониус шәкілімен минутта градус үлесін анықтадық, ол үшін нониус шәкілінде негіз шәкіл штрихына сәйкес келетін штрихті таптық, нониус шәкілінде нөлдік штрих бөліну санын есептедік және осы санды нониус шәкіл бөліну көлеміне $2'$ көбейттік.

Өлшеу нәтижелерін көрсеткіштерді сомалаумен анықтадық, ол үшін негіз (градус) әрі нониус (минут) шәкілдері бойынша есептедік.

Бақыланатын тетіктің жарамдылығы туралы қорытынды: тетік жарамды саналады, себебі себебі өлшеу барысында мынадай нәтижеге қол жеткізілді: 30° (сүйір), 110° (доғал) және 40° (сүйір), тетік сызбасында көрсетілген бұрыш мәндеріне сәйкес келеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Бұрышөлшеуіш қалай құрастырылған?
2. Минуттағы градус үлесін анықтау қалайша жүргізіледі?
3. Бұрышөлшеуішпен өлшеу нәтижесі қалай анықталады?
4. Өлшеу кезінде алмалы бұрыштық пен алмалы сызғышты қандай жағдайда қолдану қажет?
5. Бұрышөлшеуіш топтамасына тағы қандай қосымша қондырғы енеді?

ОРТАЛЫҚТА ОРНАТЫЛҒАН САҒАТТЫҚ ТИПТЕГІ ИНДИКАТОРМЕН БІЛІКТІҢ РАДИАЛ АУЫТҚЫМАСЫН ӨЛШЕУ

Жұмыс мақсаты: сағаттық типтегі индикатор құрылымын, конструкции устройства для установки индикатор — индикаторлық тіреуді орнату қондырғы құрылымын, айналым дене беттерінің ауытқуын өлшеуді жүргізу тәсілдерін зерттеу.

Тапсырма: орталыққа ортатылған біліктің радиал ауытқу шамасын өлшеу, пайдалану нұсқауындағы шегімен салыстыру. Аталмыш қондырғыны қолдану мүмкіндігі туралы қорытынды жасау.

Материалдық жабдықталуы: сағат типтес индикатор, индикатор тіреуі, білікті орнату айлабұйымы (қырнаушы білдек не оның моделі орталығы арасында; артқы іскенже және фрезер жұмысын орындау кезіндегі бөлуші бастиек орталығы арасында орнатылуы мүмкін), орталық, қапсырық, жетектеме қысқы, бақылау білігі, бақыланатын тетік, сызба немесе тетік нобайы.

ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

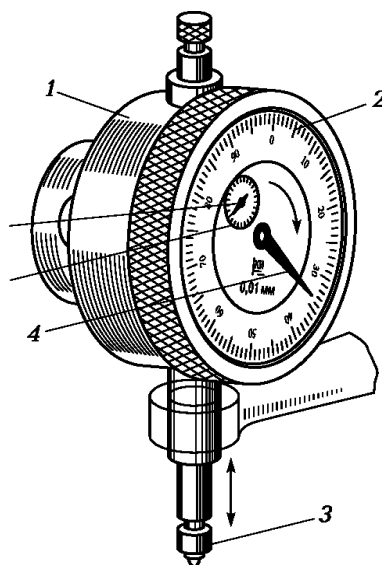
1. Жұмыс орындаудағы қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Сағат типтес индикатор әрекет еті принципін және құрастырушы элементтерінің атауларын қайталау.
3. Радиал ауытқу түсінігін игеру.
4. Бақыланатын тетік сызбасы немесе нобайын үйрену.
5. Біліктің радиал ауытқуын өлшеуге дайындық жұмысты орындау.
6. Біліктің радиал ауытқуын өлшеуді жүргізу.
7. Жазбаша есеп құрастыру.

№ 5 зертханалық-практикалық жұмыста өлшеу тәсілі өлшеуіш бастиек түріндегі сағат типтес индикаторы, ол қаңқа 1 (5.1-сурет) циферблат 2 және өлшеуіш ұштығынан 3 тұрады. Индикатор негізі қаңқа, ішінде негізгі тіл 4 айналмалы қозғалысы кезінде ұштықты көлбеуге ауыстырушы механизмі бар. Қозғалысты өзгерткіш төрткілдеш механизм есебінен болады.

Сағат типтес индикатор дөңгелек негізгі шәкілдің (циферблат) әр бөлінісі құны 0,01мм тең 100 бөлінісі болады, яғни негізгі 4 тіл бір бөлімге бұрылған кезде өлшеуіш ұштықтың 3 жылжуы 0,01 мм құрайды.

Сағат типтес индикатор көпайналымды өлшеуіш бастиекке жатады. Оның негізгі тілі 4 өлшеу кезінде айналымның бір бөлігін, сонымен қатар қабылдаушы элемент саналатын ұштықтың 3 айналу жолына қарай бірнеше айналым жасауы ықтимал. Негізгі тілдің 4 толық айналым санын есептеу үшін циферблатта шағын шәкіл 5 болады. Осылайша, шағын шәкіл 6 тілі негізгі тілдің 4 орындаған айналым санын көрсетеді. Шағыне шәкіл тілінің 4 толық айналымы осы кезде өлшеуіш 3 ұштықтың 1мм жылжуына сай болады (ұштықтың жылжу бағыты ^ тілімен көрсетілген).

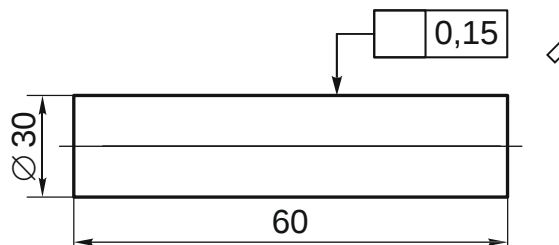
Индикатор көмегімен өлшеу нәтижелерін анықтау шақын шәкіл 5 және циферблат 2 көрсеткішін сомалау арқылы жүргізіледі.



5.1-сурет

ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК

Тетікті бекітуде қолданылатын орталықты тесігі бар тетік – цилиндр формалы білік бақылануы тиіс (5.2-сурет).



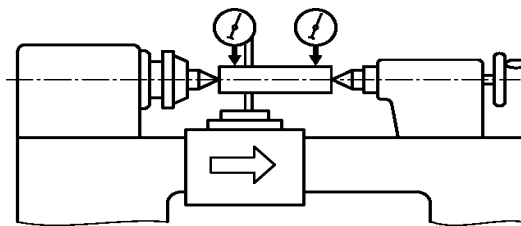
5.2-сурет

ӨЛШЕУГЕ ДАЯРЛЫҚ

1. Тетіктің өлшеуіш беттері мен орталық тесіктерін сүрту.
2. Орталық тетіктердің конус бөліктерін қарау және жапырылу әрі қылаудың болмауына көз жеткізу, себебі олар болса беттің айытқу шамасын күрт өсіріп жібереді.
3. Бақыланатын бұйымды бекітуде қолданылатын айлабұйымды орнату.
4. Орталықты орнату.
5. Индикаторды «нөлге» орнату, циферблаттың негізгі шәкілінің жиегін негізгі шәкіл нөлдік бөліну үлкен тілінің өсі біріккенге дейін байсалды бұру.
6. Кронштейнде қосылу тесігіне салынған әрі бекітілген индикаторды индикаторлық тірекпен орнату.
7. Орталықтың сәйкестігін тексеру. Бұны түрлі тәсілмен, мәселен, бақылау білігі мен тіреуге орнатылған индикатор көмегімен орындауға болады (5.3-сурет). Бақылау білігін орталықтар арасына бекітеді. Негізгі тіреуді бақылау білігі ортасына қарсы тіреу орналастындай етіп орнатады. Тіреу негізін мықтап бекітеді. Индикатор тілі бақылау білік өсіне параллель индикатор тіреуін жылжытқанда 0,02 мм артық ауытқу болмаған жағдайда өлшеуді орындауға болады.

Орталықтың сәйкестігін кейде орталық арасына қыстырылған жұқа қағаздың көмегімен де тексеруге болады. Қағазда орталықтан қалып қойған іздерге қарап сәйкестікті анықтайды.

5.3-сурет



8. Өлшеуіш тетікке қамытша кигізіледі де, бұрандамен бекітіледі.
9. Орталық арасында өлшенетін тетік орнатылады және ол бекітіледі.
10. Қамытша саусағы жетектеме қысқы ойығына орнатылады.

ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

Индикатор ұштығын тетіктің өлшенуші тетігімен жанасқанға дейін жеткізу керек, ол кезде индикатор тілінің «нөлде» тұруын тексеру керек.

Бақыланатын білікті ақырындап бұрып, индикатор тілінің мейлінше мол ауытқуын анықтаймыз. Индикатор көрсеткішін жазып аламыз. Біліктің шеткі нүктелерінде өлшеу жүргізу ұсынылмайды.

Тетік сызбасы не нұсқаулықта көрсетілген техникалық талаптармен алынған көрсеткішті салыстырып, жарамдылығы жайлы қорытынды жасаймыз.

Білік бетіндегі радиал ауытқу өлшенетін шамасы рұқсат етілген шамадан аспаған жағдайда тетік жарамды деп танылады.

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Жұмыс тақырыбы, мақсаты, тапсырма, өлшеу құралдарын көрсету.
2. Сағат типтес индикаторды салу және оның құрастырылым элементтері атауын көрсету.

3. Өлшенетін тетік нобайын бейнелеу.
4. Біліктің радиал ауытқу шамасының талаптарын көрсету.
5. Біліктің радиал ауытқуын өлшеу нәтижелерін жазу.
6. Өлшенетін тетіктің жарамдылығы туралы қорытынды.

№ 5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕПТІҢ МЫСАЛЫ

Тақырып: сағат типтес индикатормен орталықта орнатылған білік радиал ауытқуын өлшеу.

Жұмыс мақсаты: сағат типтес индикатор құрылымын, индикатор – индикатор тіреу қондырғысы үшін құрастырылым қондырғыны, айналым денесі беттерінің ауытқуын өлшеуді жүргізу тәсілдерін анықтау.

Тапсырма: орталықта орнатылған біліктің радиал ауытқу шамасын өлшеу, пайдалану нұсқаулығындағы шекпен салыстыру. Аталмыш қондырғыны қолдану мүмкіндігі жайлы қорытынды жасау.

Материалдық жабдыкталуы: сағат типтес индикатор, индикатор тіреуі, білікті орнату айлабұйымы (қырнаушы білдек не оның моделі орталығы арасында; артқы іскенже және фрезер жұмысын орындау кезіндегі бөлуші бастиек орталығы арасында орнатылуы мүмкін), орталық, қапсырық, жетектеме қысқы, бақылау білігі, бақыланатын тетік, сызба немесе тетік нобайы.

ӨЛШЕУ ТӘСІЛІ: сағат типтес индикатор.

5.1-суретті қолдана отырып сағат типтес индикаторы нобайын орындау. Құрастырылым негізгі элементтерін санмен көрсету.

Сағат типтес индикатор негізгі элементтерінің атауы:

- 1— қаңқа;
- 2— циферблат;
- 3— ұштық;
- 4— негізгі тіл;
- 5— негізгі тіл толық айналымын көрсетуші шағын шәкіл;
- 6— шағын шәкіл тілі.

ӨЛШЕНЕТІН БӨЛШЕК: цилиндр формалы білік.

5.2-суретін қолдана отырып бақыланатын тетіктің нобайын орындау. Барлық өлшемін көрсету.

Тапсырманы орындау: біліктің радиал ауытқымасын өлшеуды орындауда қауіпсіздік ережелерімен таныстық, радиал ауытқыманы бақылауға жататын сағат типтес индикатор элемент атауларын қайталадық.

Өлшеу нәтижелері негізгі шәкіл мен циферблат шәкілі тілінің толық айналым санын анықтауға мүмкіндік беретін индикатор көрсеткішін сомалаумен анықталады. Шағын шәкіл тілінің толық бір айналымы өлшеуіш ұштықтың 1мм жылжуына сәйкес келеді, циферблат шәкілі тілі көрсетуші бөліну саны оның бөліну құнына — 0,01 мм көбейтілуі тиіс.

Әрі қарай білік нобайында келтірілген деректерге сай радиал ауытқыма шамасына қойылатын талаптарды жазып алу керек. Біліктің радиал ауытқыма шегі — 0,15 мм.

Өлшеу кезінде біліктің радиал ауытқыма алынған шамасы 0,12 мм құрап отыр.

Бақыланатын тетіктің жарамдылығы туралы қорытынды: біліктің радиал ауытқыма шамасы (0,12 мм) рұқсат шегінде орналасқан.

Осылайша, біліктің аталмыш қондырғысын қолдануға ұсынуға болады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сағаттық түріндегі индикатор қандай элементтерден тұрады?
2. Индикаторды «нөлге» қалай қоюға болады?
3. Индикатор ұштығын көрсеткі айналдырғыштық қозғалысқа ауыстыру қандай берілу есебінен болады?
4. Сағаттық түріндегі индикатормен өлшеу қандай дәлдікпен жүргізіледі?
5. 1 мм артық ауытқу мөлшері индикатор көмегімен қалай анықталады?
6. Сағаттық түріндегі индикатормен бақылау кезінде бөлшек қандай жағдайда жарамды саналады?
7. Неге біліктің радиалды соғуын бақылау кезінде центрленген саңылау және орталықтар бөлігінің тазалығы мен сапасын тексеру қажет?
8. «Радиалды соғу» ұғымы нені білдіреді?

**ҮСТЕМЕЛІ МИКРОМЕТРМЕН БҰРАНДА
ОРТАША ДИАМЕТРІН ӨЛШЕУ**

Жұмыс мақсаты: бұранда орташа диаметрін өлшеу кезінде үстемелі микрометрды қолдану дағдыларын игеру.

Тапсырма: үстемелі микрометрлі болт сыртқы бұрандамасының орташа диаметрін өлшеу. Есепті жазбаша түрде орындау.

Материалдық жабдықталуы: үстемелі микрометр, бақыланатын тетік, тетік нобайы немесе сызбасы.

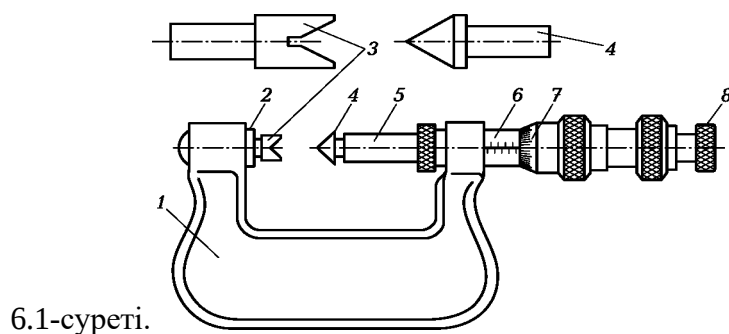
ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

1. Жұмысты орындау кезіндегі қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Микрометр элементтері атауын қайталау, бұранда беттің көлемін бақылауда қолданылатын оның құрастырылм ерекшеліктерін нақтылау.
3. Бұрандалы бетті тетіктің нобайы немесе сызбасын үйрену.
4. Өлшеу алдында даярлық жұмыстарын өткізу.
5. Бұранда орташа диаметрін өлшеу.
6. Есепті даярлау.

ӨЛШЕУ ТӘСІЛІ

№ 6 зертханалық-практикалық жұмыс кезінде өлшеу үшін үстемелі микрометр (6.1-сурет), немесе құрастырылымы жағынан тегіс микрометрге ұқсас бұрандалы микрометр қолданылады. Микрометр негізі тоғын 1, ал барабан 7 микрометрикалық бұрандаға 5 бекіген зырылдауы 8 қаңқасымен бекітілген. Тегіс микрометрден айырмашылығы микрометрикалық бұрама 5 және шүйде 2 үстеме үшін тесік (микрометрикалық бұраманы көп жағдайда конус формасында 4, ал шүйдені — үстемені 3 призма формасында) орнатады. Микрометр өлшеу диапазоны 0...25 мм.

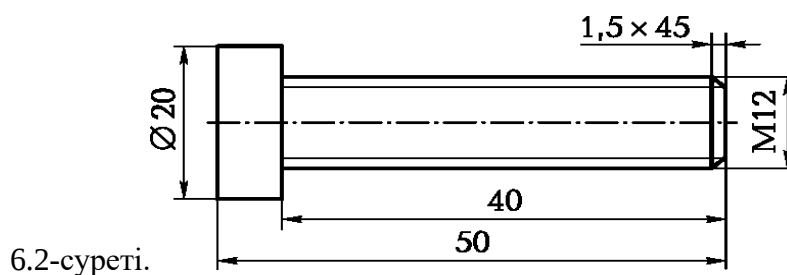
Тегіс микрометрді қолдану кезіндегі секілді өлшеу нәтижесі сабақ 6 және барабан 7 шәкілімен анықталады (2.1-суретін қараңыз).



6.1-суреті.

ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК

Өлшеу үшін өзекте бұранда бетінде кез келген тетік таңдалы мүмкін (6.2-сурет), мәселен болт, бұрама, таңбалаушы және басқалары. Бұранда беті жонылған болғаны дұрыс, себебі бұл жағдайда өлшеу ақауы аздау болады. Бұранданы кескішпен кескенде жонылу орташа диаметрін өлшеу ақауына үлкен әсер етеді, оның себебі бұранда бетінің үстемелі байланыс кезіндегі микрометр өлшеу өсі бұранда өсіне перпендикуляр болмайды. Бұндай ақау бұранда бетін кесу кезінде бұранда кескіштің қисықтығы салдарынан туындайды.



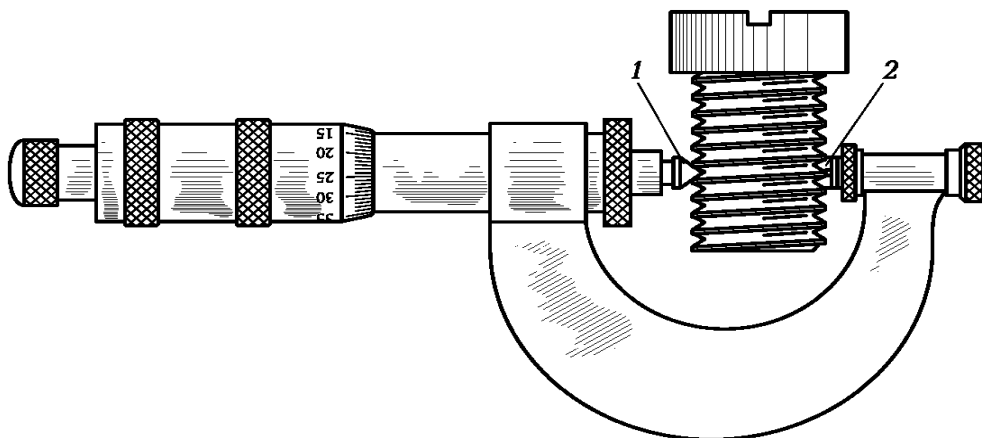
6.2-суреті.

ӨЛШЕУГЕ ДАЯРЛЫҚ

1. Бұранда бұрама бетін сүрту.
2. Бұранда орташа диаметрін өлшеу үшін үстемені таңдау, ол үшін талап етілген конустық әрі призма тәріздес қос үстемені, микрометр қынабында бар үстемені тауып алу қажет. Өлшенетін бұранда қадамының шегі белгіленген үстемелер кейде кездеседі, ал кейде қадам көлемінің белгісіз, реттік нөмірмен берілуі де ықтимал. Бұл жағдайда кесілетін бұранданың қадам шектері үстеменің реттік нөмірімен кестеде қынапта көрсетіледі.
3. Үстемені микрометрге орналастыру қажет, ол үшін таңдалған үстемені қынаптан алу қажет. Орнатар алдында үстеменің өлшеуіш әрі қосу беттерін сүрту керек. 20 мм микрометрлік бұраманы бұрап алу керек және сәйкес үстемені микрометрлік бұрама мен шүйде қыр жақ бетіндегі тесікке тірелгенше отырғызу керек. Призма тәріздес үстемені шүйдеге салу керек, ол үшін микрометр тоғыны жазығына призма өсі перпендикуляр болуы шарт.

ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

Үстемелі микрометрді «нөлге» қою керек, ол үшін зырылдауықты ұстап микрометрлік бұраманы айналып кеткенге дейін бұрап орнатылу шамасы немесе призмалыққа конустық үстемені жақындату қажет.



6.3-суреті

Осы қалыпта сабақ шәкілінің нөлдік штрихін барабан бүйір жақ бетімен біріктіру және барабан қарсысомынын бекітеміз.

Бұранда өсін көлденеңінен орналастырып (6.3-суреті) үстеме арасында бақыланушы бұрандалы тетікті орнатамыз. Сол кезде орамның бірі призма формалы 2 үстеме ойығына енуі керек, ал үстеме конусы 1 конус формалы осы орамға қарсы бұранда ойығына келуі тиіс.

Сабақ пен барабан шәкілін қолданып орташа диаметрлі көлемді анықтау. Осы көлемді жазып алу.

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Жұмыс тақырыбы, мақсаты, тапсырма, өлшем құралын көрсету.
2. Құрастырылым негізгі элементтерін сипаттай отырып үстемелі микрометр нобайын бейнелеу.
3. Бұранда орташа диаметрін өлшеу тәртібін келтіру.
4. Бақыланатын тетік нобайын бейнелеу.
5. Өлшеу нәтижелерін жазу.
6. Үстемелі микрометр бұранда орташа диаметрін өлшеудегі ақаудың шамасын көрсету.

№ 6 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕПТІҢ

Тақырып: үстемелі микрометрлі бұранданың орташа диаметрін өлшеу.

Жұмыс мақсаты: бұранданың орташа диаметрін өлшеу кезінде үстемелі микрометрді қолдану дағдыларын игеру.

Тапсырма: үстемелі микрометрлі сырты бұрандалы болт орташа диаметрін өлшеу.

Материалдық жабдықталуы: үстемелі микрометр, бақыланатын тетік, тетік сызбасы.

ӨЛШЕУ ТӘСІЛІ: үстемелі микрометр.

6.1-суретін қолданып үстемелі микрометр нобайын орындау. Құрастырылымның негізгі элементтерін санмен көрсету.

Үстемелі микрометр негізгі элементтерінің атаулары:

1 — тоғын;

2 — шүйде;

- 3 —призма формалы үстеме;
- 4 — конус формалы үстеме;
- 5 — микрометрлік бұрама;
- 6 — сабақ;
- 7 — барабан;
- 8 — зырылдауық.

ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК: М12 бұрандалы өзек.

6.2-суретін қолданып бақыланатын тетік нобайын орындау.

Тапсырманы орындау: үстемелі микрометр өлшемін орындау кезіндегі қауіпсіздік ережелерімен танысу. Үстемелі микрометр құрастырылым және бұрандалы бетті тетік нобайын оқып танысу.

М12 — 11,86 мм бұрандалы орташа диаметрлі шаманы анықтағыштан табу.

Орташа диаметрлі бұранданы өлшеу нәтижесі — 11,82 мм.

Үстемелі микрометрмен өлшеу кезіндегі ақаудың шамасы 0,025 - 0,2 мм аралығында болуы ықтимал (өлшенетін бұранда қадамының ақауы және бұрыш жартысының пішіннен ауытқуына байланысты, себебі бұл ақаулар өлшенетін бұранда өсіне перпендикулярдан микрометр өлшенуші өсіне қарай жылжытады). Орташа диаметрді дәлірек бақылау үш сымның көмегімен жүргізіледі.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Микрометр қандай элементтерден тұрады?
2. Бұранда орташа диаметрін бақылауда қолданылатын үстемелінің көлемі неге байланысты?
3. Үстемелінің өлшеуіш беттерінің формалары қандай?
4. Үстемелі микрометр өлшеу нәтижесі қалайша анықталады?
5. Қай жағдайда микрометр «нөлге» орнатылған деп саналады?

№7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

СЫМДАРДЫ ҚОЛДАНЫП ОРТАША ДИАМЕТРЛІ БҰРАНДАНЫ ӨЛШЕУ

Жұмыс мақсаты: сымдарды қолданып қосалқы әдістермен бұранда орташа диаметрін өлшеу тәсілдерін игеру (бұл әдіс үстемелі микрометр көмегімен жасалғанға қарағанда бұранда орташа диаметрін дәлірек анықтауға мүмкіндік береді).

Тапсырма: үш сымды қолданып орташа диаметрлі бұранда шамасын анықтау. Есепті жазбаша түрде орындау.

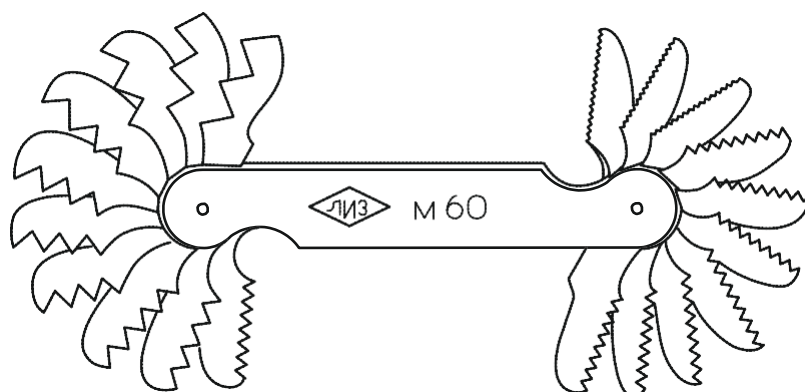
Материалдық жабдықталуы: үш сымды жиынтық, бұрандалы бетті бақыланатын тетік, тегіс микрометр, микрометр бекітетін тіреу, бұранда қадамын анықтауға қажетті бұранда қалып.

ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

1. Жұмысты орындау барысындағы қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Тегіс микрометр бөліктері атауын қайталау.
3. Бақыланатын тетік бұранда беттерін оқып үйрену.
4. Өлшеу жүргізуге даярлық.
5. Бұранда орташа диаметрін өлшеу.
6. Есепті құрастыру.

ӨЛШЕУ ҚҰРАЛДАРЫ

№ 7 зертханалық-практикалық жұмыста орташа диаметрлі бұранданы өлшеу үшін тегіс микрометр қолданылады, оның құрастырылымы №2 зертханалық-практикалық жұмыстан ертерек қарастырылған болатын. Өлшеу үшін үш сымнан тұратын жиынтық қолданылады, олардың атауыш көлемі бұранда қадамына байланысты таңдалады.



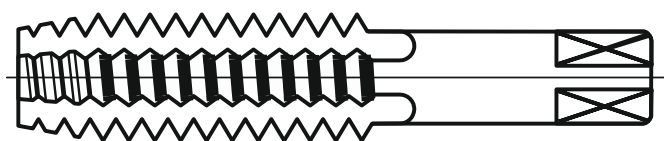
7.1-суреті

Бұранда қадамының шамасын бұранда жонғышына сәйкес жонғышы бар тістің қатары әрқайсысына кесілген тілімше жиынтығы түріндегі (7.1-сурет) бұрандалы қалып көмегімен анықтауға болады. Метрикалық бұранданы бақылау үшін бұранда бұрышы 60° болуы шарт.

Метрикалық бұранданы бақылау үшін тандалған сымдардың диаметрі 0,101... 3,464 мм аралығында болуы мүмкін. Осы тәсілмен бақылау кезінде туындаған өлшеудің ақаулары 1,5.2 мкм құрайды.

ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК

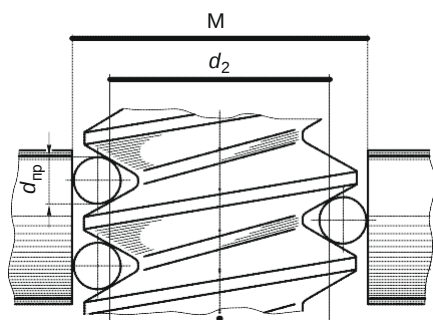
Метрикалық бұрандасы бар учаскелі кез келген тетін бақылануы мүмкін, мәселен таңбалаушы (7.2-сурет), болт.



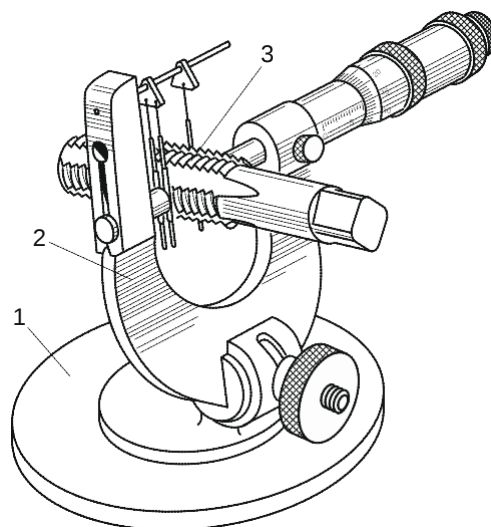
7.2-суреті

ӨЛШЕУГЕ ДАЯРЛЫҚ

1. Бұранда қалыпты қолданып бақыланатын бұранда қадамын анықтау.



7.3-сурет



7.4-сурет

2.Сымдардың көлемін таңдап, іріктеп алу. Бұранда орташа диаметрін үш сыммен өлшеу тәрізінде (7.3-сурет) сымдардың ең үлкен диаметрі көрсетілген $d_{np}=0,577P$ (бұнда P — бақыланатын бұранда қадамы), бұранда орташа диаметрі d_2 , M — бұранда көлемі.

3. Өлшеуді жүргізу барысында 7.4-суретінде көрсетілгендей орташа диаметрлі

ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

Тетікті жанама әдіспен өлшеу керек, ол үшін M бұранда көлемін алдымен анықтау қажет (7.3-суретін қараңыз). Өлшеу нәтижесін жазу керек. Осы көлемді пайдаланып орташа диаметрлі бұранданы есептеу қажет.

Бұранда орташа диаметрін, мм,

$d_2 = M - 1,438d_{np}$ формуламен анықтау. Орташа диаметрлі бұранда

алынған нәтижесін жазып алу керек.

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Жұмыс тақырыбы, мақсаты, тапсырма, өлшем құралын көрсету.
2. Бұранданы сипаттаушы көрсеткішін көрсетіп бақыланатын тетіктің бұранда бөлігі нобайын бейнелеу.
3. Сымдардың диаметрін есептеуді орындау.
4. Орташа диаметрлі бұранданы өлшеудің тәрізін көлемін микрометрмен туралай өлшеуішпен анықталып көрсеткен жағдайда үш сымның көмегімен бейнелеу.
5. Бұранда қалып көмегімен бұранда қадамын бақылауды бейнелеу.
6. Өлшеу кезінде қолданылатын сымдардың ең үлкен диаметрі шамасын есептеуді орындау.
7. Бұранда орташа диаметрін анықтау.

№ 7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕПТІҢ МЫСАЛЫ

Тақырып: сымдарды қолданып орташа диаметрлі бұранданы өлшеу.

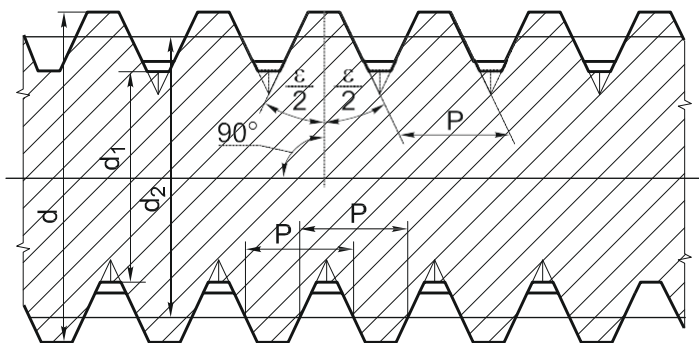
Жұмыс мақсаты: сымдарды қолданып орташа диаметрлі бұранданы нақты бақылау мысалын игеру.

Тапсырма: тегіс микрометр мен үш сымның көмегімен орташа диаметрлі бұранда шамасын анықтау.

Материалдық жабдыкталуы: үш мысды жиынтық, тегіс микрометр, микрометрді бекіту тірегі, бұрандалы қалып (қадам өлшеуіш), бұрандалы бетті тетік.

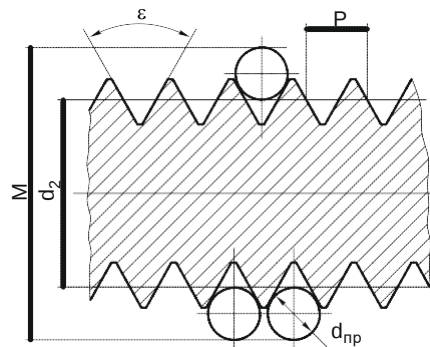
Өлшеу құралдары: үш сым мен қадам өлшеуіш жиынтығы бар 2.1-суретінде құрастырылымы келтірілген тегіс микрометр.

Өлшенетін тетік: бұрама, оның бұранда бөлігінің қиылысу нобайы 7.5-суретте және Рис. 7.5.



7.5-сурет

7.6-сурет



Тапсырманы орындау: сымдарды қолдану әдісімен орташа диаметрлі бұранданы өлшеуді орындауда қауіпсіздік ережелерімен танысу. Орташа диаметрлі бұранданы бақылау үшін қажетті сымдардың диаметрін есептеу орындалды.

ϵ_{np} сымдарының диаметрі $d_{np} = 0,577P$ формуласымен бақыланатын бұранда P қадамы шамасына байланысты анықталды.

Қадам шамасы анықтағыш бойынша анықталды (немесе оны қадам өлшеуішпен өлшеуге болады). М12 бұрандасы үшін қадам шамасы 1,75 мм. Нәтижесінде сымның диаметрі = 1,01 мм-ді құрайды.

Орташа диаметрлі бұранданы үш сымның көмегімен өлшеудің тәрізі 7.6-суретінде көрсетілген.

Бұранданың көлемі - $M = 8,17$ мм. Сол кезде бұранда орташа диаметрі $d_2 = M - 1,438d_{np}$.

Қорытынды: бұранда орташа диаметр - $d_2 = 11,86$ мм.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Бұранда беттің орташа диаметрін бақылау үшін қандай тәсіл қолданылады?
2. Өлшеудің тура әдісіне үш сымның көмегімен орташа диаметрлі бұранданы анықтауды жатқызуға болады ма? Жауапты негіздеп беру керек.
3. Бұрандалы қалып бұранда қадамын өлшеудің әмбебап құралы бола ма?
4. Бұрандалы қалып көмегімен бұранда қадамын бақылауды қалай жүргізуге болады?
5. Үш сым әдісімен бұранда диаметрін бақылау кезінде бұранда бақыланатын бетінің қадамын анықтаудың қажеттілігі қандай?

№8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

ЕКІ ТЕСІК АРАСЫНДАҒЫ ӨСТЕР ҚАШЫҚТЫҒЫН ӨЛШЕУ

Жұмыс мақсаты: есептелетін қондырғы бойынша нақты тура өлшеуді жүргізуге мүмкіндік болмаған жағдайда жанама әдіспен қажетті көлемді анықтаудың тәсілдерін игеру.

Тапсырма: Штангенциркуль көмегімен жанама әдіспен тесік өстері арасындағы көлемді анықтау. Есепті жазбаша түрде орындау.

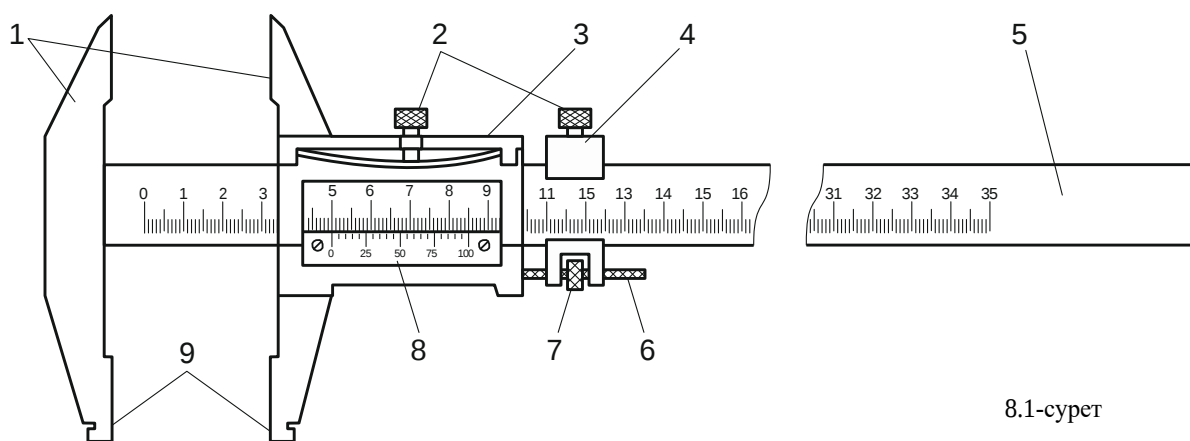
Материалдық жабдықталуы: ШЦ-П-250(630)- 0,05 штангенциркулі (МеМСТ 166—89), бақыланатын тетік.

ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

1. Жұмысты орындау барысындағы қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. ШЦ-П штангенциркуль элементтері атауын және соны қолданған кездегі өлшеу нәтижелерін анықтау ережелерін қайталау.
3. Өлшеуді жүргізу үшін дайындық жұмыстарын жүргізу.
4. Тетіктер көлемін тура өлшеуді жүргізу.
5. Формуланы қолданып жанама әдіспен анықталатын көлемді есептеу.
6. Есепті құрастыру.

ӨЛШЕУ ТӘСІЛІ

ШЦ-П-250(630)-0,05 штангенциркуль (ММСТ166—89) құрастырылымында (8.1-сурет) №1 зертханалық-практикалық жұмыста қарастырылған ШЦ-І штангенциркуліне қарағанда тереңдік өлшеу сызғышы жоқ, белгілеу операциясын орындауға қажетті сүйір ұшталған сыртты өлшеуші 1 ерінше болады. Өлшеуіш екінші ерінше 9 сыртқы әрі үшкі өлшеулерді бақылауда қолданылатын беттер бар. Бұл штангенциркуль бақыланатын тетіктің бетімен еріншені байсалды жанап өту үшін микробергішпен жабдықталған. Микробергіш 4 ернеу, бұрама 6, сомыннан 7 тұрады. Ернеу 3 нониуспен 8 қарнақта 5 қысқыш 2 бұрамамен бекітілген.

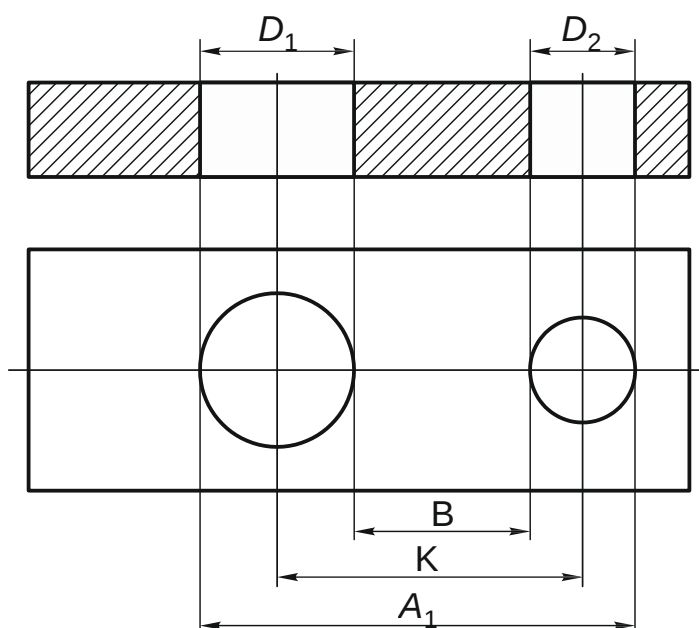


8.1-сурет

Аталмыш жұмысты орындауға қолданылатын штангенциркуль өлшеу диапазоны 0...250 мм аралығында, сонымен қатар өлшеу диапазоны 0... 630 мм штангенциркульді де қолдануға болады. Қарнақ шәкіліндегі бөліну құны 1 мм құрайды, нониус шәкіліндегі құны — 0,05 мм.

ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК

Екі тесікті таспа бақыланатын тетік саналады. Таспа нобайында (8.2-сурет) өлшеудің тура әрі жанама әдістерімен бақыланатын D_1 , D_2 , B , A_1 , K көлемдер ұсынылған.



8.2-сурет

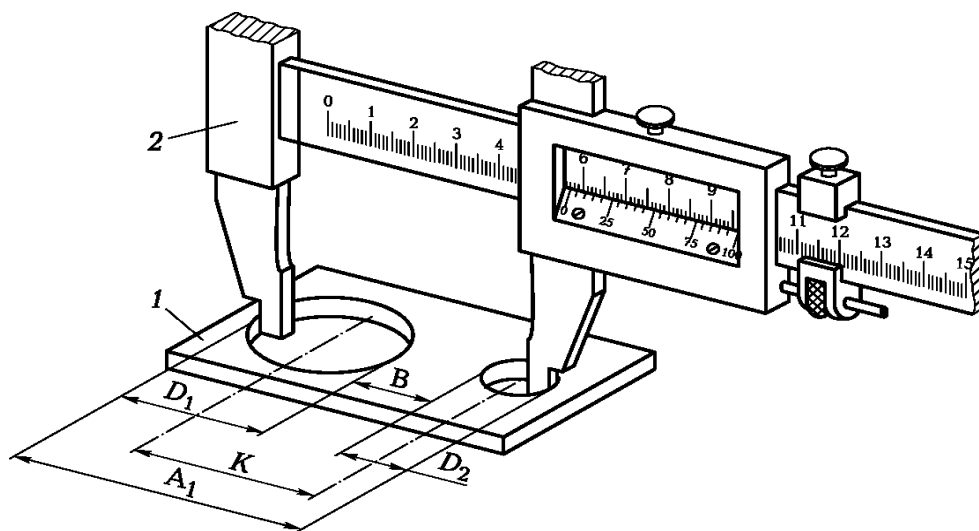
ӨЛШЕУГЕ ДАЯРЛЫҚ

- Бақыланатын тетікті плиткаға орнату (өлшеуге ыңғайлы болу үшін).
- Тура әдіспен өлшенетін және жанама анықтау көлемін есептеуде қолданылатын көлемді анықтау.

ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

ШЦ-I штангенциркулімен өлшеу жүргізудің негіздері № 1 зертханалық-практикалық жұмыста айтылған болатын. № 8 зертханалық-практикалық жұмыста ШЦ-II штангенциркуль көмегімен 2 тетіктің көлемін тура әрі жанама өлшеу талап етілген (8.3-сурет), соның ішінде A_1 , B , D_1 , D_2 көлемдері 2 штангенциркуль шәкілімен анықталады, ал тесіктің екі өсі арасындағы K қашықтығы мына формуламен анықталады:

$$K = A_1 - \frac{D_1 + D_2}{2} \quad \text{және} \quad K = B + \frac{D_1 + D_2}{2}$$



8.3-сур

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Жұмыс тақырыбы, мақсаты, тапсырма, өлшем құралын көрсету.
2. ШЦ-П-250(630)-0,05 штангенциркульді құрастырылым элементі атаулары және өлшеу диапазоны, қарнақ пен нониус шәкілдері бөлігінің құнын бейнелеу.
3. Көлемін бейнелей отырып өлшенуші тетік нобайын белгілеу.
4. Тура өлшеу нәтижесінде алынған тетіктер көлемін көрсету.
5. Жанама тәсілмен қажетті көлемді есептеу үшін қолданылатын формуланы жазу.
6. Бастапқы көлемді есептеуді орындау.
7. Өлшеудің жанама тәсілімен алынған нәтижені жазу.

№ 8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕПТІҢ МЫСАЛЫ

Тақырып: екі тесік өстері арасындағы қашықтықты өлшеу.

Жұмыс мақсаты: тура тәсілмен осы көлемді есептеуіш қондырғымен нақты анықтау мүмкін болмаған жағдайда қажетті көлемді жанама тәсілмен анықтаудың тәсілдерін игеру.

Тапсырма: ШЦ-П-250(630)-0,05 штангенциркуль (МеМСТ 166—89) көмегімен жана әдіспен тесік өсі арасындағы көлемді анықтау

Материалдық жабдықталуы: ШЦ-П штангенциркульі, бақыланатын тетік, тетік нобайы.

ӨЛШЕУ ТӘСІЛІ: ШЦ-П штангенциркульі.

8.1-суретін қолданып, ШЦ-П штангенциркуль нобайын сызу. Оның құрастырылымы негізгі элементтерін санмен көрсету.

ШЦ-П штангенциркуль негізгі элементтерінің атауы:

1 — сырты өлшеу кезінде таңбалауды орындау және өлшеуді жасау үшін қажетті сүйір қайралған ерінше;

2 — қысқыш бұрама;

3 — ернеу;

4 — микроберіліс ернеуі;

5 — қарнақ;

- 6 —микроберіліс бұрамасы;
- 7 — сомын;
- 8 — нониус;
- 9 — сыртқы әрі ішкі өлшеу еріншелері.

Аталмыш штангенциркульмен 0...250 мм диапазонында өлшеуді орындауға болады. Қарнақ шәкілінің бөліну құны — 1 мм, нониус шәкілі — 0,05 мм.

ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК: тесіктері бар жазық тетік.

8.2-суретін қолданып тетік нобайын бейнелеу. Барлық көлемді көрсету.

Тапсырманы орындау: жұмысты орындау кезінде қауіпсіздік ережелерімен танысу. Штангенциркульмен жұмыс жасау ережесін, құрастырылм негізі элементтері атауын қайталау. Тесік өстері арасындағы қашықтықты – К қажетті көлемін анықтау үшін керек D_1 , D_2 , A_1 , B , көлемді тура өлшеуді жүргізу, ол мына формуламен есептеледі:

$$K = A_1 - \frac{D_1 + D_2}{2} \text{ и } K = B + \frac{D_1 + D_2}{2}$$

бұнда $A_1 = 60$ мм; $D_1 = 30$ мм; $D_2 = 10$ мм; $B = 20$ мм.

Екі формуламен өстер арасындағы есептелген қашықтықты және формуланы қойған соң алынды:

бірінші формуламен $K = 60 - \frac{30+10}{2} = 40$ мм.

екінші формуламен $K = 20 + \frac{30+10}{2} = 40$ мм.

Қорытынды: тесік арасындағы өстер арасындағы қашықтық - 40 мм.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Жанама дегеніміз өлшеудің қандай әдісі?
2. ШЦ-II және ШЦ-I штангенциркульдерінің айырмашлықтары неде?
3. ШЦ-II штангенциркульінде нониуспен жиекті басты ауыстыру қай элементтің есебінен жүзеге асырылады?
4. ШЦ-II штангенциркулімен өлшеу нәтижесі қалай анықталады?
5. Бақыланатын бөлшектің өлшемің тура өлшеумен неге бақылауға болмайды?

СИНУС СЫЗҒЫШЫМЕН КОНУС ТЕТІК СЫРТҚЫ БҰРЫШЫН ӨЛШЕУ

Жұмыс мақсаты: тегіс параллель шеткі шама мен индикатор бірікпесі, синус сызғышы көмегімен конус бетін бақылау жанама әдістерімен танысу.

Тапсырма: конус бетін даярлау дұрыстығын бақылауды тегіс параллель шеткі шама мен индикатор бірікпесі, синус сызғышы көмегімен жүргізу (конустық тетіктің еңкіштік бұрышының берілгенге сәйкестігі).

Материалдық жабдыкталуы: синустық сызғыш, тегіс параллель шеткі шама, сағат типтес индикатор, индикатор тіреуі, сыртқы конус бетті тетік, тетік нобайы немесе сызбасы.

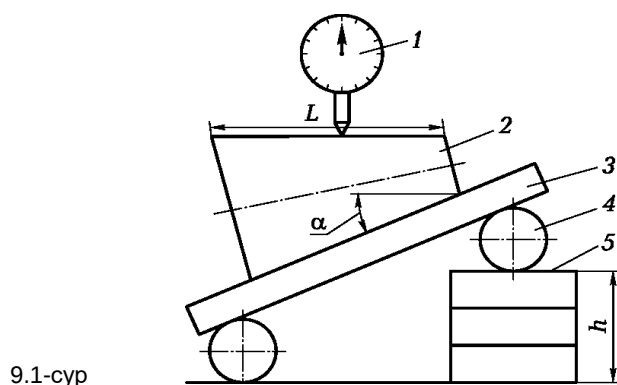
ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

1. Синус сызғышы көмегімен конус бетті сыртқы ұрышты өлшеуді орындау кезіндегі қауіпсіздік ережелерімен танысу.
2. Синус сызғышы құрыстырылымын оқып танысу.
3. Тегіс параллель шеткі шама және оның айрықша белгілерін оқып үйрену.
4. Синус сызғыш орнатылу тегістігі еңкіштік шамасынан конус еңкіштік бұрышына тригонометриялық тәуелділікті қолданып бақыланатын тетіктің конус еңкіштігін бақылауға қажетті соңғы шама бірікпе көлемін есептеуді орындау.
5. Өлшеуге даярлық жұмыстарын жүргізу.
6. Тетік конусы еңкіштік бұрышын бақылауды жүргізу.
7. Есепті құрастыру.

№ 9 зертханалық-практикалық жұмыста питадан 3 тұратын синус сызғышы қолданылады (9.1-сурет), оның беті жазық әрі орнықты төменгі жаққа бекітілген екі аунақша 4 бар. Бақылау кезінде плитканы конус формалы 2 тетік сыртқы өлшенетін конусты еңкіштік берілген бұрышына тең орнатылады. Синус сызғыштар 100, 200, 300, 500 мм көлемімен даярланған (аунақша өстері арасындағы қашықтық). Аунақша өстері үшін параллельдіктен ауытқу ең көбі 3... 5 мкм болуы тиіс (сызғыштың нақты көлеміне тура байланысты), аунақша өстері арасындағы қашықтықтан ауытқу — осы шекте.

Ұзындықтың тегіспараллель соңғы шегі — бірімәнді шамалар, олардың көлемі қарама-қайшы өлшеуіш беттерден құрастырылған. Бұл шамалар берілген көлемнің шамасының нақты көрінісі, мәселен тегіспараллель соңғы шек ұзындығы 2 мм болса екі жазықтық арасындағы көлемді де 2 мм-ге тең етпек. Соңғы шектің өлшеуіш беттері өте тегіс, жазық, өзара параллель кедір-бұдырлығы шамалы. Осы қасиеттер аталмыш шама үшін бірдей қашықтықтағы өлшеуіш беттер мен өзара мықты бекінуді білдірмек, ол өз кезегінде қажетті биіктік h көлеміндегі 5 бірікпе шамасын жинақтауға мүмкіндік береді. Бірікпе көлемі өзіне енетін тегіспараллель соңғы шектің көлемі сомасына тең. Тұтас тегіспараллель шеткі шама 0,1... 100 мм көлемінде шығарылады.

Сағат типтес 1 индикатор №5 зертханалық-практикалық жұмыста қарастырылған индикаторға ұқсас (5.1-суретін қараңыз).



9.1-сур



ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК

Сыртқы бұрышты өлшеуге конус формалы тетіктер жатады (9.1-суретіндегі 2 бөлікті қараңыз).



ӨЛШЕУГЕ ДАЯРЛЫҚ

1. Синус сызғышында плитаның талап етілген (берілген) еңкіштігін орнату.

Синус сызғышының талап етілген еңкіштігі конус еңкіштігі буырышымен белгілі мөлшерде тәуелділікпен байланысты h биіктігінде соңғы шама бірікпесі синус сызғышының аунақшасының бірімен келтіріле қамтамасыз етіледі:

$$h = L \sin \alpha,$$

бұнда L — конус тудырушы ұзындығы.

Осылайша, h бірікпенің қажетті биіктігі анықталады.

2. Есептелген шама биіктігі h тең болатын тегіспараллель соңғы шек бірікпесін жинау.

3. Аунақшаның бірінің астынан тегіспараллель соңғы шек бірікпесін орнату.

4. Бекітілген индикатормен индикатор тіреуін орнату.

5. Конустық беті бар бақыланатын тетікті плиткаға жатқызу. Осы бетті қалыптастырушы көлденеңінен орналасуы тиіс.



ӨЛШЕУДІ ЖҮРГІЗУ

Индикатор тіреуін үстіне салынған тетігі бар синустық сызғышқа индикатормен жақындату. Индикатор ұштығын конустық бетке жанастыру диаметрі үлкен бүйір бет жанына жеткізу (9.1-суретін қараңыз), индикатор циверблаты шәкіл негізгі тілін «нөлге» орнату, кейін ақырындап, серіппей шағын диаметр бүйір жағына конус беті бойымен индикаторы ұштығын жылжыту, ол кезде шәкіл негізгі тілінің қалпына үнемі бақылау жасау қажет. тілі нөлдік қалыптан ауытқымаса, конус беті дұрыс орындалған және конустың еңкею бұрышы талапқа сай келеді.

ЕСЕПТІҢ МАЗМҰНЫ

1. Жұмыс тақырыбы, мақсаты, тапсырма, өлшем құралын көрсету.
2. Конус еңкею бұрышын көрсетіп бақыланушы тетікті бейнелеу.
3. Шеткі шама бірікпе қажетті көлемін есептеу.
4. Бірікпе жалпы көлемін және осы бірікпеге енетін шеткі шама тегіспараллель көлемін көрсетіп шеткі шама бірікпесін бейнелеу.
5. Синус сызғыш және тегіспараллель шеткі шама көмегімен тетік конусы еңкіш бұрышына бақылау сызбасын бейнелеу.
6. Конус еңкею бұрышына сай талап етілген тетікті шығару.

№ 9 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСЕПТІҢ МЫСАЛЫ

Тақырып: синус сызғышымен конус тетігінің сыртқы бұрыштарын өлшеу.

Жұмыс мақсаты: синус сызғышы көмегімен конус беттерін бақылау жанама әдістерімен, тегіспараллель шеткі шама мен индикатормен танысу.

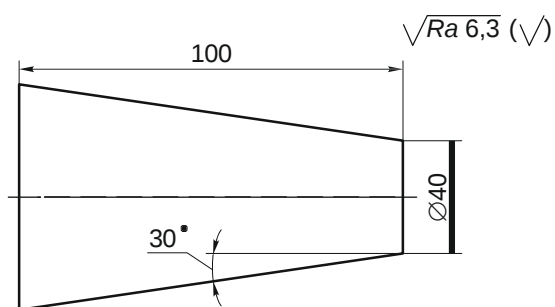
Тапсырма: конус бетін даярлау дұрыстығына синус сызғышы, тегіспараллель шеткі шама мен индикатор көмегімен бақылау жасау (конус еңкіштік бұрышына сәйкестік).

Материалдық жабдықталуы: синус сызғышы, тегіспараллель шеткі шама жиынтығы, сағат типтес индикатор, индикатор тіреуі, сыртқы конустық бетті тетік, тетік нобайы.

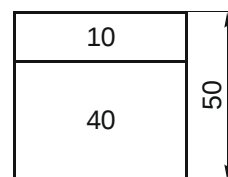
ӨЛШЕНЕТІН ТЕТІК: конус формасындағы тетік. Аталмыш тетіктің нобайы 9.2-суретінде берілген.

Тапсырманы орындау: синустық сызғышпен конус тетікті сыртқы бұрышын өлшеуді орындау барысындағы қауіпсіздік ережелерімен танысу. Синустық сызғыш құрастырылымы, сағат типтес индикатор мен шеткі шаманы қолдану ережелерін оқып үйрену.

Тегіспараллель шеткі шама бірікпе қажетті көлемін есептелді: $h = L \sin a$, бұнда бақыланатын тетіктің конустық еңкею бұрышы $a = 30^\circ$. Себебі $\sin 30^\circ = 0,5$, ал қалыптасушы конус ұзындығы белгілі ($L = 100$ мм), бірікпе биіктігі $h = 100 \cdot 0,5 = 50$ мм.



9.2-сур



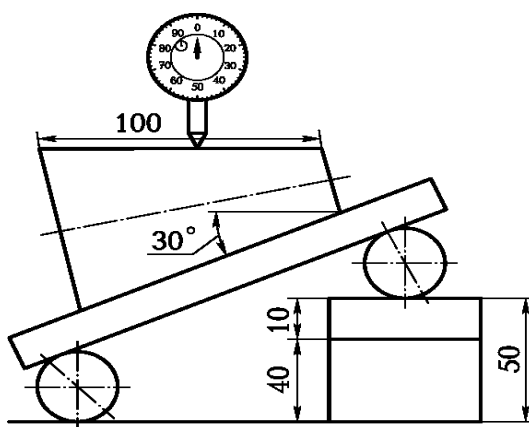
9.3-сур

Есептік деректерден шыға отырып, тегіспараллель шеткі шаманың бірікпесі (9.3-сурет) түрлі көлемді шеткі 42 шамадан тұратын жинақтан іріктелетін шеткі шамадан тұрады, нақтырақ айтар болсақ: бір шама — 10 мм, ал келесісі — 40 мм, яғни $h = 10 + 40 = 50$ мм.

А конусы еңкею бұрышын синус сызғыш көмегімен бақылау тәрізі 9.4-суретінде берілген.

Синустық сызғыштың плиткасына тетікті орнату кезінде, биіктігі $h = 50$ мм шеткі шама бірікпенің бір шетіне орналасқан (тригонометриялық қызметті қолдану жолымен есептелген аталмыш көлем), индикаторды жылжыту кезіндегі конусты қалыптастырушы бақылау көрсеткендей, сағат типтес индикатор циферблаты негізгі тілінің қалпы бастапқы нөлге қатысты еш өзгермегенін байқатты.

Тетік конусы еңкею бұрышына сай қорытынды: алынған деректерге сай, конустықты бақылау деректеріне байланысты анықталғаны, тетік конусы еңкею бұрышы талап етілген 30° сай.



9.4-сур

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Синустық сызғыш арқылы конус еңкішті бұрышты бақылау өлшеудің қау әдісіне жатады?
2. Талап етілетін көлемді бірікпені құрастыруға мүмкіндік беретін тегіспараллель шеткі шаманың ерекшеліктерін атаңыз.
3. «5» саны бедерленген тегіспараллель шеткі шаманың өлшеуіш бетіндегі қашықтықтың арасы неге тең?
4. Тегіспараллель шеткі шама бірікпесі көлемі мен конус беті еңкіштік бұрыны қағшалықты тәуелділікке байланысты?
5. Конустық бетпен бақыланатын қалыптасқан қалайша орналасуы тиіс?
6. Синустық сызғыштың көмегімен конус бетті бақылау кезінде конустың еңкіштік бұрышы талап етілетінге қаншалықты әрі қай жағдайда сйкес болуы қажет?

Әдебиеттер тізімі

1. Багдасарова Т.А. Шақтама, қондырма және техникалық өлшемдер: Жұмыс дәптері: оқу құралы/Т.А.Багдасарова. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2005. — 80б.
2. Берков В. И. «Шақтама әрі техникалық өлшемдер» пәнін оқыту: әдістемелік нұсқау/В.И.Берков, В.С. Доброродный. — М.: Жоғары мектеп, 1987. — 150б.
3. Ганевский Г.М. Машинажасаудағы шақтама, қондырма және техникалық өлшемдер: оқулық/Г.М.Ганевский, И.И.Гольдин. — М.: Жоғары мектеп, 1987. — 270б.
4. Ганевский Г. М. «Шақтама және техникалық өлшемдер» пәні бойынша зертханалық-практикалық жұмыстар: оқу құралы/ Г.М.Ганевский. — М.: Жоғары мектеп, 1988. — 63б.
5. Гольдин И. И. «Шақтама және техникалық өлшемдер» пәні негізгі тақырыптарын оқыту барысында арнайы орта кәсіби-техникалық училище оқушылары өздік танымдық қызметін ұйымдастыру. Әдістемелік нұсқаулықтар/И.И.Гольдин. — М.: Кәсіптіктехбілімберу бойынша РСФСР мемлекеттік комитеті, 1979. — 82б.
6. Скакун В. А. Кәсіптік техникалық білім беру училищелерінде жалпы техникалық әрі арнайы пәндерді оқыту: әдістемелік нұсқау/В. А. Скакун. — М.: Жоғары мектеп, 1976. — 231б.
7. Шеметов М.Г. Ұсталық жұмыстың метрологиялық қамсыздануы: анықтамалық/М.Г.Шеметов, В.Г.Моисеев. — М.: Машинажасау, 1989. — 160с.

Мазмұны

Алғысөз.....	4
№ 1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Штангенциркульмен тетіктер көлемін өлшеу.....	5
№ 2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Тегіс микрометрмен тетіктер көлемін өлшеу.....	13
№ 3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Калибр көмегімен тетіктің жарамдылығын тексеру.....	21
№ 4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Әмбебап бұрыш өлшеуішпен бұрышты өлшеу.....	29
№ 5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Сағат типтес индикатормен орталықта орналасқан біліктің радиал ауытқымасын өлшеу.....	34
№ 6 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Үстемелі микрометрмен орташа диаметрлі бұранданы өлшеу.....	40
№ 7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Сымдарды қолданып орташа диаметрлі бұранданы өлшеу.....	45
№ 8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Екі тесік арасындағы өстер қашықтықты өлшеу.....	50
№ 9 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС. Синустық сызғышпен конустық тетіктің сыртқы бұрыштарын өлшеу.....	55
Әдебиеттер тізімі.....	61

Багдасарова Татьяна Ануфриевна
Шақтама мен техникалық өлшемдер
Зертханалық-практикалық жұмыстар

Редакторы *В. А. Савенков*
Техникалық редактор *Е. Ф. Коржуева*
Компьютерде беттеу: *Р. Ю. Волкова*
Корректор *И. В. Могилевец*

Home page — [wwwHYPERLINK "http://www.tverpk.ru/".HYPERLINK](http://www.tverpk.ru/)
["http://www.tverpk.ru/"tverpkHYPERLINK](http://www.tverpk.ru/) ["http://www.tverpk.ru/".HYPERLINK](http://www.tverpk.ru/)
["http://www.tverpk.ru/"ruЭлектрондыкмекенжай \(E-mail\) — salesHYPERLINK](http://www.tverpk.ru/)
[@HYPERLINK](mailto:sales@tverpk.ru) ["mailto:sales@tverpk.ru"tverpkHYPERLINK](mailto:sales@tverpk.ru)
["mailto:sales@tverpk.ru".HYPERLINK](mailto:sales@tverpk.ru) ["mailto:sales@tverpk.ru"ru](mailto:sales@tverpk.ru)