

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

Махамбет Б.Ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

CAD/CAE жүйесінде автокөліктің кардан білігінің құрамдас бөлігі болып табылатын фланец қосқышын өңдеудің технологиялық процессін жобалау және есептеу

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ



Кафедра меңгерушісі

физ.-мат. ғыл. д-ры, профессор

А. Қалтаев

2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «CAD/CAE жүйесінде автокөліктің кардан білігінің құрамдас бөлігі болып табылатын фланец қосқышын өндеудің технологиялық процессін жобалау және есептеу»

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша

Орындаған

Махамбет Б.Ж.

Ғылыми жетекші

тех. ғыл. канд., асс.-проф.

С.Қ. Жапаев

« 17 » 05 2019 ж.

Алматы 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

5B071200 - «Машина жасау»



Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Махамбет Бекболат Жанболатұлы

Тақырыбы «CAD/CAE жүйесінде автокөліктің кардан білігінің құрамдас бөлігі болып табылатын фланец қосқышын өңдеудің технологиялық процессін жобалау және есептеу»

Университет басшысының “06” қараша 2018 ж. № 1252-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 13» мамыр 2019 жылы

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Фланец қосқышы сызбасы

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- a) Фланец қосқышының технологиялылығын талдау.
- б) Фланец қосқышының заманауи жабдықталған станоктарда дайындау үдірістерін жобалау.
- в) Фланец қосқышын CAD/CAE жүйесінде есептеу.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)


Сызбалық материалдар 12 слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 10 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Фланец қосқышының сызбасымен танысу және технологиялық талдау жасау.	16.01.19 ж. – 26.01.19 ж.	
2. Фланец қосқышын жасау үшін өндіріс түрі мен дайындаманы таңдау.	28.01.19 ж. – 09.02.19 ж.	
3. Технологиялық үдерістің маршрутын құру.	11.02.19 ж. – 16.03.19 ж.	
4. Станоктар түрі мен құрал жабдықтарды таңдау. Өңдеу операцияларын есептеу.	18.03.19 ж. – 06.04.19 ж.	
5. САЕ жүйесі арқылы фланец қосқышының өлшемдерін нақтылау.	08.04.19 ж. – 27.04.19 ж.	
6. Дипломдық жұмысты рәсімдеу.	29.04.19 ж. – 10.05.19 ж.	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Нормалық бақылаушы	Е.Т. Бекенов, тех. ғыл. канд., ассоц. проф.	18.05.2019	

Ғылыми жетекші  С.Қ. Жапаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Б.Ж. Махамбет

Күні

«14» қараша 2018 ж.

АНДАТПА

Фланец қосқышы бекітілу бөлшегі болып табылады. Фланец маңызды жүктелген тораптардың жұмысын қамтамасыз ете отырып, әртүрлі механизмдерде орнатылады. Атап айтқанда автомобильдерде, станок жасауда көптеп кездеседі.

Дипломдық жұмыста автокөліктің кардан білігінің фланец қосқышын өңдеудің технологиялық процесі, яғни дайындама алу ажарлау процестері өндіріс типтері қарастырылып жобаланды.

Фланец қосқышының жобалық есептелуі APM SolidWorks кешенінің САЕ жүйесінде жүргізілді. Нәтижесінде олардың параметрлері анықталды.

АННОТАЦИЯ

Фланцевый разъем является частью крепления. Фланцы устанавливаются на различных механизмах, обеспечивая работу важных нагруженных узлов. В частности, на автомобилях, станках.

В дипломной работе рассмотрен и проектирован технологический процесс обработки фланцевых соединений карданного вала автомобиля, т. е. процесс получения заготовок шлифования, типы производства станках.

Проектный расчет фланцевых соединений проводился в системе САЕ комплекса APM SolidWorks. В результате были определены их параметры.

ANNATATION

The flange connector is part of the mount. Flanges are installed on various mechanisms, ensuring the operation of important loaded units. In particular, on cars, machines.

In the thesis considered and designed the technological process of processing flange connections of the propeller shaft of the car, ie the process of obtaining grinding blanks, types of production.

Calculation of flanged joints was conducted in the SAI complex APM SolidWorks. As a result, their parameters were determined.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Автокөліктің кардан білігі құрамына кіретін фланец қосқышы турал мәліметтер	8
1.1 Фланец қосқышы және оның түрлері мен типтері	8
1.2 Фланец типтерін таңдау әдісі	12
1.3 Беттің кедыр-бұдырлығы	13
1.4 Технологиялық құрал-саймандар жіктелуі. Дайындамаларды орнату	15
2 Фланец қосқышын дайындаудың технологиялық үрдісі	20
2.1 Өндіріс түрлері мен типі	21
2.2 Механикалық өңдеуге қойылатын шарттар және қажетті әдіптер	22
2.3 Технологиялық операцияны жобалау	23
2.4 Уақыттың техникалық нормасын есептеу	24
3 Фланец қосқышының кернеулі-деформациялық күйін SolidWorks CAD/CAE жүйесінде есептеу	25
3.1 Фланец қосқышын беріктікке есептеу. Solidworks	30
Қорытынды	31
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32

КІРІСПЕ

Көлік құралдарының трансмиссия элементі. Кардан білігінің кем дегенде бір ұшы трансмиссияның басқа элементімен кардан берілісі арқылы байланысты, ал біліктің өзі бір біліктің екінші білікке қатысты осьтік қозғалуына жол беретін тісті муфтасы арқылы бір-бірімен қосылған екі жартылай үрлегіштен тұрады. Кардан біліктерінің каноникалық арналуы-беріліс қорабынан артқы осьтің басты берілісіне дейінгі қуатты алдыңғы моторлы артқы жетекті автомобильдерде беруді жүзеге асыру. Іс жүзінде олар айналмалы жалғанатын бөлшектердің осьтері жоқ, не олардың кеңістіктегі өзара қозғалуы мүмкін екі трансмиссия элементтері арасында қуатты беру талап етілетін барлық жерде қолданылуы мүмкін. Осыған ұқсас мақсаттар үшін біліктер және кардан топсалары мен муфталары жоқ (мысалы, Шрустары бар) қолданылуы мүмкін. Кардан берілістері бар біліктер доңғалақтардың жетектерінде және жарақат қауіпсіз немесе реттелетін руль колонкаларында қолданылуы мүмкін, бірақ мұндай біліктер әдетте кардан деп аталмайды. Көбінесе трансмиссиялық кардан біліктерінің кардан топсаларында жеке емес, қос крестовина пайдаланылады. Кардан білігі-беріліс қорабынан немесе тарату қорабынан артқы дөңгелектерге айналдыру сәтін беруге арналған құрылғы. Алғаш рет кардан беру құрылғысы 16-шы ғасырда сипатталған, бірақ іс жүзінде құрылғыны құру кейінірек болды. Агрегаттың өзі бір немесе екі білікті болуы мүмкін. Екінші жағдайда механизм аралық карданды білікті қамтиды, оның артқы бөлігіне сыртқы шлицтері бар құйрық дәнекерленеді, алдыңғы шарнир арқылы жылжымалы төлке бекітіледі. Аралық учаскенің бірыңғай жүйелері жоқ. Автомобильдің алдыңғы бөлігінде агрегат жылжымалы шлицті қосылыс (кардан білігінің алдыңғы бөлігінің жылжымалы муфта) көмегімен беріліс қорабында бекітіледі. Бұл үшін механизмнің соңында ішкі шлицтері бар тесік бар. Кардан білігінің құрылғысы автомобиль қозғалысы кезінде шлицтердің бойлық жылжу мүмкіндігін білдіреді. Одан әрі кардан білігінің аспалы мойынтірегі орнатылады, ол кронштейн арқылы шанаққа бекітіледі. Бұл агрегаттың жүру кезінде артық ығысуын болдырмайтын қосымша бекітпесі болып табылады. Одан әрі кардан білігінің шанышқы болуы керек, ол оның алдыңғы және ортаңғы бөлігінің арасында орналасады. Мұнда ине подшипниктері бар крестовина орнатылған. Шанышқылар мен айқастырмалардың болуы "карданның" иілу бұрышында айналмалы нүктені беруге мүмкіндік береді. Артқы бөлігінде беру артқы көпірдің редукторына фланец арқылы бекітіледі. Бұл ретте сыртқы шлицалармен жабдықталған құйрық басты беріліс жетегінің фланеціне кіреді.

1 Автокөліктің кардан білігі құрамына кіретін фланец қосқышы туралы мәліметтер

1.1 Фланец қосқышы және оның түрлері мен типтері

Фланецтерді қолдану саласы өте кең, фланецтер құбырлардың қосқыш компоненті ретінде қолданылады, сондай-ақ фланец айналмалы бөлшектердің қосылымы бола алады. Сыртқы түрі бойынша фланец сақиналы немесе дискілі формадағы тегіс қиманың бу конструкциясын білдіреді.

Фланец-құбыр арматурасының ажырамас бөлігі. Фланецтерді бекіту бұрандалы жалғау жолымен бір және басқа фланецтің диаметрлі орналасқан тесіктері арқылы жүзеге асырылады. Бұл екі фланецті тартатын болттар немесе түйреуіштер. Фланецтер өлшемдері бойынша, фланецтерді өзара жалғау нұсқалары бойынша, беткі пішіні бойынша және фланецтің екі жапсарлас беті арасындағы тығыздағыштардың нұсқалары бойынша ажыратылады. 10-13 мбар-дағы вакуумнан құбыржолдар қосылыстарындағы фланецтің сенімділігі, фланецтер құбыржолдарды 200 бар-дағы қысыммен жалғайтын нұсқаларға дейін фланецтерді жалғау конструкцияларының қажетті элементімен жасайды. МЕСТ-қа сәйкес фланецтер үш түрі шығарылады: фланецтер болат жалпақ, жағалы және фланецтер дәнекерлеу әдісімен бекітілген сақинада бос. Бірінші түрдегі фланецтер құбырдың бір-бірімен және жүйенің басқа элементінің ұқсас фланецімен қосатын элементі ретінде қызмет етеді. Фланецтер құбырға немесе бұрандалы қосылыста немесе дәнекерленген күйде бекітіледі. Мұндай фланецтер -75 градустан 450 градусқа дейінгі температуралық режимдерге шыдауға қабілетті, бірақ фланецтердің құбырдың өзінің диаметрінің шамасына және қысымның болжамды шамасына және пайдаланудың аймақтық жағдайларына байланысты төсеме қосылыстарының он кіші түріне дейін болуын ескеру қажет. Жағалық фланецтер түйістіріліп бекітіледі, осындай түрдегі фланецтер әр түрлі арматуралар мен қосымша жабдықтың келтекұбырларын фланцтармен қосу арқылы әр түрлі аспаптарды бекіту үшін таралған. Әр түрдегі және түрдегі фланецтер жекелеген сипаттамалар кестелерімен жабдықталған.

Фланецтердің қолданылуы құбырдың, фитингтің, біліктің, корпустық бөлшектің және тағы да басқа элементтері болуы мүмкін.

Болат фланецтер арматура бұйымдарын құбырлармен біріктіру, құбырлардың жекелеген учаскелерін өзара қосу үшін және құбырларды әртүрлі жабдыққа қосу үшін қолданылады екен. Фланецті қосылыстар конструкцияның герметикалығы мен беріктігін, сондай-ақ дайындау, бөлшектеу және жинау қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

Құбырлардағы фланецтің нығыздау бетінің пішіні ортаның қысымына, төсемнің профилі мен материалына байланысты. Картоннан, резеңкеден және парониттен жасалған төсемдері бар тегіс тығыздағыш беттер 4 Мн/м² (40 кгс/см²) дейінгі қысымда, бір фланецте шығыңқы және асбо-металл және паронитті төсемдермен екіншісінде - 20 Мн/м² (200 кгс/см²) дейінгі қысымда,

конустық тығыздағыш беті бар фланец - 6,4 Мн/м² (64 кгс/см²) жоғары қысымда қолданылады.

Фланец қосқышы бұл бөлшектер құбырдың, біліктің, фитингтің немесе корпусың элементтері болуы мүмкін. Бұл әмбебап өнім, ол басқа бөлікпен үйлескенде тығыздықты қамтамасыз етеді. Элемент жоғары температура мен қысымды ұстайды, осылайша, бекітудің бұл түрі газ құбырлары мен су құбырларында қолданылуы мүмкін. Параметрлері таңдалады - мөлшерін, тығыздау бетінің пішінін, сондай-ақ тіркеме әдісін.

Фланец-бұл болат дискіні немесе ортасында қозғалатын орта ағынын өту үшін тесігі бар болат сақина. Бұл тесіктің айналасында бекіту үшін біркелкі бөлінген тесіктер бар. Фланецтер құбырдың әр түрлі тораптарын өзара қосуға, құбыр арматурасын, ыдыстарды, аппараттарды және бақылау-өлшеу жабдықтарын бекітуге арналған, қандай да бір арматураны құбырмен қосуға, немесе құбырдың екі учаскесін өзара қосуға, сондай-ақ құбыржолды қандай да бір жабдықпен қосуға болады. Олар қосылыс бір уақытта берік, бірақ қажет болған жағдайда оны бөлшектеу мүмкіндігі бар жерлерде қолданылады.

Фланецтердің негізгі түрлері, барлық түрлерді бөлуге болатын бірінші жіктеу сындарлы болып табылады. Оның айтуынша, мұндай негізгі түрлері бар:

1. Тегіс дәнекерленген - диаметрі бар саңылаулары бар металл сақинаға ұқсайды. Екі айналмалы дәнекерлеуге байланысты құбырға бекітілген.

2. Қақпақ - диаметрі тесіктерден басқа, дәнекерлеу юбкасымен жабдықталған. Бір пісіру арқылы бекітілген оңай.

3. Пісірілген сақинадағы еркін - екі элементтен тұрады: фланец пен диаметрі мен қысымы бар сақина. Сақина дәнекерлеу арқылы түтікке бекітіледі және фланец орнатудың қарапайымдылығын қамтамасыз ететін еркін қалады.

Фланецтердің бұл түрлері құбыр қондырғылары мен жабдықтарын бекіту үшін қолданылады. Нақтырақ айтқанда, бөлік пайдаланылатын аумақ оның материалдарын анықтауға көмектеседі. Өнеркәсіпте болат фланецтері пайдаланылады, бірақ бөлік жасалған болат да әртүрлі болады. Болат фланецтерінің таңбалауы осы бөлікті пайдаланудың қай жағдайда жақсы болатындығын анықтайды:

1. Болат 20 ең кең тараған шикізат болып табылады. Бұл көміртекті болат, оның бөліктері сыртқы температура -40 градустан төмен емес және ішкі көрсеткіштер +475 градустан жоғары емес жолдарда клапандарды құрастыру үшін қолданылады.

2. 09g2 болат - дәнекерлеуге арналған никель, хром және молибден қорытпаларынан жасалған болат. Бұл материалдан жасалған бұйымдар сыртқы температурада -70 градусқа дейін жұмыс істей алады.

3. 12X18H10T - криогенді болат. Бұл материалдан жасалған бөлшектер агрессивті ортада, мысалы, сілтілермен және қышқылдармен қолданылуы мүмкін. Қолайлы температура - 196 градустан +3 градусқа дейін.

4. 10X17H13M2T - коррозияға төзімді қарапайым болат. Одан кейінгі жағдай ерекше жағдайларда өте қиын жағдайда жұмыс істейді, себебі ол

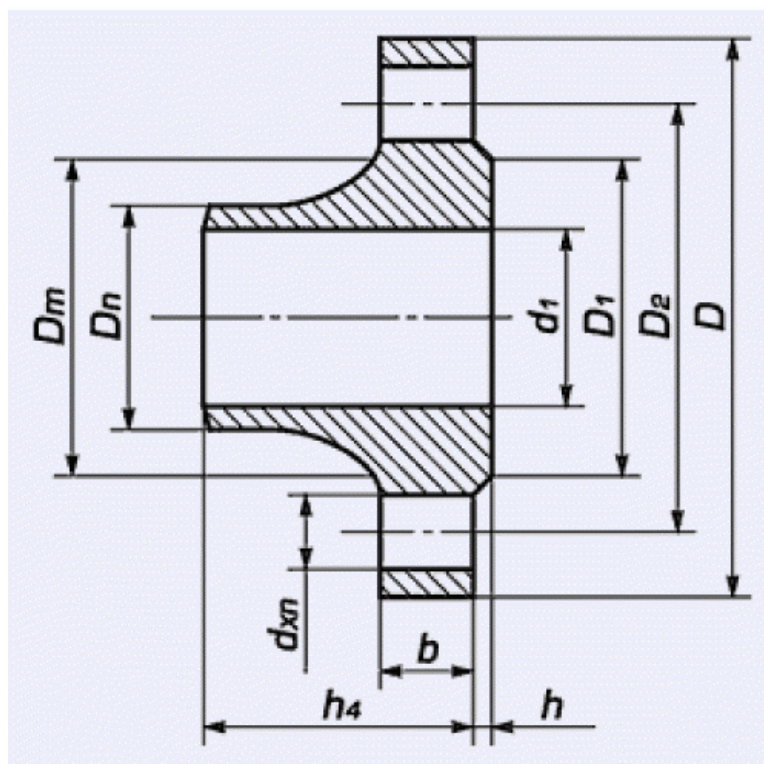
кернеу астында тоттануға төзімді. Жұмыс температурасы -196-тан +600 градусқа дейін.

5. 15X5М - легіріленбеген қызуға төзімді болат. Мұндай өнімдер + 600-650 градусқа дейін тотығуға төзімділікке ие. Бұл брендтер ең көп пайдаланылатын, бірақ олардан басқа өндірушілер басқа шикізатты пайдаланады.

Полипропилен фланеці.Полипропиленнің үлгілері бар - олар полипропилен құбырларын метал клапандарымен біріктіруге арналған. Бұл материалдың жұмыс температурасы әлдеқайда төмен - +80 градус. Оларды фланеціті фланеціпен сатуға қосуға болады - полипропиленнен жасалған фланеціті қосылысты жасау үшін арнайы бөлік.

Болаттан және пропиленнен басқа шойынның екі түрі қолданылады – сұр және сұрғылт. Температураның темір бөлшектерін пайдалану температурасы -30-дан +400 градусқа дейін, сұр шойын -15-тен +3 +3 градусқа дейін қолданылады.

Фланеціті қысым кластары Asme (Asni) стандарттарына сәйкес жасалған бөліктер әрқашан бірқатар параметрлермен сипатталады. Осы параметрлердің бірі - номиналды қысым. Өнімнің диаметрі белгіленген үлгілерге сәйкес оның қысымына сәйкес келуі керек. Номиналдың диаметрі «DU» немесе «DN» әріптерінің комбинациясы арқылы көрсетіледі, содан кейін диаметрдің өзі сипаттайтын сурет бар (1.1-сурет). Шартты қысым «RU» немесе «PN» өлшемінде өлшенеді [1].



1.1 - сурет - Фланеціті қысым кластарының сұлбасы

Түрлі белгілері бар фланецті салу.

Американдық жүйенің қысым кластары МПа-ға аударуға сәйкес келеді:

150 psi - 1.03 МПа;

300 psi - 2,07 МПа;

400 psi - 2,76 МПа;

600 psi - 4,14 МПа;

900 psi - 6,21 МПа;

1500 psi - 10,34 МПа;

2000 psi - 13.79 МПа;

3000 psi - 20,68 МПа.

МПа-дан аударылғанда әрбір класс фланецтің қысымы туралы кгс / см²-ге дейін көрсетеді. Қысым сыныбы таңдалған бөліктің қайда қолданылатынына байланысты.

Болат құбырларының құрамдас бөліктері бар:

01 -тегіс;

бос;

02 - пісірілген сақина;

03 - жиектеу;

04 - пісірілген кезінде хамутта;

11 - жағалы;

21 - құйылған болат (металл конструкциясы корпусының бөлігі).

Фланецтер түрі 01

Бұл тегіс бөлшектер. Олар құбыржолдарға 2400 мм-ге дейін шартты өту арқылы орнатылады, жүйеде 25 кгс/см²-ден аспайтын жүктемелерге шыдайды. 1 типті Трубодеталь құбырға киіледі, оның шеңбері бойынша екі дәнекерленген тігістің көмегімен бекітіледі. Мұнай, химия, мұнай-газ, тамақ, металлургия және өнеркәсіптің өзге де салаларында қолданылады.

Фланец түрі 02

Екі бөліктен тұрады: диск, ортасында тесігі бар сақина. 2 типті Элемент сызбалар, салалық стандарт өлшемдері бойынша болаттан жасалады. 2,5 МПа-ға дейінгі қысым кезінде пайдаланылады, номиналдық диаметрі 600 мм-ге дейінгі құбырларға монтаждалады.

Алдымен пластина отырғызылады, содан кейін – түтікшелерге дәнекерленген звено. Фланец бұрылыссыз құбыр учаскелерін түйістіруге мүмкіндік бере отырып, жылжымалы болып қалады. Мұндай бөлшектер қол жетпейтін жерлерде арматураны қосу үшін, жабдықты жиі тексеру немесе оны жөндеу кезінде пайдаланылады.

Фланец түрі 11

Қиылған конус ("жаға" немесе "мойын") түріндегі шығыңқы шығыңқы болуымен сипатталады. Трубодеталь дәнекерлеу әдісімен жапсарлас орнатылады, жұмыс ортасының ағуын болдырмайды. Құбыр учаскелерінің герметикалық қосылуын жасайды, құбыр жолдарын 250 кгс/см² дейін қысыммен жұмыс істейтін резервуарларға, ыдыстар мен аппараттарға жеткізеді. Жағасы құбырға күш бере отырып, бөлшектің түбіндегі кернеуді азайтады. Құрылғы 4000 мм дейінгі номиналды қимамен жабдықтау үшін қолданылады.

Фланец түрі 21

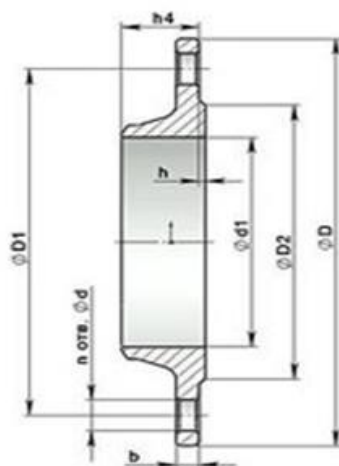
Болат құю бөлшегі-арматураның ең бөлігі. Ол техникалық құжаттама талаптарына сәйкес болаттан, сұр немесе соғылатын шойыннан өндіріледі. 25 МПа дейін тұрақты жүктемелерге шыдайды.

Шойын құрылғылар Болат аналогтарға қарағанда үлкен салмаққа ие, деформацияға аз ұшырайды, өз пішінін жақсы сақтайды.

1.2 Фланец типтерін таңдау әдісі.

Фланецті қосылыс түрін таңдау және таңдау негіздемесі. Химиялық аппараттарда құрамдас корпустар мен жекелеген бөліктерді ажыратып қосу үшін басым дөңгелек пішінді фланецті қосылыстар қолданылады. Фланецті қосылыстар берік, қатты, герметикалық және жинау, бөлшектеу және қарау үшін қол жетімді болуы тиіс.

Фланецті қосылыстың конструкциясы аппараттың жұмыс параметрлеріне байланысты қабылданады: тегіс дәнекерленген фланецтер-при, және 2000 дейін пайдалану уақытында жүктеу циклдерінің саны; дәнекерленген түйіспе фланецтер (1.2 – сурет). Осы шарттарға байланысты дәнекерленген фланецтерді таңдаймыз. Өлшемдері 1.1-кестеде келтірілген.



1.2 – сурет - Дәнекерленген түйіспе фланецтің сұлбас

Кесте 1.1 - "тегіс" типті фланецті қосылыс параметрлері

R_y , МПа	Разме ры, мм	Число отверс тий z								
D_y	D	D_1	D_2	d_1	b	h_4	h	d		
2,5	200	360	310	278	202	27	75	3	26	12

Болат тегіс дәнекерленген фланецтің шартты белгісі $D_y = 200$ мм не $R_y = 2,5$ МПа: Фланец 1-200-2,5 16ГС ГОСТ 12821-80.

Төсем конструкциясын және материалын таңдау бойынша ұсыныстар бойынша таңдаймыз, ССТ 26-373-78.

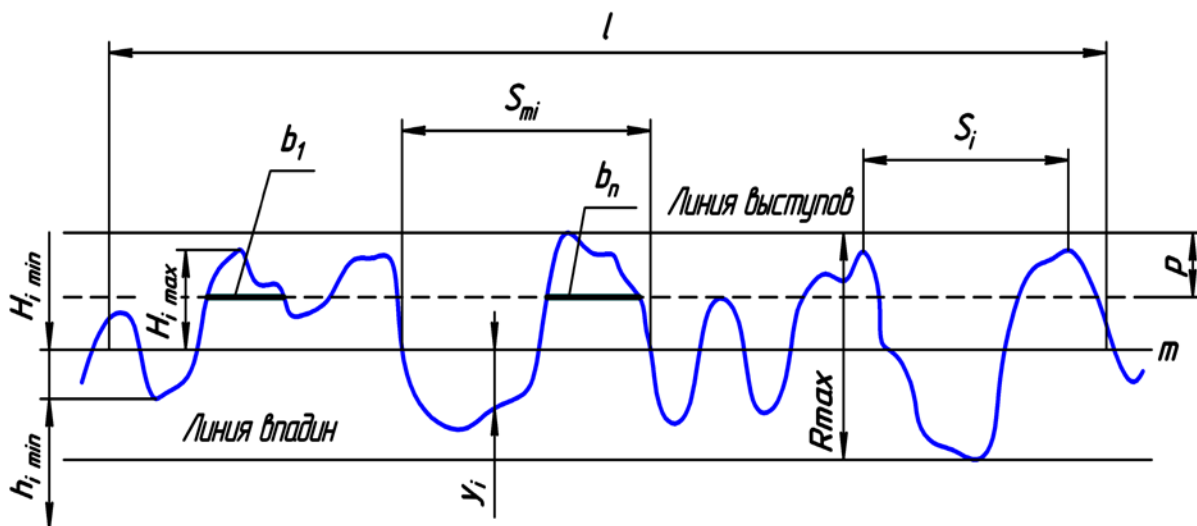
Таңдаймыз төсеу жалпақ есептелген $R_y > 2,5$ МПа, температура -200 ден 300-ге дейін. Төсем тығыздалған беттер арасында орнатылады және болттардың тартылуының біршама аз күшінде герметикалықты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Төсем мынадай негізгі талаптарға жауап беруі тиіс: мүмкін аз қысыммен сығылған кезде тығыздағыш беттердің барлық микронеровтығын толтыру фланецті қосылыс элементтерінің серпімді орын ауыстыруы кезінде қосылыстың герметикалығын сақтау (бұл үшін төсем материалы серпімді қасиеттерге ие болуы тиіс); жоғары және төмен температура кезінде коррозиялық ортаның әсер ету жағдайында оны ұзақ пайдалану кезінде қосылыстың герметикалығын сақтау; төсем материалы тапшы болмауы тиіс. Бекітпе элементтері ретінде болттарды қолданамыз, өйткені $R_y < 4$ МПа және температура $t < 300$ 0С. $D = 26$ мм диаметрлі тесік үшін 12 дана мөлшерінде М24 болттар мен гайкаларды таңдаймыз. Болттардың бұрандамаларының үзілуін болдырмау үшін олар үшін материалды мықтырақ, гайканың жанындағы сағаттарды таңдау қажет, сондықтан болттар 35х, ал гайкалар үшін-25.

1.3 Беттің кедір-бұдырлығы

Беттің кедір-бұдырлығы-базалық ұзындыққа қатысты аз қадамдары бар беттің кедір-бұдырлығы жиынтығы. Микрометрмен (мкм) өлшенеді. Кедір-бұдырлық қатты дененің микрогеометриясына жатады және оның маңызды пайдалану қасиеттерін анықтайды. Ең алдымен тозуға төзімділігі, беріктігі, қосылыстардың тығыздығы(герметикалығы), химиялық беріктігі, сыртқы

түрі. Жер бетінің жұмыс жағдайына байланысты машина бөлшектерін жобалау кезінде кедір-бұдырлық параметрі тағайындалады, сондай-ақ өлшемнің шекті ауытқуы мен кедір-бұдырлық арасындағы байланыс бар. Бастапқы кедір-бұдыр материал бетін, мысалы, абразивтермен технологиялық өңдеу салдары болып табылады. Үйкеліс және тозу нәтижесінде бастапқы кедір-бұдырлықтың параметрлері әдетте өзгереді.

Кедір-бұдырлықтың параметрлері. Бастапқы кедір-бұдырлық материал бетін технологиялық өңдеу салдары болып табылады. Беттердің кең сыныбы үшін тегіс емес көлденең қадамы 1 — ден 1000 мкм-ге дейін, ал биіктік - 0,01-ден 10 мкм-ге дейін шектерде болады. Үйкеліс және тозу нәтижесінде бастапқы кедір-бұдырлықтың параметрлері әдетте өзгереді және пайдалану кедір - бұдырлығы пайда болады. Тұрақты үйкеліс жағдайында қайталанатын пайдалану кедір - бұдырлығы тепе - теңдік кедір - бұдырлығы деп аталады (1.3-сурет).



1.3 – сурет – Кедір - бұдырлықтың параметрлері

Кедір - бұдырлық параметрлері 1.3 - суретте көрсетілген, мұнда: 1- негізгі ұзындығы; m -профильдің орташа сызығы; S_{mi} - бейіннің тегіс еместігінің орташа қадамы; S_i -бейіндегі жергілікті шығыңқандардың орташа қадамы; $H_{i \max}$ - бес ең үлкен профильнің ауытқуы; $H_{i \min}$ - бес ең үлкен профиль минимумының ауытқуы; $h_{i \max}$ -жоғары нүктелерден ең үлкен бес ең жоғары нүктелерден орташа және кескінді қиып өтпейтін сызыққа дейінгі қашықтық; $h_{i \min}$ -төменгі нүктелерден ең үлкен бес минимумнан орташа және кескінді қиып өтпейтін сызыққа дейінгі қашықтық; R_{\max} -профильдің ең үлкен биіктігі; Y_i -бейіннің сызықтан ауытқуы m ; p -профиль қимасының деңгейі; b_n -деңгейінде кесілетін кесінділердің ұзындығы p .

1.4 Технологиялық құрал-саймандардың жіктелуі. Дайындамаларды орнату

Фланецтердің жіктелуі.Фланецтердің мөлшері, бекіту тәсілі және тығыздағыш бетінің пішіндері бойынша ерекшеленеді.

Құбырға дәнекерлеу тәсіліне байланысты екіге бөлінеді:

жалпақ-МЕСТ 12820-80 талаптарына сәйкес келеді және 1кгс/см² бастап 25кгс/см² дейінгі қысым диапазонында қолданылады.

жағалы-МЕСТ 12821-80 талаптарына сәйкес келеді және 1кгс/см²-ден 200кгс/см²-ге дейінгі қысым диапазонында қолданылады.

Бөлшектерді технологиялыққа сапалы талдау.

Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау сызбалардың технологиялық бақылауынан және конструкцияның технологиялық талдауынан тұрады. Өңделетін бөлшектің жұмыс сызбасында бөлшектер туралы түсінік беретін барлық қажетті мәліметтер, яғни барлық проекциялар, түрлер, тіліктер және қималар бар. Сызбада қажетті рұқсаттары бар барлық өлшемдер, өңделетін беттердің кедір-бұдырлығы, дұрыс геометриялық пішіндерден, сондай-ақ беттердің өзара орналасуынан болатын ауытқулар көрсетілген. Сызба бөлшектер материалының қасиеттері туралы барлық қажетті мәліметтерді қамтиды. Бөлшектерді өңдеу кезінде бөлшектердің технологиялық базалық беткейлері негізгі мәнге ие. Бөлшектерді өңдеу кезінде базалық беттер ретінде бөлшектің конструктивтік элементтерін талдай отырып. Біз деталь барлық көрсеткіштер бойынша технологиялық болып табылатынын анықтадық. Өйткені оны жасау үшін арнайы құрал қажет емес екен. Бөлшектің бетінде күрделі геометрия жоқ, бұл да оны жасауды жеңілдетеді. Құбыр илемінен жасалған дайындама конструкция бойынша бөлшектер нысанына барынша жақындайды. Бұл дайындықта бөлшектің өзіндік құны мен материалдың қалдығы аз болады. Бұл материал шығындарын азайтады.

1.2 - кесте. Болаттың химиялық құрамы 45, %(МЕСТ 1050-88)

C	Si	Mn	Cr	S	P	Cu	Ni	As
0.35-0.45	0.17-0.37	0.5-0.8	0.25	0.04	0.035	0.025	0.025	0.08

1.3 - кесте. Болаттың физикалық - механикалық қасиеттері 45, %(МЕСТ 1050-88)

Материалдың маркасы	σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ , %	ψ , %	α_H , Дж/см ²	НВ	
						горячекатаной	отожжённой
Болат 45	360	610	16	40	50	241	197

Алмастырғыш материалы ретінде Болат45-қа ұқсас болатты қолдануға болатындығы (1.2-1.3-кесте) көрсетілген. Бөлшектің технологиялыққа сандық талдауын жүргізбейміз, өйткені сызбадан бөлшектің барлық беттері бірдейлендірілген, арнайы құрал пайдаланылмайды. Еңбекті көп қажет ететін операциялар-қашау, сүргілеу сияқты-деталь технологиялық үрдісін пайдалану. Біздің өнімімізді дайындау кезінде пайдаланылатын болат маркаларының қолданылу саласы (35, 40X, 09Г2С, 15Х5М, 14Х17Н2, 20ХН3А, 25Х2М1Ф, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 06ХН28МДТ) өте кең диапазонда: жұмыс температурасы -150 - ден 1000 С дейін, жұмыс ортасы-судан жоғары агрессивті ортаға дейін (күкірт қышқылы ерітінділері). Барлық осы факторлар сапаны көп сатылы бақылау жүргізетін сертификатталған зертхана құруға әкелді:

Геометриялық параметрлер.

Химиялық құрамды кіріс, шығыс бақылау,

Болаттың механикалық қасиеттерін бақылау,

Макро және микроқұрылымды бақылау.

Фланец дайындамаларын орнату. Фланецтерді дайындау үшін ең кеңінен соғу, қалыптау, құю технологиясы қолданылады, одан кейін дайындамаларды механикалық өңдеу қажет. "СТАНДАРТНЕФТЕГАЗ" ЖШҚ бөлшектерді ортадан тепкіш электр қожды құю (ЦЭШЛ) әдісімен дайындайды. Құюдың бұл әдісі және оның негізіндегі технологиялық процестер құйма металдың жоғары қасиеттерін электр қожды балқыту процесінде тазарту және құю кезінде металды кристалдауға бағытталған арнайы технологиялық тәсілдерді қолдану есебінен қамтамасыз етеді. Электр

кожды құйма металдың қасиеттері қарапайым қақталған металдың қасиеттерінен кем емес.

Фланецтердің құйма дайындамаларын дайындау кезінде алдыңғы қатарлы технологиялар, оның ішінде металдың тығыздалған макроструктурасын алуға мүмкіндік беретін құю режимдерінің бірегей әзірлемелері қолданылады. Белсенді шлактарды қолдану арқасында күкірт пен фосфордың айтарлықтай азаюымен металды тазарту жүргізіледі, бұл жоғары механикалық қасиеттері бар, кем түспейтін, кейбір параметрлері бойынша, мысалы, илектеу мен соғудың механикалық қасиеттерінен асып түсетін төмен температурадағы соққылық тұтқырлығы алуға мүмкіндік береді. Ортадан тепкіш құю қондырғылары салмағы 2,5 Т дейін болат цилиндрлік құймаларды алуға мүмкіндік береді.

Фланецті дайындамаларға қойылатын талаптар. Тапсырыс беруші болат құймаларға қойылатын техникалық талаптар әртүрлі болуы мүмкін. Бір тапсырыс үшін сыртқы түрін, мөлшерін және химиялық құрамын бақылау жеткілікті болуы мүмкін. Өзгелер үшін – механикалық қасиеттерді бақылау қажет: салыстырмалы ұзарту, ағымдылық шегі, уақытша қарсылық. Сонымен қатар динамикалық және циклдық жүктемелерде жұмыс істейтін бөлшектер үшін салыстырмалы тарылуды және соққы тұтқырлығын бақылау қажет. Барлық бұйымдар термоөңдеуден, термоөңдеуден кейін механикалық қасиеттерін тексеруден және болат маркаларына қойылатын талаптарға сәйкес химиялық құрамды бақылаудан өтеді.

"СТАНДАТНЕФТЕГАЗ"ЖШҚ өндірісінің фланецті дайындамалары гр.соғудың механикалық қасиеттеріне қойылатын талаптарға сәйкес келетінін сеніммен айта аламыз. IV МЕСТ 8479-70, МЕСТ 25054-81.

Фланецтерді таңбалау үшін жартылай автоматтың принципті жұмыс схемасы:

40° көлбеу науа бойынша болат фланецтер каретканың кескішіне тірекке дейін төмен түседі. Каретканың кері-үдемелі қозғалысы бар, ол гидравликалық цилиндрмен жүзеге асырылады, ол көлбеу ағынға перпендикуляр.

Каретканың кері жүрісін жұмыс жүрісіне ауыстырған кезде кареткадағы екі роликті кезекті тегіс фланец басып алады және жұмыс барысында оны гидроцилиндрмен фланецке қысылатын арнайы суппортта орнатылған таңба бойынша домалатады.

Таңба жаққаннан кейін каретка бастапқы қалыпқа оралады, ал кері қозғалыс кезінде кезекті бөлшекті басып алады. Каретканың қозғалысы және таңбаны сығу үшін гидроцилиндрлерді қоректендіру электр қозғалтқышы бар гидронасосы орнатудан жүзеге асырылады.

Ағынды желіге дайындамалар бірінші үш токарлық станоктарға тікелей автокарларда арнайы ыдыстағы партиялармен беріледі. Осы станоктардың әрқайсысы жауап ернемектерінің жеке түрін өңдейді.

Өңделген фланецтер арнайы науа тәрізді қапсырма бойынша мынадай операцияларға жіберіледі. Одан кейін осындай Скат бойынша бөлшектер таңбалау үшін станокқа және одан әрі консервациялау үшін ваннаға беріледі. Жұмыс орындарында скаттармен қатар алдыңғы операциядан келіп түсетін бөлшектер үшін жинақтаушы жәшіктер орнатылатын рольгангтер бар.

Корпустық фланецтер бандаж сақиналарынан немесе арнайы пішін ию станоктарында икемді Профильді металдан жасалады.

Сақиналар 20-25 маркалы болаттан жасалған МЕСТ 1050-60 бойынша термиялық өңделген күйде жасалады. Қисық және эллипстікті жеткізуге арналған техникалық шарттар бойынша, сондай-ақ беткі ақаулар механикалық өңдеуден кейін таза өлшемдерді алуды қамтамасыз ететін шектерде жол беріледі. Дайындама құбырларына арналған фланецтерді түпкілікті алу үшін таза механикалық өңдеуден өтеді және тесікті бұрғылайды.

Жолақтық илемнен фланецтер МЕСТ 103-57 бойынша дайындалады. Бұл ретте жолақ h-137 сортты қайшымен кесіледі. Тот баспайтын болаттан жасалған жолақтар дискілі арамен кесіледі.

Кесілген дайындамалардың партиясы адымдайтын табаны бар газ пешінің қабылдау үстеліне беріледі. Шығу тесігіне жылжи отырып, дайындамалар қажетті температураға дейін қыздырылады және рольгангқа, содан кейін — иілгіш станоктың үстеліне түседі.

Арнайы машинада дайындамаларды ию машинаның бұрылыс үстелін июдеуші шаблонны орнатылған айналдырумен жүзеге асырылады. Үстелді айналдырған кезде алдыңғы ұшына алдын ала бекітілген дайындама қозғалыссыз тұрған иілгіш роликке тіреледі және осының салдарынан суық күйде ию кезінде иілгіш шаблонның айналасына жанады машинаның конструкциясы спираль бойынша июдi көздейді.

Түйіспелерді дәнекерлеу "Электрик" зауытының МСТР-500-4 типті жапсарлас дәнекерлеу машинасында немесе көмірқышқыл газының ортасында дәнекерлеуге арналған қондырғыда жүргізіледі.

Көмірқышқыл газының ортасында дәнекерлеу кезінде ПС-500 немесе ПСАА-300 дәнекерлеу генераторлары ток көзі болып табылады. Дәнекерлеуге арналған автомат қайта жабдықталған ТС-17М тракторы болып табылады.

Дәнекерлеу алдында бұйымдардың бетін қабыршақтан, кірден және майдан сым щеткасымен тазартады. Флюс ретінде стандартты флюс АН-348 қолданылады. Бұл жағдайда флюс мынадай функцияларды орындайды:

а) тігістің кері жағының тең қалыптасуын қамтамасыз етеді;

б) балқытылған ваннаның бетінде жұқа пленка түрінде қосымша қорғаныс жасайды;

в) тігіс тамырын дәнекерлеу кезінде сымның қоспалаушы элементтерінің жануын сақтайды;

г) флюстік жастықтың арқасында бұрылумен қалыңдығы 35 мм астам жазық фланецтерді дәнекерлеу кезінде электрод сымның құрғақ шығуы азаяды, осылайша сымның қоспалайтын элементтерінің жануы және ақаудың пайда болуы азаяды.

Дәнекерлеу ваннасын негізгі қорғау көмірқышқыл газымен жүзеге асырылады. Дәнекерлеу флюс қабаты бойынша сауытқорамда жүргізіледі, оның бүйір қабырғалары мыстан жасалған және сумен салқындатылады, ал тігістің төменгі жағынан салқындатылған мыстан жасалған төседемеде қалыптасады.

Гратты тазартқаннан кейін гамма сәулелерімен дәнекерленген тігісті бақылау жүргізіледі. Сәулелендіру МЕСТ 7512-55 радиоактивті цезим—137 бойынша жүргізіледі.

12820 фланецтері бақыланғаннан кейін тот баспайтын болаттан термоөңдеу және өңдеу жүргізіледі.

Фланецтерді түзету ПБ-192 типті дұрыс преста жүргізіледі. Шөптен кейін фланецтер тегіс дәнекерленген механикалық өңдеуге түседі. Жұмыс орындарының арасында фланецтер рольгангтармен, кран-укосиналармен, монорельстермен тасымалданады.

2 Фланец қосқышын дайындаудың технологиялық үрдісі

Дайындаманың түріне, материалға және техникалық талаптарға байланысты фланецтер термиялық өңдеуге-күйдіруге жатады. Механикалық өңдеудің технологиялық процесі көп жағдайда сериялыққа байланысты. Бірінші операцияда технологиялық базалар ретінде сыртқы цилиндрлік бет пен үлкен фланецтің шеткі қолданылады. Бұл операцияда цилиндрлік белдіктің отырғызу беті, екі шеткі және созу өңделеді. Содан кейін осы өңделген беттердің базасында цилиндрлік бет, үлкен фланецтің қыртысы мен фаскалары өңделеді. Осы базаларда, егер олар конструкцияда көзделсе, бекіткіш тесіктер мен шаңғылар өңделеді.

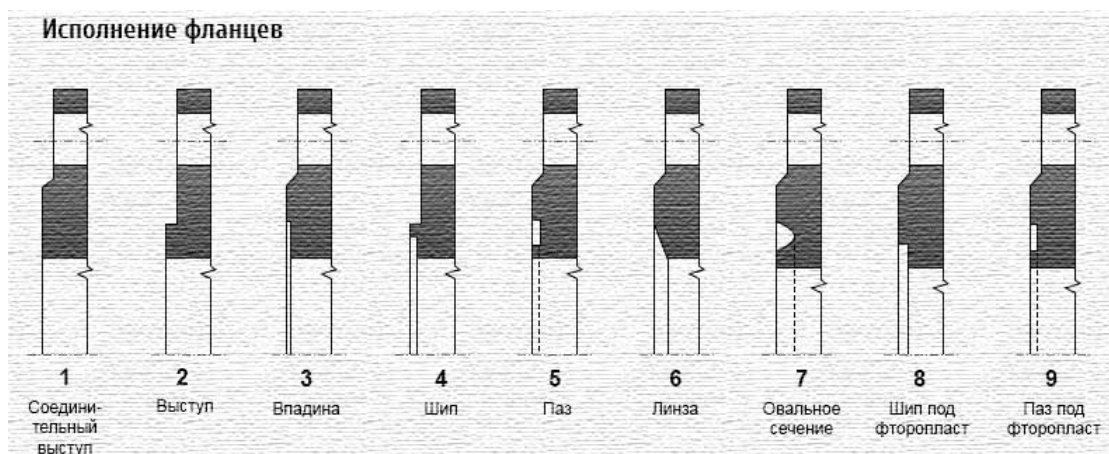
Фланец дайындау технологиялық бағыты мынадай негізгі операцияларды қамтиды:

- орташалайтын белдеу жағынан шеттерін қиып, орташалайтын белдіктің отырғызу бетін қайрап, жыраны және фасканы сүртіп;
- фланецтің сыртқы бетін, бүйірін және фасканы қайрау;
- қапталдағы тесіктерді бұрғылау және шыңдау
- шаңғыларды фрезерлеу (егер сызбамен көзделсе).

Ірі сериялы өндірісте дәлдеу операциялары үшін 1к282 және 1К284 көп шпиндельді тік токарлық жартылай автоматтар қолданылады. Осындай бір станокта барлық беттерді толық токарлық өңдеу (екі тиеу позициясы бар және оны бір жағынан өңдегеннен кейін дайындаманы ауыстырып қою) және бекіту тесіктерін бұрғылау жүзеге асырылуы мүмкін. Тесіктерді өңдеу көп шпиндельді бастиектерді қолдана отырып, тік бұрғылау станогында, сондай-ақ агрегат бұрғылау станогында жүргізілуі мүмкін. Токарлық өңдеу 16к20 және тағы басқа токарлық станоктарда орындалуы мүмкін. Сыққыштарды фрезерлеу әр түрлі үлгідегі фрезерлік станоктарда отырғызу белбеуі, фланецтің шеткі және бекіту тесігі бойынша негіздеумен әмбебап және арнайы айлабұйымдарды қолдана отырып жүзеге асырылады. Цилиндрлік белдеу бетінің техникалық талаптарына байланысты 3а130 станоктарда тегістеуге ұшырауы мүмкін. Сериялық өндірісте токарлық өңдеу 16к20 токарлық станоктарда және 16К20Ф3, РТ725Ф3 с ЧПУ станоктарында жүзеге асырылады. Фланецтердің бекіту тесіктерін өңдеу Тік-бұрғылау, радиалды-бұрғылау станоктарында айлабұйымдарда (құрал төлкелер арқылы жіберіледі), Тік бұрғылау станогында револьверлік басы бар 6 аспапта 2Р118Ф2 және 2Р135Ф2, сондай-ақ 6р13рф3 Фрезерлік-бұрғылау станогында тесіктерді фрезерлеумен бес аспапта револьверлік басы бар бес аспапта жүргізіледі. СББ бар Тік бұрғылау станоктарында тесіктерді өңдеу кезінде құрал басқару бағдарламасы бойынша берілген координатқа үстелді шығару және индекстеу арқылы бағыттаушы төлкесіз жұмыс істейді [2].

2.1 Өндіріс түрлері мен типі

Фланецтер көбінесе штамптау (фланецті жасаудың ең қарапайым және кең таралған тәсілі), соғу, соғу (дөңгелектерден жасалады), ЦЭШЛ (ортадан тепкіш электр шлакты құю, үлкен диаметрлі фланецтер), плазмалық металл кесу әдісімен өндіріледі (1.4-сурет). Фланецтер әртүрлі қорытпалардан дайындалады: көміртекті болат, тот баспайтын болат, шойын, алюминий, жез, қола, пластика. Футерленген фланецтердің фланецтерге қарағанда басқа ішкі жабыны бар. Фланецтер қолдану орны (құбыр тостағандары) сияқты материалды жиі орнатады. Фланецтерді үнемдеу кезінде бүкіл жүйенің сенімділігін ұмытпау керек. Арзан фланецтерден арматура мен фланецтің бұзылуына әкелуі мүмкін. Сондай-ақ, жұмыс температурасы мен тасымалдағыштардың қысымын ескеру қажет.



1.4 – сурет- Фланецтер орындауларының сұлбасы

Фланецтер келесі орындаулар болады: 1-қосқыш шығыңқы; 2-сөз сөйлеу; 3-ойпат; 4-шип; 5-паз; 6-линзалы төсем; 7-сопақ қима төсем; 8-шип Фторопластан жасалған төсемге арналған; 9-фторопластан жасалған төсемге арналған пазом.

Ресей өндірісінің фланецтері болаттан жасалған соғу немесе шығару әдісімен дайындалған, МЕСТ 12820-2001 толық сәйкес келеді және сәйкестік сертификаты бар. Әрбір фланец сапаны тексеруден өтеді. Фланецтерді соғу әдісімен қажетті маркалы болаттан өндіреді. Болат қажетті температуралық деңгейге дейін қыздырылады, одан кейін одан арнайы Престің көмегімен 1,6-ден 2,5 мың тоннаға дейінгі күшпен дайындаманың тиісті сызбасына сәйкес штамп қойылады. Бөлшек жасалатын материалда бөгде қоспалар болмауы тиіс, ал оның құрамы барлық талаптарға жауап беруі тиіс. Содан кейін нысан фланецтің сыртқы беті алынатын штампқа ауыстырылады. Негізгі

құралымнан кейін соғу престерге орналастырылады, онда орталық тесікті шабу және артық шеттерді шабу жүзеге асырылады. Және нысаны механикалық өңделеді және дайын фланец алынады. Бұл әдіс ең көп таралған, өйткені ол жасалған фланецтердің беріктігі мен тамаша механикалық сапасына кепілдік береді, бірақ оны қолдану өте қымбат. Фланецтерді шығару әдісімен өндіру кезінде-дайындама кесілетін қажетті қалыңдықтағы болат парағы алынады. Осыдан кейін арнайы металл кескіш станоктардың көмегімен сызбаға сәйкес берілген өлшемдері бар фланец қалыптасады, содан кейін электрмен дәнекерлеу жабдығы қажетті күйге жеткізіледі. Кесу әдісі механикалық өңдеуде айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді және үлкен мөлшердегі фланецтерді өндіруге және жеке тапсырыстар бойынша мүмкіндік беретін жалғыз әдіс болып табылады [3].

Қытай фланецтері құю әдісімен жасалады, ол мыналардан тұрады: алдын ала дайындалған қалыптарға (статикалық немесе айналмалы) қысыммен балқытылған металл құйылады. Құю әдісі ең арзан деп саналады және осы әдістің көмегімен өндірілген өнімдер, соғу немесе шығару әдісімен жасалған фланецтермен салыстырғанда төмен бағасы бар. Мұндай фланецтерді құбырға сапалы дәнекерлеу үшін дәнекерлеушілердің жоғары біліктілігі қажет, өйткені фланецтердегі металдың сапасы әрдайым ресейлік стандарттарға сәйкес келмейді.

2.2 Механикалық өңдеуге қойылатын шарттар және қажетті әдіптер

Әдіптердің өлшемдері дайындаманы жасау дәлдігімен қамтамасыз етеді. Жоғарылатылған әдіптер өңдеудің еңбексыйымдылығына, электр энергияның шығынына, кесу құралының тозуына да әкеліп, металл қалдықтарын көбейтеді екен. Төмендетілген әдіптердің ақауы бар беті қабатын толық жоюды және беттің қажетті дәлдігін, кедір-бұдырлығын алуды қамтамасыз етілмейді.

Механикалық өңдеулерге аралық және операциялық әдіптерді есептеуге екі әдіс қолданылады: статистикалық және есептеу-аналитикалық [4].

Көп және ірі сериялы өндірістерде аналитикалық әдіспен есептеген дұрыс, ал бұл материалды, электрэнергиясын және өндірістің басқа шығындарын үнемдеуді де қамтамасыз етіледі. Бірлік және сериялы өндірісте әдіп анықтаудың кестелік әдісін пайдаланамыз, бұл жағдай өндірісті тез дайындауды қамтамасыздандырады. Есептеу-аналитикалық әдістерде дайындаманы өңдеу шарттары кезінде нақты пайда болатын өндірістік қателіктерді негізделетін талдау.

Әдіптердің шамасын төменде берілген формулалар бойынша анықтаймыз:

- тегіс беттер үшін

$$Z_i = R_{Zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

- айналу денелері сияқты беттер үшін

$$2Z_{imin} = 2 \left(R_{Zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2} \right) \quad (2.2)$$

мұнда R_{Zi-1} – алдыңғы әрекетте алынған микротегіс местіктің биіктігі,
 ρ_{i-1} – алдыңғы әрекетте пайда болған жазықтық ауытқымасының шамасы,
 T_{i-1} – алдыңғы әрекеттен кейінгі ақау қабатының тереңдігі,
 ε_i - орындалып жатқан әрекетте орнату қателігі,
 i – орындалынып жатқан әрекет,
 $i-1$ – алдыңғы әрекет.

Шекті өлшемдермен аралық әдіптерді есептеу бізге белгілі бір ретпен жүргізіледі:

- технологиялық үрдіске сәйкес технологиялық әрекеттердің орындау реті анықталынады;
- әрекеттер қара дайындамада соңғы өңдеуге дейінгі орындалу реті бойынша есептеудің картасына жазылатын болады;
- анықтамалар R_{Zi-1} , T_{i-1} , ρ_{i-1} , ε_i әдіптердің элемент мәндерін табады;
- дайындаманың дәлдік дәрежесі және әрбір операцияның орнатылған дәлдік қалыптарына сәйкестендірілген дайындама мен аралық өлшемдерге де мәндер таңдалады. Технологиялық әрекеттерде беттің шақтамалары және беттің кедір-бұдырлығы тетіктің жұмыс атқару сызбасы бойынша алынады. Әдіптерді есептеу үшін мыңа тәсілдер ескеріледі.
- дайындамаларды алудың таңдалған тәсілдері (қалыптау, илем, құйма);
- өңдеулердің технологиялық үрдісі;
- айлабұйымда дайындаманы бекіту және орнату әдістері.

2.3 Технологиялық операцияны жобалау

Техникалық принциптеріне сәйкес берілген бұйымдарды дайындауға жобаланған технологиялық процесске толығынан жұмысшы сызулар мен техникалық шарттың барлық талаптардың орындалуын қамтамасыз етілуі керек. Өндірісті тиімдірек әдісін таңдауға берілген бұйымдардың номенклатурасын дайындауды бар әдістері мен типтік шешімін шолудан және талдаудан, өнімдерінің технологиялық жіктелуін, бұйымдардың дайындаулу мүмкіншілік әдістерінің варианттарының техника-

экономикалық салыстыру жолдарымен анықтаудан тұрады. Жобалаудың бұл бөлімі келесі бөлімдердің бағытын белгілейді [5].

Өндірістің технологиялық схемасын өңдеу технологиялық процесстерді сапалық шешулерден тұрады. Бұл бөлімдерде процесстің технологиялық құрылыстарын, операцияларды орындау мазмұндары мен кезектілігін орнықтырады, негізгі технологиялық әдістер мен режимдерін есептейді және негіздейді, қондырғылар, машиналар және саймандар типтерін қабылдайды.

Өндірістік операциялардың есептеу посттар схемаларды өңдеуден, операцияларды орындауға техникалық шарттарын анықтауды, операциялық еңбек күштерін есептеуден тұрады.

Технологиялық процессті есептеу үшін технологиялық бойлардың нұсқау ырғағын және процесс элементтік циклінің ұзақтылығын есептеуден, негізгі жабдықтардың саны мен технологиялық бойларын есептеу посттары, процесстер операциялық графигтерін өңдеуден тұрады [6].

2.4 Уақыттың техникалық нормасын есептеу

Техникалық нормаға байланысты атқарушылардың барлық жұмыс уақытына және үзілістердің уақытына бөлінеді.

Жұмысшы еңбек процесін іске асыруға бағытталған іс-қимыл жасайтын уақытты жұмыс уақыты деп атаймыз. Өндіріске қатысы бойынша жұмыстың уақытын өндірістік тапсырманы орындауға арналған жұмыс уақытының және өндірістік тапсырманы орындауда қарастырылмаған жұмыс уақыты деп қарастырып бөлуге болады.

Өндірістік тапсырманы орындауда қарастырылмаған уақытқа өндіріс қажеттілігінен туындаған кездей-соқ жұмыстар орындауға арналған уақыттар мен өнімдерге өсім бермейтін жұмыстар орындауға арналған уақыттар кіреді. Өндірістік тапсырманы орындауда арналған жұмыстың уақытына дайындау-қорытындылау уақытын, оперативті уақыт, жұмыс орнына қызметету уақыты, қондырғы жұмыстарын пассивті немесе активті қадағалау уақыттарына кіреді.

Уақыт – өңделінетін еңбек заттың формасын, өлшемін, сыртқы бейнесін, қасиеті мен структурасын, кеңістіктегі жағдайы мен орналасуын өзгертуге жұмсалатын уақыт.

Дайындау-қорытындылау жұмыстың – уақытты орындаушының немесе техникалық жабдықтау құралдардың технологиялық операцияларын атқаруға дайындауға және ауысымнан кейінге ретке келтіруге кететін уақытты айтамыз

Оперативті уақыт – берілген тапсырманы атқаруға тікелей кететін уақыт. Ол көмекші және технологиялық уақыттар болып екіге бөлінеді.

Өндірістік тапсырмаларды орындауға жұмысшылардың қатынасуы бойынша негізгі машиналы қол-жұмыс уақыты және уақыт қол-жұмыс уақыты деп ажыратуға болады.

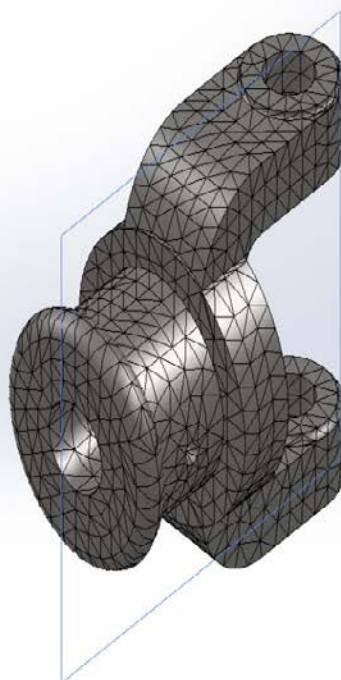
Техникалық қызмет көрсету уақыт деп – бұл белгілі бір жұмысты орындауы үшін қондырғыға күтім жасауы және аспапты үнемі жұмыс күйінде ұстау (жұмыс процесінде жоңқаны жинап отыру, тозған аспапты ауыстыру, станокты реттеп отыру және т.б.) уақытын айтамыз.

Ұйымдастыру қызметтерін көрсету уақыты дегеніміз–бұл орындаушының жұмыс жасайтын орнын жұмыс күйінде ұстауға жұмсалынатын уақытты айтымыз.

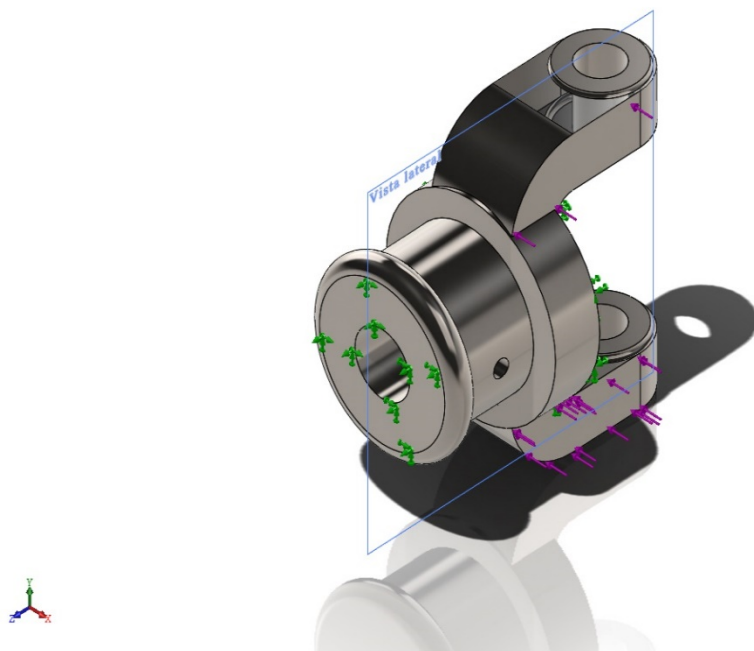
3 Фланец қосқышының кернеулі-деформациялық күйін САЕ жүйесінде есептеу

SolidWorks программасына қысқаша мағлұмат
Бұл CAD/CAE программа жүйесіне жататын болғандықтан бөлшектердің виртуалды модельдерді құруға өте. Сызбаларды сызуға оны 3Д мөдельдеуге, қимыл қозғалысқа келтірілуіне жұмыстарын атқарамыз. Сонымен қатар дайындама материалдарын тандауға турлі куштерді тусіру бағыттарын тандаймыз (3.1 - сурет). Беріктікті және тағыда басқа сынақтар жургізуге қолайлы болып табылады екен.

Имя модели: Фланец
Назначение исследования: Статический (Predetermined)
Тип сетки: Сетка на твердом теле



3.1- сурет- Бөлшекті шекті элементтерге бөлу



3.2 – сурет – Фланец қосқышының 3Д көрінісі мен күш түсірілу бағыттары

Салмағы:4.43248 kg

Көлемі:0.000575647 m³

Тығыздығы:7700 kg/m³

Салмағы:43.4383 N

3.1 – кесте – Бірліктер көрінісі

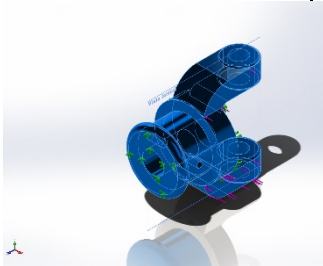
Система единиц измерения:	СИ (MKS)
Длина/Перемещение	mm
Температура	Kelvin
Угловая скорость	Рад/сек
Давление/Напряжение	N/m ²

3.2-кесте - Фланец қосқышының кернеулік-деформациялық күйінің кестесі

Имя исследования	Статический 1
Тип анализа	Статический
Тип сетки	Сетка на твердом теле
Тепловой эффект:	Вкл
Термический параметр	Включить тепловые нагрузки
Температура при нулевом напряжении	298 Kelvin
Включить эффекты давления жидкости из SOLIDWORKS Flow Simulation	Выкл
Тип решающей программы	FFEPlus
Влияние нагрузок на собственные частоты:	Выкл
Мягкая пружина:	Выкл
Инерционная разгрузка:	Выкл
Несовместимые параметры связи	Авто
Большие перемещения	Выкл
Вычислить силы свободных тел	Вкл
Трение	Выкл
Использовать адаптивный метод:	Выкл
Папка результатов	Документ SOLIDWORKS (E:\Новая папка (2))

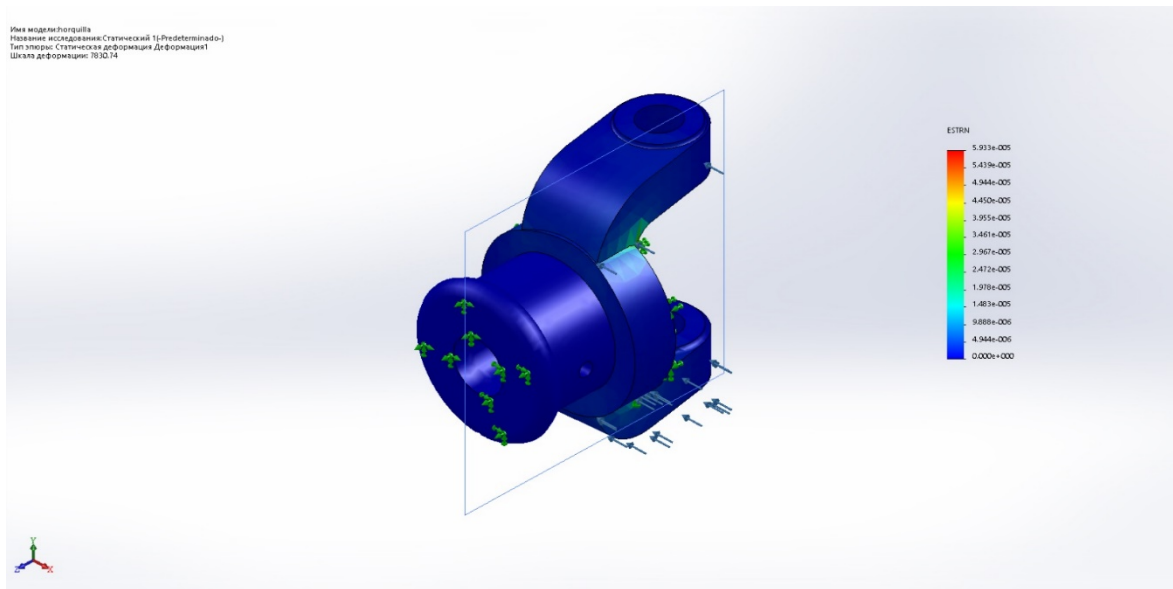
3.3 – кесте – Бөлшек материялы

Ссылка на модель	Свойства	Компоненты
-------------------------	-----------------	-------------------

	<p>Имя: Легированная сталь</p> <p>Тип модели: Линейный Упругий Изотропный</p> <p>Критерий прочности по умолчанию: Максимальное напряжение von Mises</p> <p>Предел текучести: 6.20422e+008 N/m²</p> <p>Предел прочности при растяжении: 7.23826e+008 N/m²</p> <p>Модуль упругости: 2.1e+011 N/m²</p> <p>Коэффициент Пуассона: 0.28</p> <p>Массовая плотность: 7700 kg/m³</p> <p>Модуль сдвига: 7.9e+010 N/m²</p> <p>Коэффициент теплового расширения: 1.3e-005 /Kelvin</p>	<p>Твердое тело 1(Saliente-Extruir15)(ho rquilla),</p> <p>Твердое тело 2(Cortar-Extruir10)(ho rquilla)</p>
<p>Данные кривой:N/A</p>		

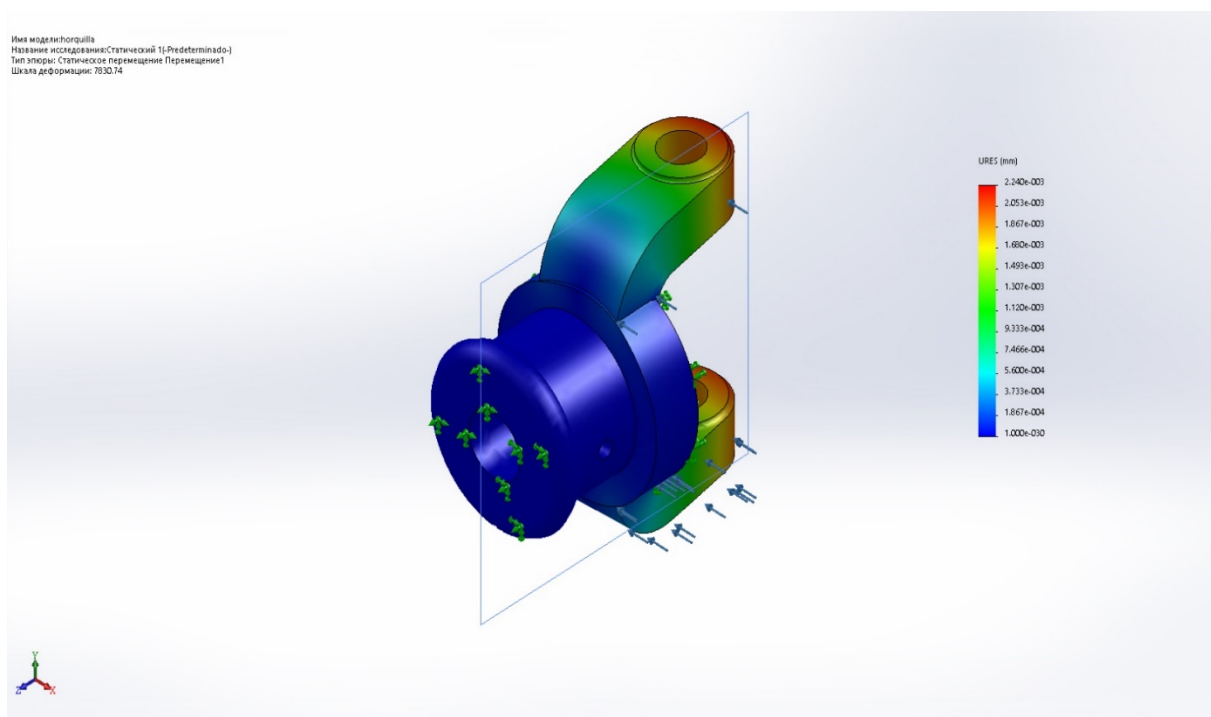
3.4 – кесте – Күш түсу нәтижесі

Выбранный набор	Единицы	Сумма X	Сумма Y	Сумма Z	Результирующая
всей модели	N	2000	0.00171113	-0.007191656	2000



3.3 – сурет – Фланец қосқышының кернеулік-деформациялық күйі

Салмағы: 15.04966 kg
 Көлемі: 0.00025036 m³
 Тығыздығы: 7700 kg/m³
 Салмағы: 86.0966 N



3.4 – сурет – Фланец қосқышының кернеулік-деформациялық күйден кейінгі майысуы

3.1 Фланец қосқышын беріктікке есептеу негіздері

Күрделі жағдайдағы кернеулік бұйымдарын беріктікте есептеп негізгілері мыналар болып табылады екен:

1. Күш әсерінің тәуелсіздік принциптері, ол бірнеше күштің бұйымдарынан әсер етуден алынатын болғандықтан жалпы нәтиже әрбір күштерден жеке-жеке алынатын дербес нәтижелердің қосындыларына тең болады;

2. Беріктіктің теориясы немесе гипотезасы, оның көмегімен бұйымдардың деформацияларының күрделірек жиынтығы қауіптілігі бірдей (эквивалентті) қарапайымдау деформациямен, мысалы созылуымен шартты түрлерде ауысуына мүмкін.

Беріктіктің теориясының пайда болуы мен дамуының бұйымдар мен конструкцияның элементтері бірнеше деформациялануында олардың сенімдірек жұмыстарын қамтамасыздандыру қажеттіліктеріне негізделген. Бір бірлеріне жақын орналасқан екі серпімді денелердің өзара әсерлесуін, яғни жанасу аймағындағы ондағы көлемді элементтердің нығыздалуымен орындалады [7].

Фланец қосқыш күшімен сығылған стерженьдер, егер күштер қандай да бір жағдайда критикалық мәндерден асып кететін болса, майысып кетуі ықтималдығы бар. Бұл құбылыстың, яғни беріктіктің жоғалуы деп атаймыз. Ережеге сәйкес, көлденең иілулердің туындаулары – қауіпті жағдайда, себебі нығыздалумен салыстырғанға қарағанда стерженьнің қималарында кернеу бірден артып кетеді екен. Біз беріктікке өлшеу арқылы бір заттың беріктік шектерін анықтап алып, оған түсірілетін салмақты яғни күшті анықтап алуымызға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта айтатын болсам бұл жұмысты орындағанда фланец қосқышына анықтама бердік және де олардың қолданылу аясында сыйпаттадық. Сонымен қатар түрлеріне бөле отырып, типтерін ажыраттық. Дайындамаларды таңдадық, алу жолдарын тағайындап және оларды өндеу білдектерін таңдадық.

Жұмыстың мақсаты CAD/CAE жүйелерінде автокөліктің кардан білігінің құрамдас бөлігі болып табылатын біліктің технологиялық процесін жобалау болып табылатын және де мен бұл тақырыпты толығырақ ашып кетуге тырысып қарастырдым

Компас APM SolidWorks программаларының, құралдары мен есептегіш формулаларды пайдалана отырып, алдымен фланец қосқышының 3D көрінісін Компас программасында сызып алдым. Кейіннен SolidWorks программасында 1000Н күш түсіріп алдым.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005 [1].
2. Мендебаев Т.М, Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987 [2].
3. Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения. Алматы «Мектеп»,1986 [3].
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985 [4].
5. Фланецті қосылыстарды есептеу әдістері С. П. Тимошенко , А. А. Волошин және Г. Г.Григорьева [5] , А. А. Захаров, П. А. Павлова ІЗ 3, Е. А. Иванов, А. В. Шепелев және Т. В. Лялин [6,7] , Д. Ф. Гуревич [Ю] және т.б.