

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

УДК 621.548.3 (574)

Қолжазба құқығында

Батжан Асхат Серикжанулы

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы Баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысың
және қақпақтың шығару технологиясың зерттеу және
жетілдіру

Дайындау бағыты 6М071200 - Машина жасау

Ғылыми жетекші,
техн.ғыл. канд-ты, ассоц.профессор
_____ А.Т.Альпеисов
« ___ » _____ 2020 ж.

Оппонент,
техн.ғыл. канд-ты, ассоц.профессор
_____ У.Б.Байтукаев
« ___ » _____ 2020 г.

Норма бақылаушы,
техн.ғыл.магистры, лектор
_____ Ә.Ж.Жанкелді
« ___ » _____ 2020 г.

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ИИ кафедрасы меңгерушісі,
PhD докторы
_____ Б.С.Арымбеков
« ___ » _____ 2020 г.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

6M071200 – Машина жасау

БЕКІТЕМІН

ӨИ кафедрасы менгерушісі,
доктор PhD

_____ Б.С.Арымбеков
« _____ » _____ 2020ж.

**Магистрлік диссертация орындауға
ТАПСЫРМА**

Магистрант Батжан Асхат Серикжанұлы

Тақырыбы «Баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысың және қақпақтың шығару технологиясың зерттеу және жетілдіру»

Университет ректорының «29» қазан 2018ж. № 1200-м бұйрығымен бекітілген

Аяқталған диссертацияны тапсыру мерзімі 2020 жылғы «09» шілде

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері Баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысың және қақпақтың шығару технологиясың зерттеу және жетілдіру материалдары, баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысың және қақпақтың пайдалануы және ерекшеліктері, өндірістік және зерттеу практикалардың мәліметтері, қақпақтың техникалық сипаттамасы.

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі: а) Пневматикалық престердің және бөлшектердің мақсаты мен қолданылу саласың зерттеу және талдау; б) Технологиялық тұрғыда бөлшектерді шығару технологиясын талдау жәнеі зерттеу; г) Технологиялық есептеулерді жүргізу, нәтижелерің талдау. Бөлшектерді шығару барысында аддитивті технологияны пайдалануы.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

35 слайдтан құрылған, қосымша мәліметтер ұсынылған

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 1. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы в машиностроении. Учебник для вузов. М.:Высшая школа, 2007. 416с.

2. Суслов А.Г. Технология машиностроения. Учебник для студентов

машиностроительных специальностей ВУЗов. Машиностроение, 2004.-397.

3. Технология машиностроения. Ч. II : Проектирование технологических процессов / под ред. С.Л. Мурашкина. - СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. - 498 с.

Магистрлік диссертациян дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Пневматикалық престердің және бөлшектердің мақсаты мен қолданылу саласын зерттеу және талдау.	30 қазан 2018 ж. 03 ақпан 2019 ж.	
Технологиялық тұрғыда бөлшектерді шығару технологиясын талдау және зерттеу.	09 наурыз 2019 ж. 31 желтоқсан 2019 ж.	
Технологиялық есептеулерді жүргізу, нәтижелерін талдау. Бөлшектерді шығару барысында аддитивті технологияны пайдалануы.	05 ақпан 2020 ж. 04 маусым 2020 ж.	

Аяқталған магистрлік диссертация бөлімдеріне кеңесшілері мен
норма бақылаушының қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диссертацияның негізгі бөлімдері	А.Т.Альпеисов, техника ғылымдарының кандидаты, ассоциаланған профессор	07.06.2020 ж.	
Норма бақылаушы	Ә.Ж.Жанкелді, техн.ғыл.магистры, лектор	10.06.2020 ж.	

Ғылыми жетекші _____ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.С.Батжан

Күні

« 30 » қазан 2018 ж.

АНДАТПА

Бұл магистерлық диссертацияда пневматикалық цилиндрдің жұмыс істеу принципі және қызметі оның ішіндегі бөлшек Қақпақ қызметімен оның жасалуының заманауи және оңтайлы тәсілмен әзірленуі зерттелді. Диссертациялық жұмыс кіріспе, негізгі бөлім, экономикалық бөлім, техникалық қауіпсіздік және қорытынды бөлімдерінен тұрады.

Негізгі бөлімінде пневматикалық цилиндр туралы мәлімет. Оның жұмыс істеу принципі және пневматикалық цилиндрдің түрі мен конструкциялық ерекшеліктері. Қақпақ қызметі және конструкциясы, бөлшек материалы оның химиялық құрамы мен механикалық көрсеткіштері. Сонымен қатар қақпақ технологиялық ұғымдары, технологиялық талдануы мен жинақталуы. Қақпақтың алынуы жолдарымен қоса оның есептелулері мен түрлі операция жиынтықтары туралы мәліметтер.

АННОТАЦИЯ

В данной магистерской диссертация исследованы принцип работы и функционирования пневматического цилиндра, функции отдельной Крышки внутри него и разработка его изготовления современным и оптимальным способом. Диссертация состоит из введения, основной части, экономической части, раздела техники безопасности и заключения.

В основной части даны сведения о пневматическом цилиндре. Принцип его работы, виды и конструктивные особенности пневматического цилиндра. Функция и конструкция Крышки, комплектующие материалы, его химический состав и механические показатели. А также технологические понятия крышки, технологический анализ и комплектация. Пути получения крышки, а также расчет и сведения о наборах разных операций.

ANNOTATION

The principle of operation and functioning of a pneumatic cylinder, function of separate Caps inside it and development of its manufacture in a modern and appropriate ways are investigated in this master's thesis. The master's thesis consists of an introduction, main part, economic part, safety procedures chapter and conclusion.

Information, the principle of operation, types and design features of the pneumatic cylinder are given in the main part. It gives a detailed analysis of function and design of Caps, completion materials, chemical composition and mechanical properties and also technological concepts of Caps, the technological analysis and a complete set. As well as the main part describes the ways of receipt of Caps and calculation and information on sets of different operations.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Пневматикалық престердің және бөлшектердің мақсаты мен қолданылу саласын зерттеу және талдау	7
1.1 Пневматикалық тесу прессінің мақсаты және қолданылуы	8
1.2 Пресстің техникалық сипаттамалары	9
1.3 Пневмоцилиндрдің негізгі элементтерін талдау және зерттеу	10
1.4 Қақпақ қызметі	13
1.5 Бөлшектің материалы	14
1.5.1 Қақпақтың өлшемі	18
2. Технологиялық тұрғыда бөлшектерді шығару технологиясын талдау және зерттеу	19
2.1 Бөлшекті технологиялық талдау мен жинақтау	19
2.2.Базалау бет таңдау негізі	20
2.2.1 Дайындама анықтау және негіздеу	20
2.2.2 Жеке және толық бетті маршрут технологиясы	21
2.3 Кесу түрі және операциялар	21
2.3.1 Лазер арқылы кесу	23
2.4 Маршрут жасау, аспап таңдау, база схемасы	24
3. Технологиялық есептеулерді жүргізу, нәтижелерді талдау	26
3.1 Кесу режим есептеу және нормаландыру	26
3.2 Құюжол есебі	30
3.3 Сандық бағдарламамен басқару СББ	34
3.4 Бөлшектерді шығару барысында аддитивті технологияны пайдалануы	36
3.5. 3D принтер жасау	42
3.5.1 Бөлшектерге тапсырыс беру	42
3.5.2 Детальдың технологиялық конструкциясы	51
3.5.3 Аспап таңдау	52
3.6 Технологиялық жабдық таңдау	52
3.7 Кесу режимін есептеу	54
3.8 Белгіленген тәсілдер бойынша талдау жасау	66
4 Жобалаудың экономикалық тиімділігінің талдау	68
4.1 Қоршаған ортаға әсері	69
4.2 Қажет ресурс	69
5. Қауіпсіздік ережесі мен еңбек қорғау мәселерінің қарастыру	70
5.1.Жұмыс орнының санитарлық – гигиеналық шарттар	70
5.1.1 Табиғи жарық	70
5.2 Жасанды жарықты есептеу	70
5.3 Өндіріс орнында өртке қарсы шара	71
5.4 Шу және діріл іс – шарасы	72
Қорытынды	74
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	75

КІРІСПЕ

Машина жасау саласында техникалар және де заманға сай құрал-жабдықтармен операциялардың ең дамыған технология, нұсқалары өнімнің және оның тікелей сапаға да әсері бар. Технологиялық жағынан техниканың даму дәрежесін жетілдіріп – мемлекет оның экономикасының және де онымен қоса басқа орындардығы экономикалық фактор, әр саланың ғылым жағынан техникалық жағдай тұрғысынан да дәрежесін айқындап көрсетеді. Мемлекеттің экономикасын дамыту үшін машина жасау саласын дамыту қажет, себебі машина жасау тікелей экономикаға әсер етеді. Машина жасау саласын дамытып өз мемлекетінің экономикасын көтеріп, өзінен шыққан өнімдерімен бөлшектерін пайдаға асатын болса және сапасы өте жоғары болса мемлекет қазынасына үлкен табыс алып келеді. Машина жасау өнеркәсібінде теория мен негізгі қағидасы адам еңбектері мен адами күшті аз пайдаланып, аз қаржы жұмсап өте жоғары сападағы бөлшек немесе бұйым жасау және осы операция халықаралық стандарттарға сай болып экспортқа шығатындай жағдайда болуы қажет. Машина жасауда кейінгі кезде СББ (Сандық бағдарламамен басқару) аппараттарын және машиналарымен компьютерлерін пайдалана отырып, жұмыс жасау арқылы өндіріс сапасымен уақытын жеделдету. Сандық бағдарламаны пайдалану кезінде жұмыс көзі өте аз және қателіктер аз кездесіп бөлшектер сапасы жоғары. Машина жасау саласында әр операция және белгілі процесс әр қайсысы бірі-бірімен байланыста, осылай бірі-бірімен байланысу нәтижесінде өнімділік арттып және уақыт бойынша да ұтыста болады. Бөлшектермен бұйымдар әр түрлі болғанымен қасиеттері ұқсас болып келеді:

- А) Конструктивті функционалды ; өзара – ауыстырымды;
- Б) Конструктивті бөлшектерінің пішіндері ерекшеленеді;
- В) Технологиялық ұқсас;
- Г) Процесс ұқсастығы мен конструктивтілігі.

Осылай ұқсастықтарын біле отырып үлкен ауқымды бөлшек дайындау кезінде қасиеттерін тиімді пайдалану. Бастапқыда айтылған жайдайларға қарай отырып пневматикалық цилиндрлі қондырғысының жобалық және технологиялық ерекшеліктері мен қақпақтың технологиясын зерттеп, химия физикалық күй жағдайларымен қалай жасауға болатыны және есептемелері арқылы тиімді жасауға көз жеткізу.

Жұмыстың мақсаты: - пневматикалық цилиндрдің қақпақ бөлшегінің дайындалу жолдары есептемелер және операциялар жиыны.

Зерттеудің негізгі міндеттері:

1. Әдебиеттік шолу негізінде пневматикалық цилиндр сипаттамасы, олардың параметрлерін анықтауға мүмкіндік беретін аспаптар және сұлбалар жөнінде әдебиеттік шолу жасау

2. Бірінші бөлімнің мәселерінің нәтижелері арқылы сызбаларға сызып нәтижесін қарап зерттеулер жүргізу, мүмкіндіктерін анықтау

1 Пневматикалық престердің және бөлшектердің мақсаты мен қолданылу саласын зерттеу және талдау

Пневматикалық престер қазіргі заманғы өнеркәсіптің түрлі салаларында кеңінен қолданылады. Жабдық келесі операцияларды жылдам және сапалы орындау үшін қолданылады:

- түрлі формадағы тесіктерді кесу;
- күрделі Профильді парақтарды бөлу;
- шағын металл бөлшектерді ию;
- жабық және жабылмаған түрдегі профильдер өндірісі (қораптар, конустар, цилиндрлер).

Пневмопресс пайдалану оңай және қолдануда әмбебап. Өңделетін материалды орналастыру фиксаторлармен арнайы тұтқаларды пайдалана отырып, оңай жылжытуға болатын жылжымалы тіректердің көмегімен жүзеге асырылады. Өлшемді бақылау көзбен шолып жүргізіледі.

Кесу пневматикалық баспасөз-бұл металл шатыры үшін қисық профильдер мен жақсы бөлшектерді жасау қажет болса, тамаша таңдау. Өңделетін табақ дайындамасының максималды қалыңдығы Жабдықтың техникалық параметрлеріне байланысты, 1,5 мм және одан жоғары.

Пневматикалық пресс келесі материалдардан бөлшектерді кесу үшін сәтті қолданылады:

- * алюминий;
- * болат (қара, тот баспайтын, мырышталған, эмальданған);
- * мыс және т. б.

Негізгі қолдану салалары:

- * әуе және машина жасау;
- * автокөлік өндірісі;
- * аспап жасау;
- * құрылыс металл құрылымдарын дайындау.

Қазіргі заманғы нарық әртүрлі типтегі және модификацияланған жабдықтарды ұсынады. Пневматикалық үлгілерден басқа, гидравликалық және механикалық типті білдектер бар. Сондай-ақ, баспақтар жылжымалы және стационарлық болады.

Механикалық агрегаттың жұмыс принципі қисық-шатундық механизмді пайдалануға негізделген, ол үшін энергияны маховик шығарады. Гидравликалық жабдық гидравликалық майдың көмегімен жұмыс істейді, пневматикалық — қысымдағы ауа арқасында.

Престі сатып алу алдында оны қолдану ерекшелігін (болжамды жүктемелер, талап етілетін өнімділік, орындалатын операциялардың күрделілігі, өңделетін материалдың параметрлері) ескеру ұсынылады. Таңдау жабдықтың жұмыс істеуін қамтамасыз етуге қабілетті қажетті ресурстардың болуы да әсер етеді.

Шағын көлемдегі табак материалдарымен операцияларды орындау үшін пневматикалық типті білдек жарайды. Габаритті бөлшектерді өңдеудің мүмкін еместігіне қарамастан, мұндай пресс кәсіпорындағы еңбек өнімділігін айтарлықтай арттырады.

Пневмопресс-бұл арнайы газды немесе ауаны пайдалану, копровкада қысым жасау.

Пневмопрессінің функционалдығы және жабдықталуы

Пневматикалық пресс әртүрлі функцияларға ие болуы мүмкін. Ол саңылауларды тесу, кесу, сору, қалыптау және иілу арқылы әртүрлі пішін беру үшін әртүрлі құралдармен жабдықталуы мүмкін. Сондай-ақ баспаққа болат табактарды ию және шабу үшін пайдаланылатын штамптарды орнатуға болады.

Пневмопресске пневматикалық цилиндрлер орнатылады, олардың саны қажетті қуатқа байланысты. Бұл цилиндрлер иініректер жүйесі арқылы шығу штокына қажетті күш береді.

Пневматикалық пресске үдемелі пневможетек қолданылады, сондықтан ол 0,8-ден 12 тоннаға дейін әртүрлі күш-жігерге ие, жұмыс ауа қысымы 8 бар.

Пневматикалық Престегі күш өтпелі төлке немесе тіреуіш арқылы беріледі.

Престің жабдықталуы рамаға немесе алмалы-салмалы тірек пластинасына бекітіледі.

Кейбір баспақтар модельдері реттелетін тіректерді орнатуға мүмкіндік береді.

Пневмопрессінің артықшылықтары

- * электрмен салыстырғанда баспасөздің аз салмағы;
- * сығылған ауаны немесе газды пайдалану арқылы жүйенің қарапайымдылығы.
- * Жұмыс газының қолжетімділігі мен арзандығынан үнемділік;
- Жоғары жұмыс жылдамдығы;
- * өрт қауіпсіздігі және жұмыс ортасының бейтараптығы(химиялық өндірісте және шахталарда қолданылуы мүмкін);
- қоршаған ортаның температураларына төмен сезімталдық.

1.1 Пневматикалық тесу прессінің мақсаты және қолданылуы

Пневматикалық шағын көлемді тескіш пресс (пневмопресс), алюминийден АГРИСОВГАЗДЫ (AGS500 жүйесі) профильдерді суық өңдеуге арналған. Пневмопресс профильдерді өңдеудің толық процесінің кезектілігін білдіретін қасбетті құрастыруға арналған барлық негізгі операцияларды орындауға мүмкіндік береді (ригельдерді бүйірлік өңдеу, қысқыш планкада және сәндік қақпақта дренаж паздарын тесу, бекіту үшін тесіктерді тесу). Пневмопресс тесетін штамптармен жабдықталған.

Пневмопресте технологиялық операциялардың барынша көп саны жүзеге асырылады, бұл алюминий конструкцияларын дайындау кезінде тиімді экономикалық шешім болып табылады. Матрицаларды қайта орнатуға шығындар жоқ және жүргізілетін операциялардың жоғары дәлдігі сақталады. Пресс ыңғайлы және сенімді пайдалану. Жиналған түрде жеткізіледі. Дайын профильдерде деформацияның болмауына кепілдік беріледі.

1.2 Пресстің техникалық сипаттамалары

Кесте 1.1 техникалық сипаттары

Параметрлері	Мәні	Өлшем бірлігі
Цилиндр сыртқы диаметрі	200	мм
Жұмыс температурасы	0-40	°С
Жұмыс қысымы	min 6 – max 8	бар
Дамушы күші	2500	кг
Ауаның жұмсалуды	9	литров/цикл
Габариттік өлшемдері	650 x 300 x 440	мм
Салмағы	97	кг

Пневматикалық тескіш пресс пневматикалық баспадан және қажетті матрицалар мен пуансондар санымен тескіш қалыптардан тұрады.

Пневматикалық баспасөз қамтиды :

- жетек (пневноцилиндра түрінде) ;
- пневмоцилиндр штоқымен қосылған жүгірткі ;
- жүгірткінің қозғалысына арналған бағыттағыштар ;
- бағыттауыштармен қатты қосылған төменгі және жоғарғы тірек плиталары.

Пневмопресстің жұмысын қолмен басқару арқылы жүзеге асырылады. Пневматикалық магистральдан (компрессордан) сығылған ауа пневморатқыштағы штуцер арқылы цилиндрге түседі (сурет.1). Қысылған ауаны пневмопресс цилиндріне беру (ылғал мен шаңнан тазартылған) с тұтқасын басу арқылы жүргізіледі (сурет.1). Пневмопресстің жұмыс жағдайында пуансондар жоғарғы күйде болады. Тесік пуансондар мен матрицалардың көмегімен шығарылады. Оператор операцияны таңдайды және профильді орнатады

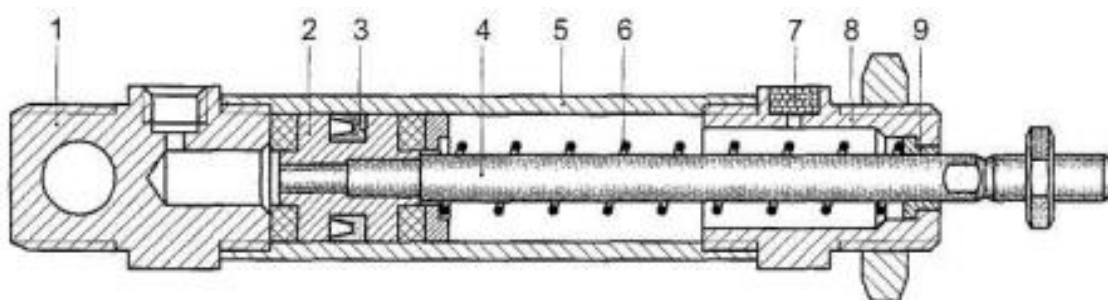
тесу штампында (матрица мен пуансон арасында) С тұтқасын басады (сурет.1) және профильді өңдейді. Сығылған ауа ажыратылған кезде пневмопресс өз жұмысын тоқтатады.

Пневмопресс оператордың қауіпсіз жұмысы үшін қорғаныш экрандармен жабдықталған (сурет.1). Қорғаныш экрандарын пневмопресстен оның жұмысы кезінде алып тастауға тыйым салынады. Қорғаныш экрандары пневмопреске техникалық қызмет көрсету жүргізілген жағдайда ғана

пневмопресстен алынады, бұл ретте пневмопреске сығылған ауаның берілуінің тоқтатылуына міндетті түрде көз жеткізу қажет.

1.3 Пневмоцилиндрдің негізгі элементтерін талдау және зерттеу

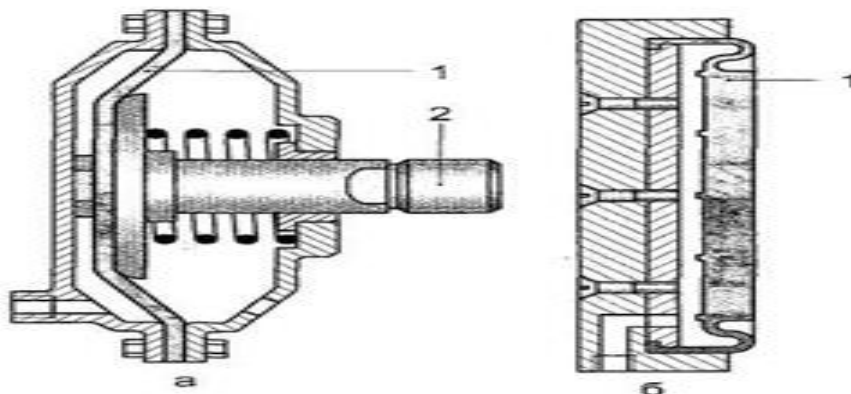
Пневмоцилиндр өзінің жұмыс қабілеттілігін ауа сығылу нәтижесінде жұмыс жасайды. Пневматикалық цилиндрдің ауамен жұмыс жасау түріне байланысты екіге бөлінеді: ауаның келуіне байланысты бір жақты және екі жақты. 1.1–суретте пневма цилиндрдің сандар бойынша бөлшектерімен белгіленген:



1.1 Сурет - Пневма цилиндр құрылымы

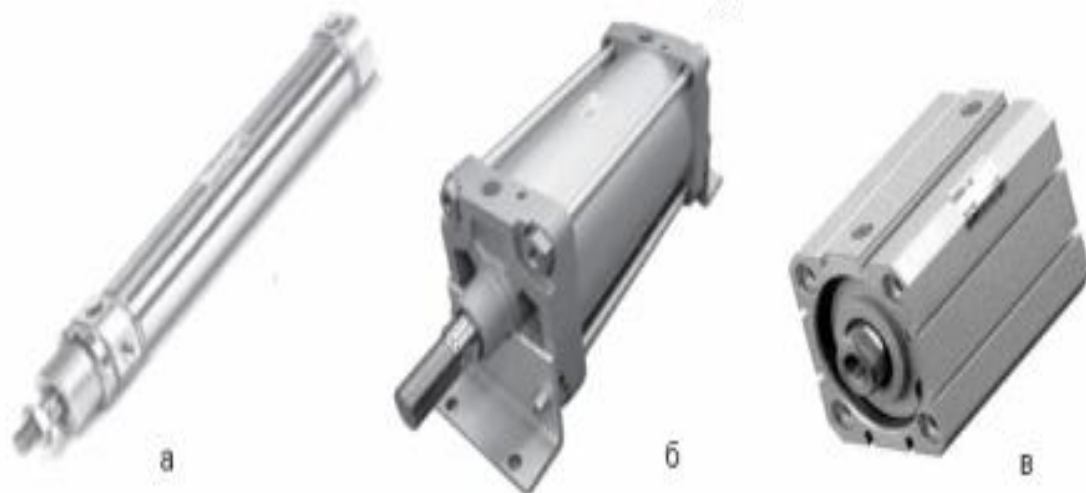
Пневма цилиндрдің белгілі материалдан корпусы 1 жоғарғы корпустары 5 екі жақты 1 мен 8 қақпақпен бекітілген. Артқы қақпақтағы 1 тесік арқылы ауа сорылып тұрады, 8 алдыңғы қақпақта фильтр орнатылған 7 ауаны сүзіп тұрады. Поршень 2 ішкі корпуста бекітілген (жөндері) оның жасалған екі қуыс тесігі бар: поршень мен шток. Шток 4 поршеньді тығыз ұстап тұрады. 3 қуыстан (манжет) тығыздалып орналасқан. Алдыңғы қақпақта 8 төлке орналасқан және оған 9 тірек орналасқан шток арқылы сырғанап резинамен күш бөлгіші орналасқан.

1.2 Суретте- Пневма цилиндр мембрана бір жақты әрекет сұлбасы:



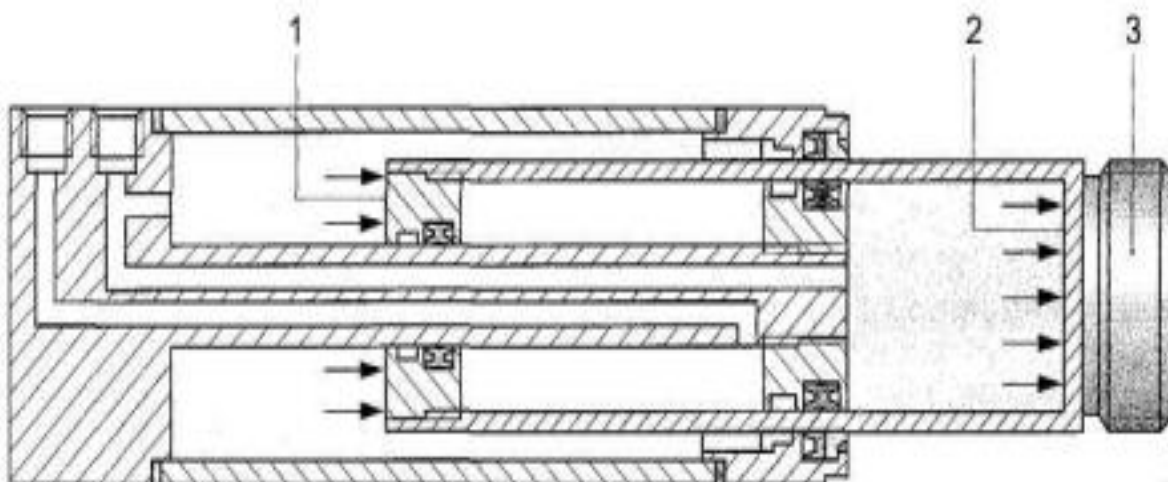
1.2 Сурет- Мембрана біржақ әрекеті

Мына пневма цилиндрде бір жақтан ғана сығылатын әрекет арқылы жұмыс жасалынады, бұл цилиндрде: жылжымалы поршеннің орнын алмастырып 1 қатаң қозғалмайтын мембрана орналастырылған, мембрана материалы пластик немесе резеңке болып келеді. Артқы кең ауқымды алаңы күшті 25000 Н болатындай арттыра алады, б шток 2 қозғалымы шектеліп қалған. 1.3–суретте пневма цилиндр қақпақтарының бекітіру тәсілі:



1.3 Сурет - Қақпақ бекітіру тәсілі

1.4 Сурет - пневма цилиндр қозғалыс көріністері:



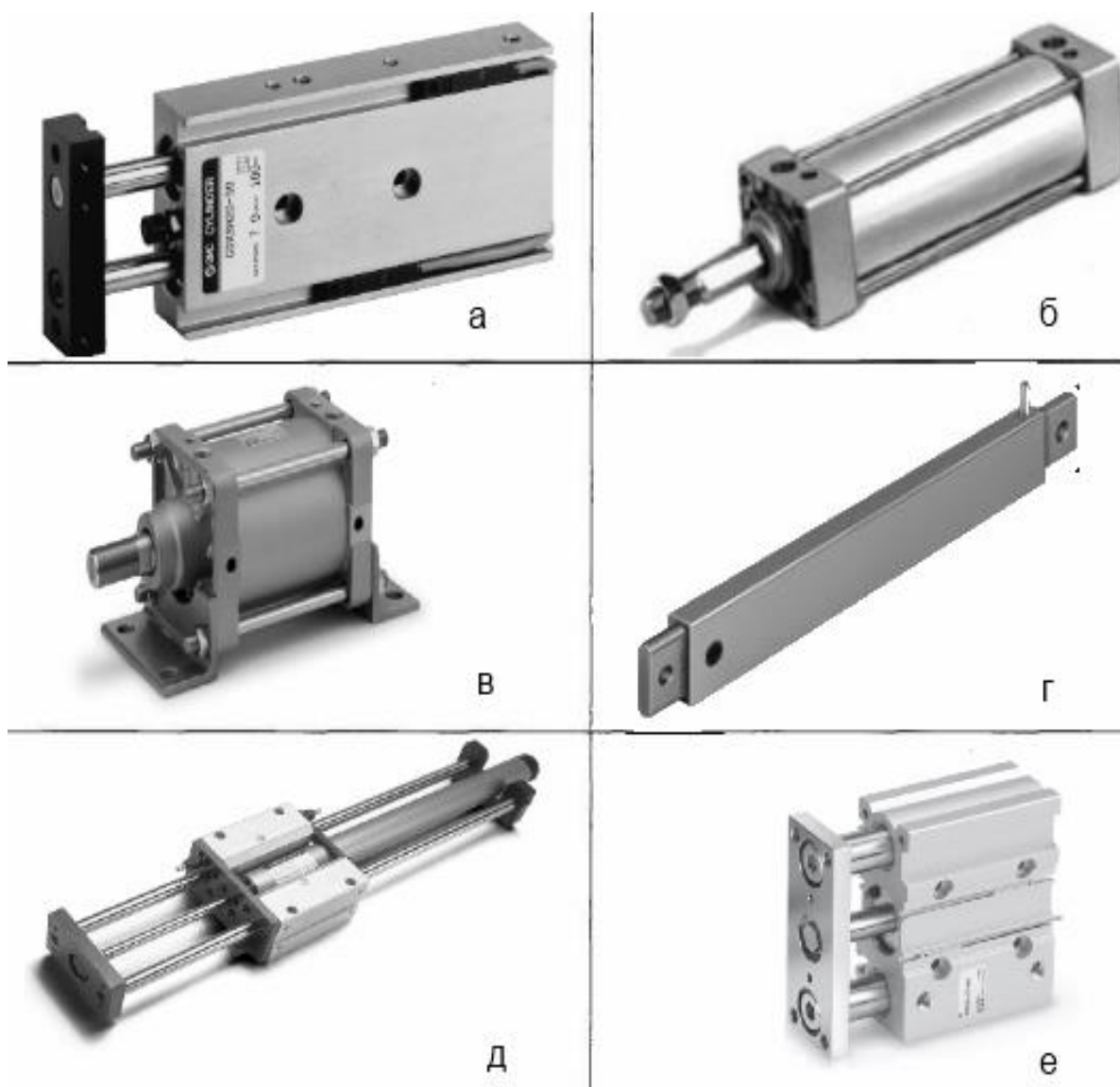
1.4 Сурет – Пневматикалық цилиндрдің тандемі

Осы пневмацилиндрді аса үлкен дәлдіктегі жұмыс орнында қолданады. Осы пневматикалық цилиндрда күш екі және үш есе арттады 3 ауа сығылып сыртқа шығады 1 ішкісі 1 тесікері арқылы ауа кіріп жұмыс іске асады.

Төменде 1.5 – 1.6 суреттердегі пневмацилиндр түрлерімен ішкі құрылысы.

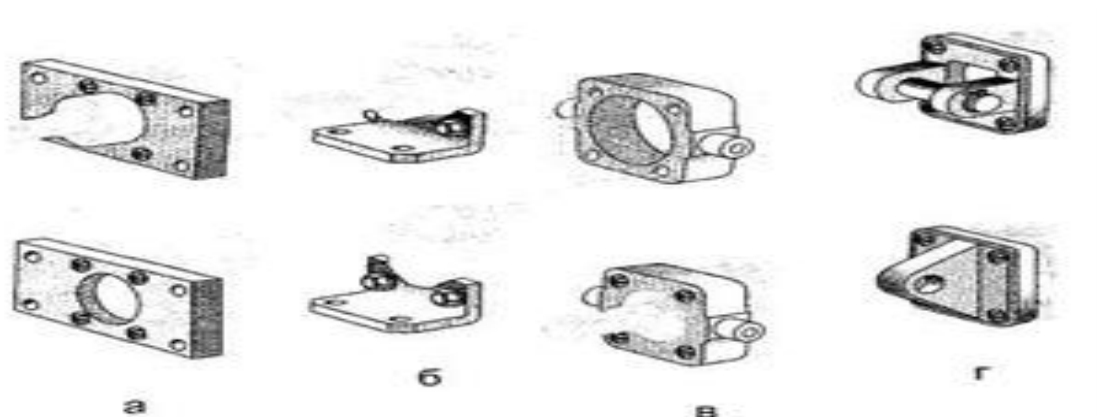


1.5 Сурет - Шток түрі



1.6 Сурет - Пневмацилиндр ішкі түрлері

1.7 Суретте - пневма цилиндр дайындау сәтіндегі монтаж тәсілдері:



1.7 Сурет - Монтаж тәсілдері

1.8 Суретте - пневма цилиндрдің штокті байланыстыру түрлері:



1.8 Сурет - Қосарланған штоктар

Конструкция ерекшелігі:

Пневма цилиндр өзінің құрылымы және жасалуы бойынша ерекшеленеді,оның жұмыс жасау қарқыныда ерекшеленеді.Бөлшектері мен кейбір арнайы бөлшектері арқылы ерекше болып келеді.Пневматикалық цилиндрлер тікелей ауаның сығылуы арқылы жұмыс жасайды.

Пневма цилиндрдегі кең қолданыстағы диапазон шамалары :

- поршеннің диаметр: 2,5 – 320,0 мм;
- жұмыс қуаттылығы: 1 – 2000 мм (штоксыз құрылымдарда 10 мм дейін)
- күш өсу қарқыны: 2 – 50000 Н;
- қозғалыстағы жылдамдық көрсеткіші: 0,02 – 1,50 м/с.

Пневмацилиндрде егер бір жақтан ауа болатын болса ол бір жақты деп аталады. Ал керісінше екі жағынан ауа әсер жасаса онда тікелей және кері жүрістер болады.

1.4 Қақпақ қызметі

Пневма цилиндрде әр бөлшектің атқаратын қызметі бар,сонын бірі қақпақ айналу қызметін қамтамасыз етеді.Оның орналасуы мен киілуі

қарсыласыз болады. Пневматикалық цилиндр тікелей ауа арқылы жұмыс жасағаннан кейін қақпақтарда белгілі тесіктер арқылы ауа қажеттілігі кіріп отырады. Бұл тесіктер арасы және диаметр өлшемдері бірдей және перпендикуляр орналасу керек. Зертеліп отқан қақпақта беткі бөлігінде мемтиркалық резьба бар, оны бекітуі бойынша (М10), тесіктер орнатылған әр қайсысының диаметрі 13мм. Қақпақ өзі негізгі қызметтің бірін атқарады, қақпаққа басқа бөлшектер бекітіліу арқылы айналу қызметін атқарады, онымен қоса поршеньді жауып тұру қызметіменде тұр.

1.5 Бөлшектің материалы

Қақпақ бөлшегінің дайындамасы (заготовка) – Болат (сталь) 10 ГОСТ 16524-97. Болаттың 10 санының мағынасы құрамындағы көміртектің пайызының мөлшері көрсетілген. Осыған қарағанда өте жоғары мықты көміртекті темір материалы болып табылады. Механикалық қасиеті өте жоғарғы деңгейде.

Болат маркасының: (сталь) 10 материалын 08, 15 пайызды көміртектіленген болат материалын алмастыруға болады.

Класс: Болат материалы сапалы және көміртекті.

Болаттың түрлері (ГОСТ сталь 10) болаттар қасиеттерімен түрлеріне байланысты іріктелген әр түрлі формаларына байланысты: ГОСТ 1060-87; Шеңберлі ГОСТ 2780-2007; Бұрышталған: ГОСТ 8610-94; ГОСТ 8611-87; Жұқаланған: ГОСТ 16624-98; Қалыңдатылған: ГОСТ 1678-94; ГОСТ 19804-75.

Өндіріс орындарында қолданыс тапқан: Болат материалдарының температураға тұрақты болуы -40 тан 450-ге °C дейінгі аралықта шыдамды. Бұл болатты термо-химиялық өндеуден өткізіп аса қажетті жерлерде пайдаланады.

1.2–кестесінде болат (сталь) 10 химия құрамасының пайыз % мөлшері көрсетілген:

1.2 Кесте - химия құрамы

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	As	Fe
0,07- 0,14	0,17- 0,37	0,35- 0,65	0,25 дейін	0,04 дейін	0,035 дейін	0,15 дейін	0,15 дейін	0,08 дейін	98

Болат (сталь) 10 материалының шет елдегі аналогы:

- АҚШ – 1011, 1013, C1011, GrA, M1011, M1013;
- Германия – 1.0300, 1.0306, 1.0309, 1.1122, C11, C11E, Ck11, St36, ST37;
- Жапония – S11C, S13C, S10CK, SASM2, STB341, STKM13A, SWMR1;
- Франция – AF35, AF34C11, C11, C11RR, XC11;
- Англия – 040A11, 040A13, 045M11, 11CS, 11HS, 1449-11CS, CFS4, CS1;

- Евросоюз – 1.1122, 2C11, C11, C11D, C11E;
- Италия – 1C11, 2C11, C11, C15, Fe361;
- Испания – F.1512;
- Қытай – 11;
- Швеция – 1234, 1266;
- Болгария – 11;
- Венгрия – C11;
- Польша – 11, K11, R36;
- Румыния – OLC11;
- Чехия – 11354, 12011, 12022;
- Швейцария – C11.

Болат масса үлесі: 7957 кг/ м³

Болат материалының қаттылығы: НВ 10⁻¹ = 144 Мпа

Болат материалы шарықтау нүкте температурасы:

Ас₁ = 733 , Ас₃(Ас_м) = 871 , Аr₃(Аr_с_м) = 855 , Аr₁ = 682

Болат материалының дәнекерленуге қасиеті: шектеусіз, термо-химия өңдеуден өткен материалдардан басқасы. Болатты дәнекерлеу түр-сипаттары: РДС, АДС флюс және газ қорғаштары, КТС.

Болат материалын кесумен өңдеу: ыстық кезде НВ 99-108 және $\sigma_b=455$ МПа, $K_{v\text{ тв. спп}}=2,2$ және $K_{v\text{ б.ст}}=1,7$.

Болат материалының соғу температурасы °С: 1400-ден бастап 800 ауада салқындатылады.

1.3– кесте Болат (сталь) 10 металдарының механикалық көрсеткіші:

1.3 Кесте - Механика қасиеті

Механикалық қасиеті болат (сталь) 10					
ГОСТ	Термо өңдеу мен жеткізі күйі	σ_b (МПа)	5 (%)	%	НВ, көп емес
1050-89	Илектелген, колибрлі, ыстықтай	335	32	6	
10702-79	Арнайы қоспаланған колибрлі: Жануға қарсы, сферахимиялық босатудан кейінгі	335-455 315-415 395	9	45 45 40	144 144 188
1577-94	Ыстықтай басылған жолақтар	330	9	6	
16523-75	Ыстықтай лист (қиманың көлденең үлгілері) Суықтай лист (қиманың көлденең үлгілері)	295-415 295-415	25 26		

1.3 кесте жалғасы

4041-72	1-2-ші дәрежелі термиялық өңдеу	295-425	33		118
8731-88	Тазартылып ыстықтай өңделген	350	25		138
8733-88	Деформацияланған ыстық және суықтай	340	25		138
	Көмірсутектелген 925-955°C. Қатайуы 795-815°C, су төменделген 185-200 °C, ауа.	395	20	5	орташа 138 жоғарғы 57-65

1.4-кестесінде болат (сталь) 10 аса жоғарғы температурасындағы механикалық қасиеті.

1.4 Кесте - болаттың механикалық қасиеті

Болаттың жоғарғы температурадағы (сталь) 10 механикалық қасиеті					
Тәжірибедегі температурасы, °C	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_B (МПа)	δ_5 (%)	%	KCU (кДж / м ²)
Нормалау 900-920 °C					
25	265	425	33	68	222
205	225	480	21	56	177
305	170	510	24	56	143
405	175	350	25	75	99
505	165	250	18	64	79

1.5 Кесте - Болат (сталь) 10 төзімділік шектері:

Болат (сталь) 10 төзімділік шектері					
σ_{-1} , МПа	J_{-1} , МПа		Терма өңдеу		
157-217	52	0 ⁶	Нормаландыруы 900-925°C $\sigma_{1/10000}^{400}=109$ МПа, $\sigma_{1/100000}^{400}=79$ МПа, $\sigma_{1/10000}^{450}=68$ МПа, $\sigma_{1/100000}^{450}=45$ МПа,		

1.6 Кесте - Болат (сталь) 10 соққыдағы күші

Болат (сталь) 10 соққы күші КСУ, (Дж/см ²)				
T=+25 °C	T=-25(-35) °C	T=-45(-55) °C	T=-65 °C	Термо өңду арқылы (пруток 30 мм)
230	190	158	79	жоқ Нормаландыруы шашыранды
73-266	203-215	178		
59-246	49-175	45-84	19-43	

1.7 Кесте - Болат (сталь) 10 беріктігі

Беріктігі болат (сталь) 10 (ГОСТ 4543-72)				
арақашықтығы, мм				Ескерту
5		6	7	
30	5	8	7	20,6
Қатты қабаттары мен жолдары, HRC				

1.8 Кесте - Болат (сталь) 10 физкалық қасиеті

Болаттың (сталь) 10 физикалық қасиеті						
T(Град)	E10 ⁵ (МПа)	α 10 ⁶ (1/Град)	λ (Вт/(м·град))	ρ (кг/м ³)	C(Дж/(кг·град))	R10 ⁹ (Ом·м)
25	2.2			7857		145
105	2.04	12.5	58	7833	493	195
205	1.98	13.3	54	7801	533	262
305	1.8	3.8	49.7	7766	566	353
405	1.83	14.6	46	7736	612	584
505	1.73	14.86	39.8	7693	683	585
605	1.7	15.2	35.8	7654	771	735
705		15.3	33	7614	858	906
805		12.06	28	7583	876	1082
905		14.09	28	7595	796	1131
1005		12.7			667	
1105		14.5			669	

Бөлшектің массасы:

Зертеліп отқан пневматикалық цилиндр қақпақ массасы $M=3,36$ кг бұл бөлшекті “КОМПАС 3D V12” программа немесе басқада программа арқылы есептеп алуға болады.

Материал: Болат 10 лист жұқа: ГОСТ 16624-98

1.5.1 Қақпақтың өлшемі

Бөлшекті дайындау үшін, оның ішіндегі қақпақты жасау үшін ұзындығы және ені 165 мм листті алып қақпақты кескіндейміз. Материалымыз Болат (сталь) 10 сызбалар арқылы керек өлшемдер алынады. Басты өлшемі 158 мм, орта ось арқылы 62,5 мм өлшейміз, диаметрі 6 мм ауа кіру үшін тесік салып аламыз ұзындығы 38 мм. Алынған лист қалыңдығы 35 мм. Жоғарғы жағынан қалыңдығы 17 болатын 11 мм резьба салу қажет. Жалпы тереңдігі 34 мм осындай 4 резьба салыну қажет М10. Центрден диаметрлері 48 мм және 64 мм, листқа кіріу 16 мм болатын тесік салу қажет. Листтің төрт жағынан доғал формасы СББ білдек арқылы АДЕМ програмасында жобаланып код жазылып кескінделеді. Резьба салып М10 4 тесік салынады. Бұл операция және өлшемдер стандарт бойынша жасалынады.

2 Технологиялық тұрғыда бөлшектерді шығару технологиясын талдау және зерттеу

2.1 Бөлшекті технологиялық талдау мен жинақтау

Кезкелген бөлшекті дайындамас бұрын оның алдымен техникалық – экономика жағын зерттеп есептемелер жүргізіліп зерттеледі. Бұл процесстің жүру себебі эконом жасап аз күш жұмсап қаржыны үнемдеп сапалы өнім алу жолдарын зерттеу. Әр саланын инженері өз саласының белгілі операцияларын алдын ала жобалап тиімділігі мен сапасына уақытына мән беру қажет. Оны мен қоса бөлшек әмбебап және басқада бөлшекпен өза-ара ауыстырымдылық қасиетін сақтап конструктивті болу қажет. Әр бөлшектің тек өзіне тән операция және шығарылу жолы болу қажет. Жасалу кезінде алдын ала жобаланып, есептеліп, сызба сызылып және программа бойынша есепке алынып сызбадағы барлық шарттар қатаң сақтау керек. Соңғы кезегі барлығы белгіленген уақытты біту.

Жобалау сәтінде бөлшекке тән білдек, құрал-сайман, операция тағыда басқа операцияларды заманауи құралдардың мүмкіншіліктерін кең ауқымда пайдалану керек. Құрал-сайманның пайдаланатын сәттерін сапалы және бүкіл қасиеттерін пайдаға асыру керек. Тек қана құралдарға емес оның жасалу технология мен операцияларын тиімдісін таңдап алу қажет. Әр операция және құралдарға аз қаржы жұмсап сапалы өнім алу қағидасын сақтауға тырысу керек. Ол үшін бірнеше операция қаралып ішінен тиімдісі алынады. Технологиялық жобаланып, сызбадағы барлық шарттар орындалуы міндетті. Осыған орай тиімділігі мен сапалығы айқын болады. Алынған технологияның тиімді екені жұмыс уақытында жасалып, өнім жоғары сапада стандарттар бойынша және адам күші аз қолданылғаны мен сипатталады. Ең бастысы сапаға мән беріп операциялар үйлесімді болады.

Зерттеліп отырған қақпақ бөлшегін жасау үшін технология мен операция, құрал-саймандар, сызбалары мен есептері және керекті материалы және осының бәрі МЕСТ бойынша стандартталады. Жобалау кезінде сызбадағы кедір-бұдырға және материалға көңіл аударылуы керек. Сызбадағы шарттар немесе кедір-бұдырлықты ескермей жобаланатын болса бұйымның тікелей сапасына және бағасына әсерін тигізеді. Сызбадағы кедір-бұдыр 0,9-12,5 аралығындағы және 1,6 сызба бойынша өлшемдері.

2.1 Кесте – Сызба бойынша кедір бұдырлық мәндері

Бұйым өлшемі	Кедір - бұдыр	Припуск
100-200	Ra 1,6	1,6·2
70-60	Ra 0,8	1,6·2
50-55	Ra 6,3	1,8·2
40-30	Ra 20	1,8
25-5	Ra 12,5	1,6

2.2 Базалау бет таңдау негізі

Жобалау кезінде технология процесстің маңыздысы базалау болып келеді. Технологиялық мүмкіншіліктері маршрут пен базалау өзара тығыз байланысты, технологиялық маршруттарды түгел зерттеліп жасалады. Базалау тікелей сызба бойынша шарттарды қатаң сақтап отырып жасалады:

-Ережеге сай тұрақты базаланады;

-Әр беттің өзіне тән базалауы болады;

-Бөлшекті басынан аяғына дейін болатын болса, қаралай базадан басталады;

Жұмыс кезінде базаны таңдау барысында кейбір кезде ауыстыру қажет болады, сол кезде аз жағынан төмен жақтан дәлдігі жоғары бетке база ауыстырылады. Бұл процес бірізділік деп аталады. База айқын болған соң кедір-бұдырға сай талаптар қойылады. Жұмыс барысында базалау кезінде бір база бірнеше рет іске асады яғни әмбебаптық қасиеті бар. Осыған байланысты базаның дәлділігі жоғары екені білінеді. Зерттеліп отқан сызбадағы базалау 158мм; 125мм; 80мм; 76мм; 125мм; 158мм.

2.2.1 Дайындама анықтау және негіздеу

Бөлшекті белгілеп алған сәттен бастап жасауға алынған дайындаманы білгеннен кейін, технологиялық процессі мен базалау беттерінің жоғарғы коэффициенттерін белгілеу қажет. Есептемелер сызба бойынша мәліметтерге байланысты және қасиеттері.

Бұйымды прокаттау бойынша алынатын масса мына формулаға байланысты:

$$M_{\text{заг}} = \pi d^2 / 4 * l_{\text{заг}} * \rho, \quad (2.1)$$

Мұнда d – дайындама диаметрі мм;

ρ - Болат (сталь)10 тығыздығы $\text{кг}/\text{м}^3$ 7856 $\text{кг}/\text{м}^3$

$l_{\text{заг}}$ - дайындама ұзындығы

$$M_{\text{заг}} = 0,44 \text{ кг.} = 3,14 * 0,0162 / 4 * 0,158 * 7856 = 0,95 \text{ кг}$$

$$\text{Бөлік көлемі} = (3,14 * 0,087^2 / 4 * 0,03 + 3,16 * 0,037^2 / 4 * 0,009) - 4 * 3,15 * 0,0068^2 / 0,02 - 3,15 * 0,018^2 / 0,007 - 3,15 * 0,04^2 / 0,008 = 0,0000543 \text{ м}^3$$

$$M_{\text{дет}} = V * \rho = 0,0000543 \text{ м}^3 * 7857 \text{ кг}/\text{м}^3 = 3,36 \text{ кг}$$

Қолданылатын материалдың коэффициенті:

$$K_{и.м} = \frac{M_{дет}}{M_{заг}} = 0,0337 \text{ кг} / 0,93 \text{ кг} = 0,46.$$

0,45 < 0,8 осыған сай бөлшегімізді өңдеу экономика жағынан бізге өте тиімді болып келеді.

2.2.2 Жеке және толық бетті маршрут технологиясы

Бөлшекті өңдеудегі дайындаманы базалау кезін В.В. Матвеев жасаған кесте әдісіне сүйеніп таңдауымызға болады. Маршруттарды осы кестеге қарай отырып жасауға болады. Кесте бойынша базалау үшін бұйымның кедур-бұдыры және сызба бойынша өлшемдері барлық мәліметте қажет етеді.

Маршрут кұрудың басты керектілігі тиімді және ұтымды жақтарын анықтай білі, себебі сапасына әсерін тигізеді. Барлық мәліметті жинап маршрут техпроцес жасалынады. Алынған мәлімет бойынша білдек, кесу режимдері мен кесу түрлері, аспап және техникалық нормаландыруы жасалынады.

2.3 Кесу түрі және операциялар

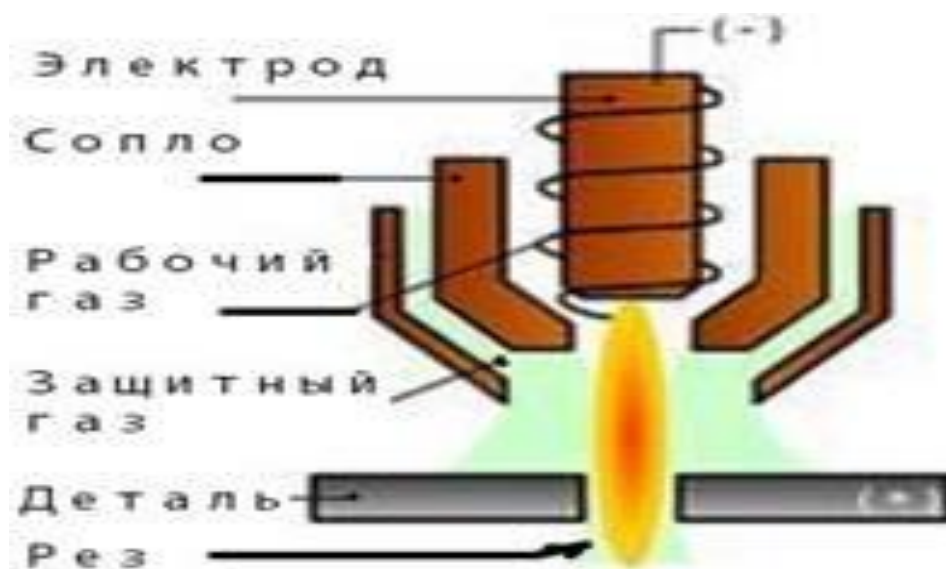
Кесу процесі ол аспан арқылы белгіленген аймақтарды дайындамадан жоңқаны алу процесі. Бұл кесу процесі арнайы білдекте немесе аспаппен орындалады. Кесу түрін белгілеп нақтылап алғаннан кейін кезіндегі негізгі орындалатын жұмыстар: кесу, жону, аралау, бұранда, ою, жоңғылау, ажарлау, сүргілеу жұмыстары кіреді. Өңдеу кезінде аса үлкен дәлдікті қажет етсе немесе кедір – бұдыры болса келесі операциялар орындалады: үңгіш, үңғы, қыру сонымен қоса осы операцияларға ұқсас операциялар орындалады. Осындай операциялар жиынтығында дұрыс кесу режимдерін тағайындау қажет.

Белгілі сызбадағы және өзгерту шараларында дайындамаға, яғни металлға белгілеу белгі деп айтылады. Белгі сызығы үш түрге бөлінеді, бықылау, негізгі, көмекші сызықтары.

Жұмыс барысында сызбадағы негізгі аймақтар негізгі сызығы арқылы жүргізіліп шекара сызылып шығады. Келесу сызық түрі бақылаушы сызық осы негізгі сызық жанымен сызылады. Көмекші сызықтар центрлеу үшін қолданылады мысалға щенбер центрін белгілеу үшін. Сызықтарды арнайы маркер немесе үшкірленген темір арқылы салынады. Маркер қолданғанда оған арнайы нитролок жағып отырады, жағу себебі маркердің өшпеуі қажет. Бөлшекті жасар кезде дайындама бетіне сызба бойынша дәл сызылып, үнемдеуге тырысу қажет. Жұмыс барысына қарай егер шығын болса адам өз қолымен жасайды, егерде ауқымды болатын болса арнайы білдекте істеледі.

Зерттеліп жатқан қақпақты кесіп алу үшін, енінің ұзындығы 165мм лист қажет болады. Материалы Болат (сталь) 10 сызбадығы қажетті сызықтар кескінделеді лист бетіне. Негізгі сызықтар өлшемдері сызба бойынша 158 мм. Центрдегі осьтен қашықтығы 62,5 мм өлшеніп диаметрі 13 мм 4 тесік салынады, еніміз 40 мм центрдегі осьтен 6 мм тесік салынады, ұзындығымыз 38мм. Дайындама лист қалыңдығы 35 мм. Үстіңгі қалыңдығы 17-ті шеткісінен орны 11 мм аралықта резьба салыну қажет.34 мм тереңдікте 4 резьба М10 салыуны және центрде 48 мм,64мм тереңдік 16мм болатындай тесік салу қажет.Алдында көрсетілгендей СББ білдек бойынша АДЕМ программа бойынша кодталып доғалдары салынады.

Плазма арқылы кесу – осы процес өндірісімізде кеңінен пайдаланылады. Әр турлі материалдығы металды және листтарды кескенде пайданылады. Плазма ақылы өңделген материалдың дәлділігі өте жоғары және сызылған немесе берілген сызба бойынша дәл кесіп шығады. Плазма өзі иондалған газдар мен ток өткізгіші құрайды. Плазма температурасының орташа көрсеткіші 5000 және 15000 С градуста. 2.1 - суреттінде плазмамен кесу аппараты, құрылысымен көрсетілген.



2.1 Сурет - Плазмамен кесу аппараты

Плазмамен кесудің ерекшелігі:

- Дайындамаға бетпе-бет тақалып орындалады, дәлдігі жоғары;
- Дайындаманы өз қалауымызбен оңай орын алмабыруға болады;
- Екі немесе оданда көп бөлшекті қиылыстыру қасиеті;
- Берілген сызба бойынша дәл кесу;
- Тіректерінің ұзындығы 75-85% құралады;

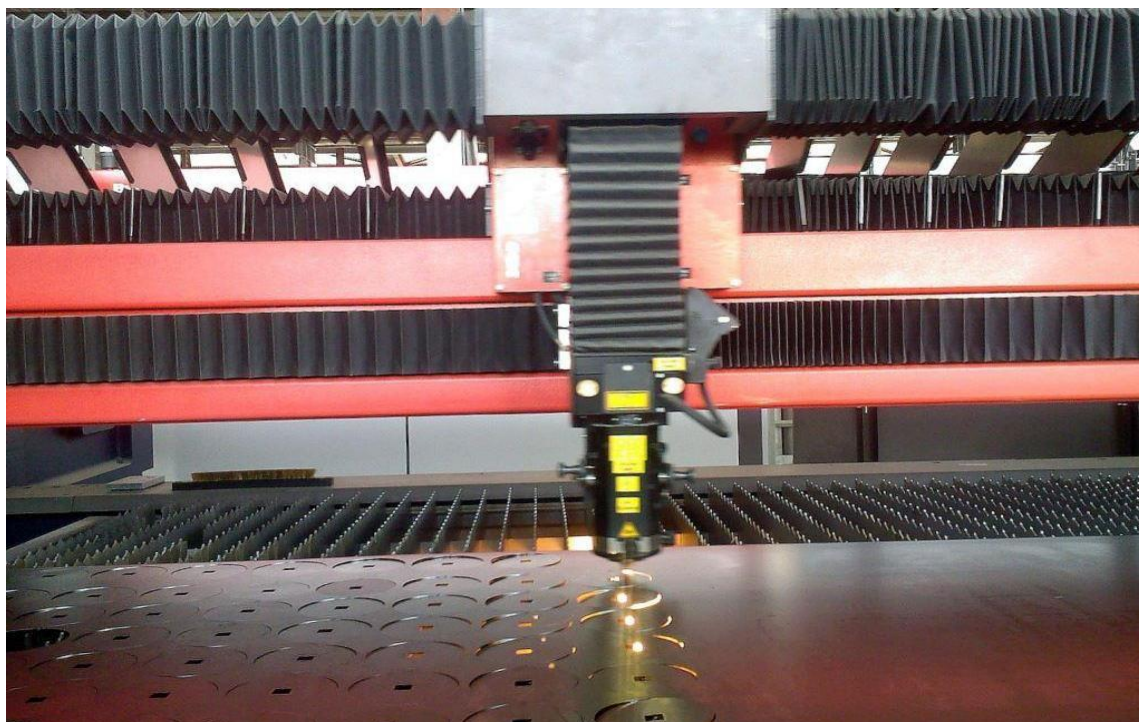
Плазма арқылы кесу қазіргі таңда кең ауқымда пайдаланылады. Себебі аса үлкен дәлдікте кеседе, қажетті өлшемді дәл ала алады, СББ білдегіне программа арқылы сызба сызылып кодталып плазма аппаратына беріліп сол сызбаны дәл уақытылы өңдеп шыға алады.

2.3.1 Лазер арқылы кесу

Лазер арқылы кесу кезіндегі сәулелер жиынтығы бір нүктеге шоғырланады. Сол нүктеде аса үлкен немесе белгілі температураға дейін қыздырылады, мүмкіндіктері бөлшекті дәл кесу және ең ұсақ бөлшекті орындау қасиеті. Бұл процес дайындама бетіне белгілі өлшем бойынша сәуле нүктеге яғни дайындама бетіне түсіп сол жерді қыздырады, қыздыру температурасы жоғарылай береді немесе тұрақты болып тұрады. Дайындама беті қызып өңделетін кесілетін аумақ қана қыздырылады, қалған аумаққа зақым келмейді. Осылай берілген сызбадығы өлшемдерді кесіп шығады көбінесе операция автоматты түрде іске асады.

- Лазер арқылы өңделген дайындаманың механикалық қасиетті сол қалыпта қалады;
- Лазер арқылы неше түрлі металды кесе алады;
- Аса үлкен дәлдікте болуы 0,25мм нүкте басына топталуы сонда 0,50 мм саңлауларды өңдеуі;
- Кесу жоғарғы талаптарға сай;
- Көп операциялы немесе күрделі сызбадығы бойымды өңдей алуы;

2.2- сурет лазермен кесу аппараты.



2.2 Сурет – Лазер арқылы кесу

BYSTAR4020 лазерлі білдекгі – аса үлкен қажетті дәлдікте жұмыс атқару қасиетімен ерекшеленеді. Аса үлкен білдекте болуы арнайы датчиктері арқылы сезе білуі, осыған байланысты дәл кесуі. Лазермен кесу

кезінде нүктедегі шоғырлану сәулесінің қуаты – 4 кВт, диаметрлері 0,25мм өңдейтін кездегі дәлдіктері 50 мкм, операция жұмыс барысындағы жылдамдығы 50м/сек.

2.4 Маршрут жасау, аспап таңдау, база схемасы

Барлық жұмыс операциялардың жиыны.

2.2 Кесте - Технология операциясы

005		Фреза операция: -бөлшекті орнына орнату және қысу; - сызба бойынша 7 мм тереңдікке белгілеу; - бөлшекті орнынан алу;	-Фрезера білдекті -6Т104; - конусті кескіш -Морзе Р6М5; -ГОСТ 17025-72; -D = 15; -ГОСТ 24358-80.
010		Бұрғы операциясы: -Бөлшекті орнына орнатып қысу; -4 өтетін тесік салу D=13 мм -Бөлшекті орнынан алу;	-Тік бұрғы білдегі 2Н135 спиральді бұрғы D=13 мм; -ГОСТ 10904-77; -Бұрғының материалы Р6М5 -Арнайы жасақталған; -ГОСТ 14953-75
015		Бұрғы операциясы: -Бөлшекті орнына орнатып қысу; -4 белгілі тереңдікте тесік салу М10 резьбасын салу; -Бөлшекті орнынан алу;	-Тік бұрғы білдегі 2Н135 спиральді бұрғы D=10 мм; -Бұрғының материалы Р6М5 -ГОСТ 17026-71
020		Ажарлау операция: -Бөлшекті орнына орнатып қысу; -Беттік ажарлау; -Бөлшекті орнынан алу;	-Ажарлау білдегі; -3А110В доңғалағы; -ГОСТ 18119-79.
025		Жуы операция:	-Бөлшекті тазартып жуы;
030		Қажет негізгі ұнтақ жағу:	

2.3 Кесте - Әдіп есеп мәндері

Жүріп өтетін операциялар	Элементтер құрылымы, мкм				Есеп аралығы, мкм	Есеп өлшемі, мм	Өтпелі аралықта р, мкм	Шектітелген өлшем, мм		Ауытқу аймақтары, мм	
	zi-1	i-1	i-1	i				max мм	min	max	min
1					6	7	8	9	10	11	12
Дайындама ның	200	300	95	200	-	36.864	625	36.9	37.5	-	-
Қаралау жону	55	125	5,6	-	1438	35.425	211	35.44	35.6	1,78	1.38
Тазалау жону	26	55	3,7	-	355	35.074	115	35.06	35.1	0,46	0,356
Алдын-ала тазалай ажарлау	6.2	25	2,8		59	35.026	30	35.02	35,0	0,13	0,043
Толық бетті ажарлау	3.3	10	1,9		45	34.976	20	34.97	36	0,07	0,06

3 Технологиялық есептеулерді жүргізу, нәтижелерді талдау

3.1 Кесу режим есептеу және нормаландыру

Бөлшекті жоңғылау режимін есептеп 6Т104 білдек арқылы орындалады. Білдек сипаттамасы:

- Жұмыс атқаралытатын бет алаң ені, ұзындық 170-630 мм;
- Беттің орын ауыстыруы, 400 мм;
- Бой бойынша, 400 мм;
- Көлденең бойынша, 160 мм;
- Шпиндел конусы, 12;
- Жетектегі қуаты, 2,2 кВт;
- Диапазон бойынша жиіліктің айналуы об/мин 63...2800;
- Шпиндель жылдамдығының саны, 12;
- Кесте арнасының саны, 12.

Интегралданған кескіш құралы конус морза:

- Тіс саны, 6;
- ГОСТ фреза 24358-80;
- Фрезаның материалы Р6М5;
- Айналым минутына S_z (подача на зуб) от $t=2$, $D=100$ мм;
- $z = 6$.

Кесу жылдамдықты анықтаймыз:

- $C_v = 46,9$ коэффициент тұрақтысы;
- $x = 0,6$ кесу тереңдік;
- $y = 0,6$ беріс көрсеткіші;
- $m = 0,33$ құрал-сайман тұрақты;
- $T = 24$ мин. Қатты кескіш, қаттылық кезеңі;
- $q = 0,46$ диаметр өлшемідері;
- $p = 0,3$ тіс санының көрсеткіші;
- $u = 0,3$ ендік фреза көрсеткішітері;

K_v – түзу коэффициент, кесу $K_{mv}=1$ - коэффициент:

- $K_{pv} = 0,86$ – бет күй коэффициент;
- $K_{iv} = 1,16$ - құрал-сайман коэффициенті;
- $K_{tv} = 1$ – аспап тұрақтылығының коэффициенті
- $K_{uv} = 0,8$ – кесу бұрыш коэффициенті;
- $K_{rv} = 1$ – кесу кездегі радиус коэффициенті.

$K_v = 1 \cdot 0,86 \cdot 1,16 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,89$.

Кесу күшінің анықтамалары:

- $S_p=68,4$ - тұрақталған коэффициент;
- $x = 0,88$ - көрсеткішінің сыныбтары;
- $y = 0,75$ - беріліс көрсеткінің сыныбы;
- $u = 1,0$ – фреза ен нәтиже сыныбы;
- $q = 0,88$ – фрезалар диаметрінің нәтижелері: $w = 0$
- $K_{mr} = 1$ – материалға күш коэффициенті;

- $n = 1200$ об/мин. Шпиндель айналымы.

Бұрғы жұмысы үшін кесу режимдерінің есебі:

Бұрғы операциясы тік бұрғылаушы 2Н135 білдекте орындалады.

Жасалатын материал түрі Болат (сталь) 10. Техникалық сипаттамасы:

- үлкен бұрғы диаметрі, 25 мм;
- Конус Морзе, 3 (ISO40);
- үлкен фрезасы жанындағысы, 100 мм;
- Резьба кесудегі диапазон, М3-М27;
- Жұмыс орындалатын бет алаңы, 630x250;
- Т-пішінді паздар, шпиндельдің сандары, 3,14Н8;
- үлкен шеткі бет аралығы, 480 мм;
- Ось пен шпиндельдің аралығы, 480 мм;
- Осьтен бастап шпиндельге дейінгі колона аралығы, 320 мм;
- Конус Морзасы 3 (ISO40)
- Шпиндель механикалық көрсеткіштерінің берелістері, 0,1;0,3;0,27;0,56;
- Шпиндель орынының ауысу аймағы, 100 мм;
- Шпиндель айналуы кезіндегі диапазондар, 90-1400 мм,180-2800 мм;
- Қозғалтқыш күш мәні, 4,0кВт;
- Ең үлкен бөлшек немесе дайындама массасы,100кг,400 кг;
- Білдектің массасы, 1200 кг;
- Габарит размер өлшемдері, 1030x825x2535;
- Желі қуат қажетті мәні, 380В/50Гц;

ГОСТ 10904-77

Бұрғының материалы Р6М5.

Беріліс материалына және қаттылығымен бұрғының диаметріне қарап таңдалады:

- $C_v = 9$ – тұрақты коэффициент мәні;
- $x = 0,5$ көрсеткіштің сыныбы мәні;
- $y = 0,9$ – беріліс көрсеткішінің сыныбы;
- $m = 0,4$ – аспаптардың көрсеткішінің сыныбы;
- $T = 15$ мин. – бұрғының мән сыныбы мен метал түрі;
- $q = 0,6$ – көрсеткіштің класс мәні;
- K_v – түзеткіштердің коэффициентінің бұрғыларды есептемелерге ала

отырып;

- $K_{mv} = 1$ - материал ықпалының коэффициенті;
- $K_{iv} = 1,17$ - құрал-саймандар коэффициенті;
- $K_{lv} = 1$ - бұрғының тереңдігінің коэффициенті.

Жоңғы уақыт есебі:

- Өңдеудегі алынған материал Болат (сталь) 10;
- Бөлшектің массасы 3,36 кг.
- Шлицанларды орнатып шешу уақыты 0,14 мин, стружкаларды тазалау уақыты 0,09 мин, кілтпен бекітіп қайта шешу уақыты 0,17 мин;
- Фрезаны шаблонға орнатудағы уақыты 0,37мин;

- Стружкалардың қалқанын алып және қайта орнату уақыты 0,18 мин;
- Контролдарды өлшеу уақыты 0,5 мин;
- Штангенциркульмен бөлшекті өлшеу 0,5 мин.

Жеке бас қажеттілігіне және білдек қалыпына келтіруіне уақыт:

Торг = 5% от То = $0,007 \cdot 0,15 = 0,150$ мин.

-Тотд – үзілістер;

Тотд = 7% бастап То = $0,0067 \cdot 0,17 = 0,1468$ мин;

Тобс = 6% бастап То = $0,0046 \cdot 0,14 = 0,1449$ мин;

Тшт = $1,14 + 0,15 + 0,148 + 0,1466 + 0,1447 = 1,713$ мин.

Бұрғыға жұмсалған уақыт:

-Білдек 2Н135;

-Деталь масса 3,36 кг;

-Бұрғының материалы Р6М5;

-Тшт – басқа уақыт;

-То – негіз уақыты;

-Тв – көмекші уақыты;

-Тобс – қызмет көрсетуге кеткен уақыты;

-Тотд – жеке басқа қажеттілікке кеткен уақыт;

-Торг – ұйымдастыруға кеткен уақыт;

-То - 1,46 мин;

-Тв1 = 0,08 мин, бөлшек қою және алу;

-Тв2 = 0,08 мин, тазалауға жұмсалған уақыты;

-Тв3 = 0,07 мин, бұрғы салу уақыты;

-Тв4 = 0,05 мин, суппорты қосып және өшірген уақыт;

-Тв5 = 0,03 мин, құрал-сайман таңдауға жұмсалған уақыт;

-Тв6 = 0,09 мин, бұрғы орнынан әкелу және апару уақыты;

-Тв7 = 0,13 мин, штангельциркульмен бөлшекті өлшеуге кеткен уақыт.

Тв = $0,09 + 0,06 + 0,09 + 0,04 + 0,03 + 0,09 + 0,14 = 0,52$ мин

Топ – оператив уақыты:

Топ. = То + Тв = $0,29 + 0,49 = 1,15$ мин;

Торг = 5% бастап То = $0,05 \cdot 0,29 = 0,0118$ мин;

Тотд – үзілістер;

Тотд = 7% от То = $0,06 \cdot 0,29 = 0,0148$ мин;

Тобс = 4% от То = $0,04 \cdot 0,29 = 0,0089$ мин;

Тшт = $0,45 + 0,28 + 0,0088 + 0,0146 + 0,0118 = 1,92$ мин.

Есептемелерді толықтау үшін құралдың жүру жол есебі, айналымға беру:

$$S_o = S_{Om} \times K_{So}$$

мұнда S_{Om} – айналым кесте бойынша; $S_{Om} = 0.7$ мм/об;

K_{So} - жалпы түзету коэффициенттері.

$$K_{S_o} = K_{S_n} \times K_{S_u} \times K_{S_\phi} \times K_{S_z} \times K_{S_{жс}} \times K_{S_m}$$

мұнда K_{S_n} – беттердің жай – күй коэффициенті; $K_{S_n} = 0,9$;
 K_{S_u} – аспап материалын ескеру коэффициенті; $K_{S_u} = 1,1$;
 K_{S_ϕ} – бет коэффициенті нысыны; $K_{S_\phi} = 1,1$;
 K_{S_z} – шыңдалу әсері; $1,1$;
 $K_{S_{жс}}$ – технология қаттылығы; $K_{S_{жс}} = 0,96$;
 K_{S_m} – бөлшектің материалы; $K_{S_m} = 1,08$;

$$S_o = 0,7 \times 0,9 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,1 \times 0,96 \times 1,08 = 0,86 \text{ мм/об.}$$

Кесу жылдамдықтары:

$$V = V_m \times K_v$$

мұнда V_m – кестелік мәні S_o – ге байланысты алынады $V_m = 172 \text{ м/мин}$

$$K_v = K_{V_m} \times K_{V_u} \times K_{V_m} \times K_{V_{жс}} \times K_{V_n} \times K_{V_o} \times K_{V_\phi}$$

K_{V_m} – өңделіп жатқан материал коэффициенті; $K_{V_m} = 0,66$;
 K_{V_u} – аспап материалы; $K_{V_u} = 0,82$;
 K_{V_m} – өңдеу кезіндегі коэффициенті; $K_{V_m} = 1,1$;
 $K_{V_{жс}}$ – система қаттылығы; $K_{V_{жс}} = 0,9$;
 K_{V_n} – технология қаттылығы коэф; $K_{V_n} = 0,86$;
 K_{V_o} – СОЖ әсері; $K_{V_o} = 1,1$;
 K_{V_ϕ} – бұрыштардың әсері; $K_{V_\phi} = 0,82$

$$V_1 = 172 \times 0,66 \times 0,82 \times 1,01 \times 0,9 \times 0,86 \times 1,1 \times 0,82 = 66 \text{ м/мин};$$

Күш жетегіндегі және құсқыш мехагнизмдегі тұрақты беріліп тұратын күшті Q анықтаймыз.

$$Q = W_1 / i_c$$

Мұнда i_c ұтыс күште болып тұр;

$$i_{c.кп} = \frac{1}{\text{tg}(\alpha + \varphi) + \text{tg}\varphi_1}$$

Мұнда α бұрышын 15° деп белгілейміз;

j және j_1 жанасу бұрыштары бет үшін мына формула бойынша анықталды: $j = \arctg f_1 = \arctg 0,1 = 5^\circ 44$, осыдан кейін $j = j_1 = 7^\circ$ деп қабылдаймыз. Мәнінде 2,046 болады.

3.2 Құюжол есебі

Құю жолымен машина жасау өндірісінде көп теген детальдар жасалады, қиын жасалынатын заттар осы құю арқылы істеледі. Құю операция арқылы кіштей бөлшек аз салмақтан бастап тоннаға дейін баратын бөлшектер жасалынады. Сонымен қатар см – ден бастап 30-40 метрге дейін жететін бөлшек жасалынады. Құю жолымен машина жасау саласында дайындама, бөлшек және аспаптарда осы жолмен дайындалады. Бұл құю әдісі ерте заманнан белгілі, бұрын тек қана түсті метал құюмен ғана айналасқан, содан кейін қазір болат және шойындардыда құю арқылы жасайды.

Құю барысында негізгі амалдар: белгілі металды ысытып балқыту, опока жасап дайындама формасын келтіру, оны арнайы суыту бөлмесіне апару іс шара жасау. Кейін оларды тазалап ажарлау қосымша өңдеуден өткізу. Осылай опока жасап құю машина жасауда 80% бөлшектер жасалынады және осы жол қазіргі заманға дейін қолданыс табуда.

Жыл өткен сайын құю жолы дамып неше түрлі тиімді тәсілдер жобаланған: опокада құю, қысым арқылы құю, центреден тебу тәсілі бойынша құю және тағы басқа амалдар. Құю арқылы құюылып алынған бөлшектік механикалық қасиеттері жоғары. Бұның себебі құю кезінде сұйықтай болып тұрғанда химиялық қоспалар қосып қасиетін арттыруға болады.

Осы құю арқылы зерттеп отқан қапқты алуға болады. Сызба бойынша форсасын қалыпта жасап опоканы тағайындаймыз. Өлшемдері ұзындығы мен ені 165 мм. Материалымыз болат сызба бойынша қажетті өлшем: негізгі өлшем 158 мм, центрден 62,5 мм, диаметр 13 болатын 4 тесік форма қоямыз. Тағыда ені 40 мм центрден диаметрлі 6 мм форма ұзындығы 38 мм биіктігіміз 35 мм. Қалыңдығы 17 мм ге дейін резьба салу қажет 11 мм. Тереңдікке 34 мм 4 резьба М10 салынады. Орта диаметрлі 48 мм, 64 мм тереңдігі 16 мм тесік салу қажет. Шеткі формасы СББ бойынша жасалады. Стандарттарды сақтап жасалады.

Құйманың технологияға талдануы:

- Құйманың опокасының толық тексеру;
- Қабырға араларын тексеру;
- Бірдей болуын тексеру;
- Конструкция қатаң таңдау;
- Құйма амал-тәсілін таңдау:
- Материалдың механика химия-физикаға зерттеу;
- Құйма өлшемдерін сызба бойынша сақтау;
- Дәлдік дәл болуын қарастыру;
- Экономика және еңбексыйымдылық аз болу.

Технология конструкциясын жасау:

- Құюға дайын бөлшек сызбасының жобасы;

- Сызбаларды зерттеу;
- Құю операциялар есебі;
- Опोकаны жасау.

Құйма жасау кезінде технологиялар процесі:

3.1 – суретте құю операциялар кезегі – орындалуы кезегі көрсетілген.



3.1 Сурет - Технологи процесі

Құю есептемелері

Құйманың құйылатын жалпы ауданы:

$$F_T = \frac{G}{K_y \cdot \tau \cdot L}, \quad (3.1)$$

мұнда:

G – құю процесінің ауданның массасы;

τ - жұмысқа кеткен уақыт;

L – Болат (сталь) 10 сұйық коэффициенті;

L = 0,87 (Ст10);

K_y - құюдың жылдамдығы;

$K_y = 1,28$;

Құйманың тығыздық мәні $\rho = 7,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ (болат үшін).

Құйма масса формуласы:

$$G = G_{\text{дет}} \cdot (k_1 + 1) [\text{кг}], \quad (3.2)$$

k – массаның коэффициенті;

$K = 0,06 - 0,1$;

$G_{\text{дет}}$ - бөлшектің тығыздығы;

$$G_{\text{дет}} = \rho \cdot v [\text{кг}], \quad (3.3)$$

Қақпақтың бет көлемі:

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4} [\text{см}^3] \quad (3.4)$$

Қақпақтың қиық көлемі:

$$\sum V_{\text{ж}} = V_I + V_{II} - V_{III} [\text{см}^3] \quad (3.5)$$

Есептемелері:

$$V_I = \frac{1}{3} \pi H (r^2 + rR + R^2) = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 6,2 (3,1^2 + 3,1 \cdot 6,2 + 6,2^2) = 436,58 \text{ см}^3$$

$$V_{II} = \frac{1}{3} \pi H (r^2 + rR + R^2) = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 1,8 (6^2 + 6 \cdot 6,2 + 6,2^2) = 210,329 \text{ см}^3$$

$$V_{III} = \frac{\pi D^2 H}{4} = \frac{3,14 \cdot 3,6^2 \cdot 8}{4} = 81,39 \text{ см}^3$$

$$\sum V_{\text{ж}} = V_I + V_{II} - V_{III} = 436,58 + 210,329 - 81,39 = 565,52 \text{ см}^3$$

$$G_{\delta} = V \cdot \rho = 565,52 \cdot 7,1 = 4015,19 \approx 4,01$$

$$G = G_{\delta} (K + 1) = 4,01 \cdot (0,04 + 1) = 4,17 \text{ кг}$$

Құюдың уақыт ұзақтығы:

$$\tau = S \sqrt[3]{\delta \cdot G} \quad (3.6)$$

мұнда:

S – құйманың жалпы қалыңдығы;

$S = 0,92 - 1,9$ (болат үшін);

$\delta = 44 \text{ мм}$

$$\tau = S \sqrt[3]{\delta \cdot G} = 1,1 \cdot \sqrt[3]{4,4 \cdot 4,17} = 1,1 \cdot 8,63 = 9,49 \text{ с}$$

Орташа жылдамдық:

$$H_p = H_0 - \frac{p^2}{2 \cdot c} [\text{мм/с}] \quad (3.7)$$

мұнда:

H_0 - максималды қысым;

$$H_0 = h + (4 \div 5) \text{ мм/с}$$

мұнда: h – құйманың биіктігі.

$$H_0 = 8,3 + 4,6 = 12,9 ;$$

$$H_p = 12,5 - \frac{1,75^2}{2 \cdot 11,7} = 12,33 \text{ мм/с};$$

Қоректеннің қимасы:

$$F_{\Pi} = \frac{4,17 \cdot 1000}{1,25 \cdot 9,49 \cdot 0,85} = 413,62 \text{ см}^2;$$

Мен алған құю кезіндегі әдістеме нәтижесі:

$$V_{\Pi} = \frac{V_{\Pi,y} \cdot \varepsilon_{V_2}}{\beta - \varepsilon_{V_2}} \quad (3.8)$$

мұнда:

V_{Π} - көлемі;

$V_{\Pi,y}$ - қоректен көлем;

β – экономика коэффициенті;

ε – шөгү төмендеу;

$$\Delta T = 40 \div 50 \text{ кезіндегі } \varepsilon = 0,05 + 0,0019 \Delta T$$

$$V_{\Pi} = \frac{650 \cdot 0,11}{0,11 - 0,1} = 71,8 \text{ см}^3$$

Процестің жүретін пеші:

УИ-0.25Т-250 индукционды балқытушы пеші.

-Сыйымдылығы – 250-300 кг;

-Балқыту уақыты – 40-6\50 мин;

-Пештің қуаты – 250 кВт;

-Кернеуі – 750 В;

-Номинальдандырылған температурасы – 1600 °С.

3.2 – сурет құю кезінде пайдаланылған пеш көрінісі көрсетілген.



3.2 Сурет- Құю пеш көрінісі

Техника сипаттамалыры:

- Жұмыс атқаруға ыңғайлы;
- Монтаж өте жоғарғы дәрежесінде;
- Бұйым сапасы жоғары өңделеді;
- Тигел шахта 400-550 ° С қызған шегі;
- 10% ВИ – 2 флюс қосындысы;
- Ерітінділерді қыздыру 700-725 °С;
- Қажетті уақыт ерітіндіні орналастыру 6-10 минут.

3.3 Сандық бағдарламамен басқару (СББ)

Сандық бағдарламамен басқару арқылы кезінде инженер өзбұйымын компьютерде жобалап зерттеп программа арқылы сызып және солжерде қалай өңделетінін алдын ала көріп есептеп аспапты таңдап жүзеге асыра алады. СББ сапа жығынан дәл істеп уақытты үнемдеп көп пайда алып келе алады.

G – код арқылы кодтап программа жасалып білжекке турала беріледі. Сонымен қоса барлық операция кезеңдерін бақылап түзету енгізуге болады.

Винті-Фрезера СББ білдегі:

- Шықан елі: Германия;
- Модел: HAID-80
- Шыққан жылы: 1980 ж;
- Іске жарамдалған жылы: 1980 ж;
- Салмақ: 20000 кг;
- Ұзындық: 6,7 метер;
- Енідік өлшем: 4,5 м;
- Биіктік өлшемі: 2 м;
- План шайбалар саны: 1;
- План шайба жүктемесі: 12000кг;
- План шайбаның диаметрі: 750 мм;
- үлкен биіктік: 1200 мм;
- үлкен диаметрі: 740 мм;
- Суппорт саны 1;
- Супорт қимасының өлшемі: 190x190;
- Сызғыштың ұзындығы; 1000;

Жұмыс жүргізгенде операция картасына сүйене жүргізіледі, негізгі мәләметтер осында жазылады карта маршрут және технологияны қамтиды.

Технология жабдығы:

- План шайбасы: (A7181-4079);
- Блоктар: A6245-0206;
- Ұстағышы: TCDNR 2326 P12;
- Пластинка: spmg 120408-23 1006;
- Брендті ұстағышы: MVJNR p16 3226;
- Брендті пластинка: VNMG 160409-23 1006;

Өлшеітін құралдар:

- Микрометр: 2.8700 " 4002.0;
- Шеткі шаралары: 2Н1....2Н6;
- Стенкометр: 4.8518 " 10235.0;

Есебі:

Есептелген = $0,1 * 1,26 = 0,126$ (мм/об)

Жылдамдық кесудің көрсеткіштері = $146 * 0,2 = 29,3$ м/мин)

Шпиндельдің айналымы = $(1000 * 29,3) / (3,14 * 449,98) = 20,8$ (об/мин)

Баспа шығару:

УП(UAO,1)M42 s18 M04SSL=40G95 C26(ЖЕА 1, Z130.,
x96.)X428.6995 M08Z38.9547G1 X424.7329 Z23.3 F300G96 X422.12
Ф0.1X335.2772X335.2 Z23.2428Z24.7428 Ф0.5G00 G95 X422.535G02
X425.3875 322.6 F300G95 X423.7874 Ф0.1X334.4126Z23.3 Ф0.5G00 G94
Z1944.35X480.M00.

Командалар:

- G01 – сызық бойынша;
- G02 – сағат жүру бағыты бойынша;
- G03 –сағат жүру бағытына қарсы;

G04 - үзіліс кезінде толықтыру;
G15 – координаттарды отмена жасау;
G16 - X Y бойынша координаттар;
G17 – белгіленген жұмыс жазықтығына X-YG18 белгіленген жазықтық Z-XG19 белгіленген жазықтық Y-ZG40 керу қайту;
G41 – құралдың сол жаққа кетуі;
G42 – құралдың оң жаққа кетуі;
G43 – құралдың ұзындығы бойынша;
G44 – құралға кері қарай;
G49 – құрал ұзындығына отмена беру;
G53 – білдектегі жүрісті тоқтату;
G54 G59 – өз – ара ауысу;
G70 – цикл бойынша бойлық тазалай жылжу;
G71 – көп жақты өту циклдар;
G80 – бұрғы, растачка, кесуге отмена жасау;
G81 – бұрғылау;
G82 – үзіліс арқылы бұрғылау;
G83 – толық циклді бұрғылау;
G84 – резьба кесу;
G90 – нүктелер бойынша траектория жасау;
G91 – соңғы нүктелер бойынша;
G94F – беру форматы мм/мин;
G95F – беру, аяқтау.

3.4 Бөлшектерді шығару барысында аддитивті технологияны пайдалануы

Қазіргі таңда 3D принтерлерді кең ақымда пайдалыныста. Әлемге әйгілі бренд компаниялары осы 3D принтердің көмегімен аса қиын бұйымдарды жасауда, Негізгі материалы порошок болып табылады, бұл порошоктар майдаланған металл қоқымдары. Белгілі материалды алып принтер арқылы жасалғанда оны сызбаны 3D қылып сызып зерттеп программа арқылы көріп принтерге жүктеп бөлшекті дайындауға болады. Принтер бөлшекті қыздыра отырып порошокпен қалап шығады. Және де арнайы пластик материалдар бар, зерттеп отқан бөлшекті немесе ауқымды пландарды модель қылып жасап шығарып пайдаланады. Алынған материал ұнтағына басқада қоспалар қосып қасиетін өзгертуге болады. Жасалу түрлері: стереолитографиялық лазер, лазер арқылы біріктіру, сәуле көмегімен балқытып ламинат жасау. Принтер арқылы бөлшекті 100 микрон дәлдікте жасауға болады. Принтер ыңғайлығы аз уақытты және сапалы адам күшін пайдаланбай жасауға болады.

3D принтерін дамыған елдердің әрбір орындыс орнында бар және бүкіл салада пайдаланады. Онмыен қоса АҚШ-та 2012 жылдары принтер

арқылы қару жасалған, Қытайда осы принтер арқылы 2014 жылы 10 қабатты үйлер және ЧП кезінде қажетті ауруханалар тұрғызылды оның дәлелі 2020 жылы вирустың таралу кезінде қытай 15 күнде аурухана тұрғызды.

Зертеліп отқан қақпақты және толықтай пневматикалық цилиндрді жасауға болады. Сызбаны 3D арқылы көріп принтерге енгізіп қажетті материал ұнтағын қосып қасиеттін арттырып жасай аламыз.

Өңдеу кезінде лазер сәулесі арқылы бұрыштарды пискелдеп сұйық затпен жасалады және тура осы қақпақ жасалған 3.3- суретте.



3.3 Сурет - Модельді жасау

Жұмыс барысында арнайы ұнтақтан жасалған пластикалық орам пайдалынады. Ол пластика орамы арнайы ұнтақ материалдардың біріктірілген орама 3.4 – суретте.



3.4 Сурет - Пластика орамы

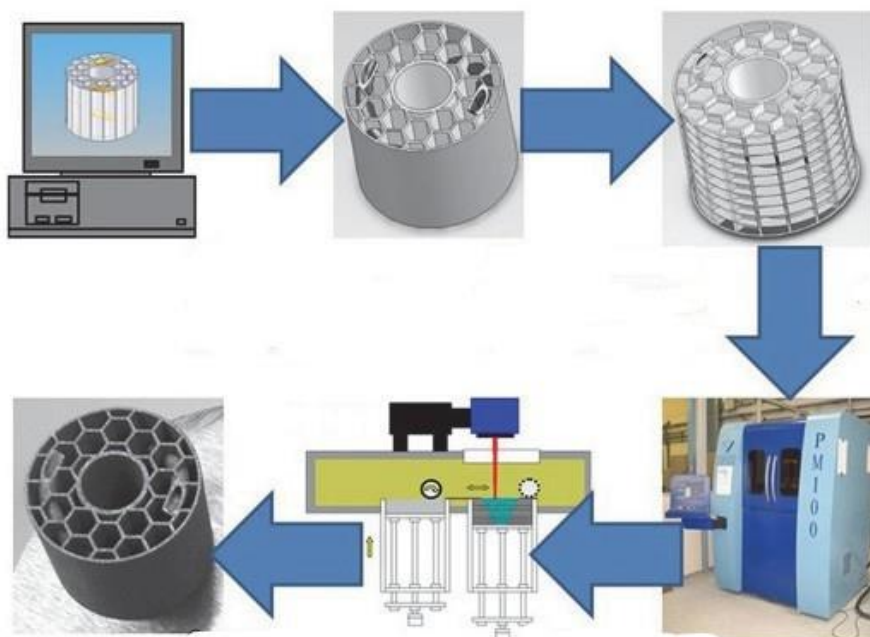
Осындай орамды пластикті пайдаланып қақпақты жасауға болады. Орамды пайдаланатын кезінде оның қасиеттері жазылады қажетті ортаға байланысты орамды таңдауға болады. Бөлшек жасалып бөлме температурасында қатады немесе принтердің суытқыштары арқылы қатырылады. Мұндай пластикалық материалдың 1 кг құны 50-70 доллар ғана тұрады.

Зерттеп отқан бөлшекті жасау үшін бірнеше принтерді пайдалануға болады: 3DP (three dimensional printing), LS (laser sintering), LOM (laminated object manufacturing), LENS (LASER ENGINEERED NET SHAPING), FDM (fused deposition modeling), Polyjet. Осы бөлшекке пайдаланатын технологиямына түрі - LENS (LASER ENGINEERED NET SHAPING) себебі осы технолгия аса жоғары сапа және металдарды жасауға өте қолайлы. Металды орамды пайдаланамыз болат пен титан араласқан.



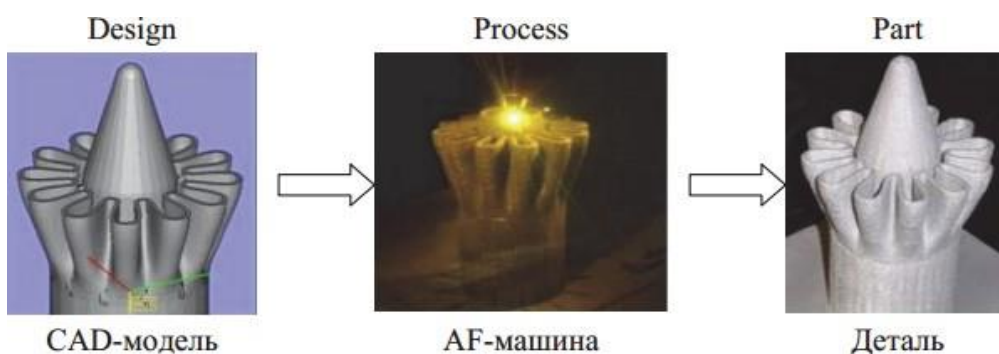
3.5 Сурет - Принтердің түрі

Принтерде жасау кезіндегі толық процесс суреті көрсетілген барлық күрделі және жаңа программа немесе принтер болсада осы негізде жұмыс жасалады.



3.6 Сурет - негізгі процесс

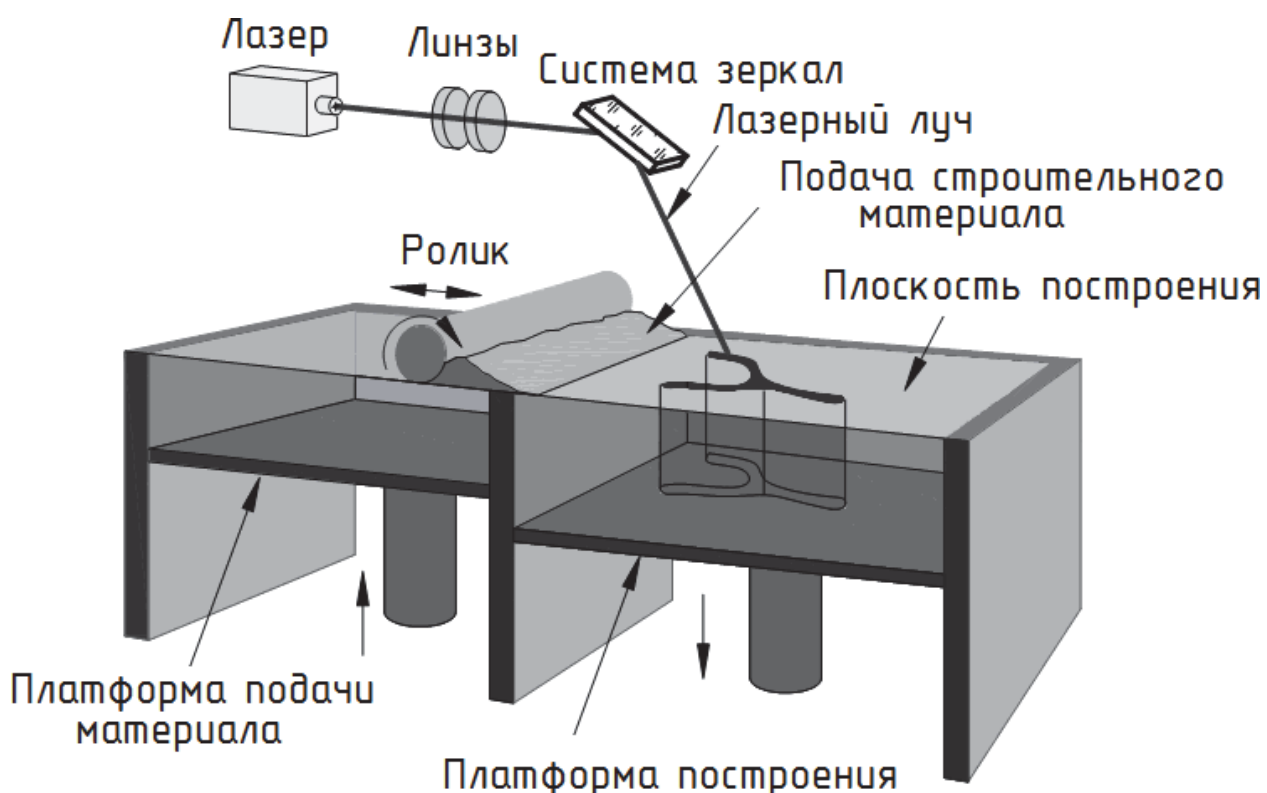
3D принтер арқылы өз ойымдағы немесе келген тапсырыс бойынша бөлшекті полимерлік және кез келген материал порошоктарынан жасауға болады.



3.7 Сурет аддитивті технология этаптары

Аддитивті технология арқылы жасау кезінде құю және кесу немесе басқада операциялар ерекшелігі тез және моделдерін жасап көруге болады. Белгілі программа және материалды дұрыс таңдауда өте жоғары сапаға қол жеткізуге болады. Материалдың 80-85% үнемдеуге болады, ал басқа операцияларда отходтар көп қалады. Өте күрделі сызбалы бөлшектерді жасау және бөлшек ішіндегі бөлшекті жасау. Қазіргі заманға сай жұмыс жасау енді үлкен саны көп сызбалар қажет емес, тек компьютер арқылы модельдеп сызып барын алдын ала есептеп көз жеткізе аламыз. Өте ыңғайлы,

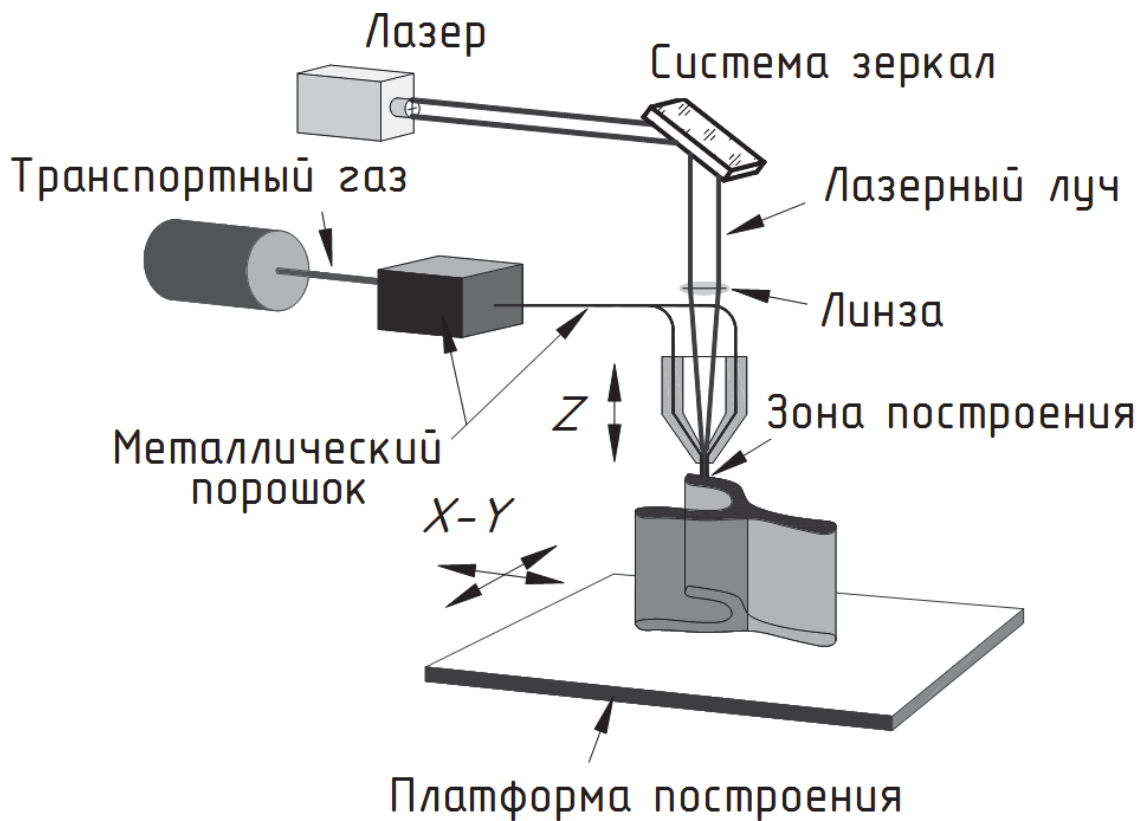
бір сәтте басқа қалаға немесе екінше бір заводқа жіберіп жұмысты бастай беруге болады.



3.8 Сурет – стол бетінде жасау

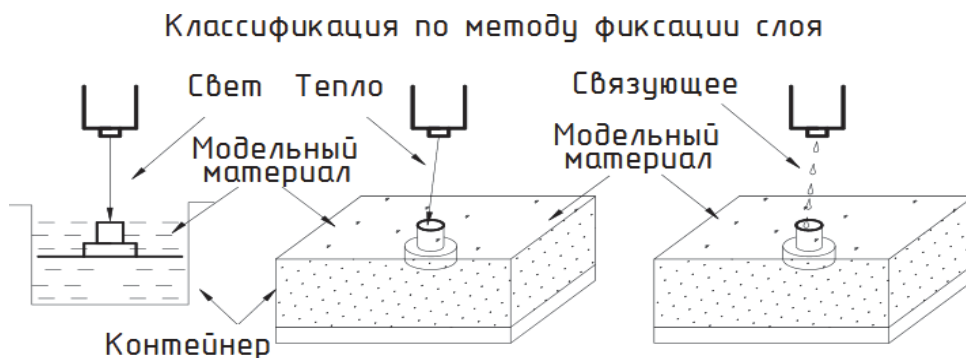
Бөлшекті жасауда тікелей бетпен жанасып қабат жасап бірігуі. Келесу мәліметтер бойынша енгізіледі.

- CLAD – Construction Laser Additive Directe, Құрылыстық лазерлі қосқыш;
- EBDM – Electron Beam Direct Manufacturing, Электронды сәуле арқылы тура түсу;
- MJS – Multiphase Jet Solidification, Көп қабатты операция үшін;
- BPM – Ballistic Particle Manufacturing, Баллистикалық бөлшек өндірісі үшін;
- MJM – Multi Jetting Material , Мульти материал.



3.9 Сурет – Тура жанасу арқылы

Жұмыс барысында қабаттарды: фотополимер арқылы, еріту арқылы; клей арқылы жабыстыру.



3.10 Сурет қабат жасау түрлері

Қазіргі күнде осы технология арқылы жасаудың ASTM F2792.1549323-1 (АҚШ) адетивті технологияның келесі түрлерін пайдаланады.

FDM (Fused deposition modeling) – пластикты орам арқылы еріту арқылы бөлшекті жасау. Ең арзан және қымбат принтерлерде осы арылы жұмыс жасайды. Әр түрлі пластикті орамдармен жұмыс жасалады, оның ішінде көбінесе және қол жетімді ABS акрилонитрилді-бутадиенді-стиролді орамы арқылы жасалған: аса мықты, берік, пластикалы, төзімді.

SLM (Selective laser melting) – лазер арқылы метал порошокты балқыту арқыры жасау. Осы операция арқылы металды бөлшектерді және қиын сыхбадағы бөлшекті жасай алады.

SLA (сокращенно от Stereolithography) – лазерлі стереолитографиялық сұйық фотополимерлі материалды лазер арқылы еріту. Аса дәлдікті қажет ететін кезде осы операция түрімен жасалынады.

MJM (Multi-jet Modeling) – көп жолды моделдеуді фотополимерлер арқылы қымбат механик және физика-химиялық қасиеті жоғары материалдан жасау. Сұйық арқылы құю кезінде. Сұйық фотополимерге ультрафиолет сәулесі әсер етеді.

CJP (Color jet printing) – гипсталанған материалдарды қабат бойынша жасау. Осы технология принтердің ProJet×60 түрінде қолданылған. Осы технология арқылы неше түрлі түсті моделдерді презентацияға жасау кезінде пайдаланады.

3.5 3D принтер жасау

Осы қақпақ бөлшегін зерттеу кезінде қазіргі заманға сай 3D принтерін жобалауға болатынына көз жеткіздік. Қазіргі сумма бойынша 120 000 – 140 000 мың теңге болатын суммаға жасауға болады. Ол үшін қажетті материалды заказ бері арқылы немесе тұрақты жердегі құрал – сайман сататын және IT дүкендерінде сатып алуға болады, бірақ бағасы жоғары болып келеді. Осы жасалып жатқан 3D принтер сапа жағынанда қымбат принтерлерден кем түспейді.

Бұл жобалау осы қақпақты зерттеу барысында идея туды, себебі пневматикалық цилиндрлер қымбат және зерттеліп жатқан барлық бөлшектер және бакалаврдағы дипломдық жұмыстардағы детальдарды осындай принтер арқылы жасап ұстап көріп және модел ретінде пайдалануға болады.

3D принтерді зерделеу кезінде осындай шығын принтерді көбісі Ағаш және Акрильды материалдан жасайды. Бірнеше конференция және жобаларды қарап мұндай материал жұмыс барысында дірілдеп детальдың формасын құртады және артық шығын оған метал қатайтқыштар алу қажет. Сондық метал материалдан жасаған жөн.

Жұмыс барысына паяльник, кілт наборы және шестигранник кілті жеткілікті.

3.5.1 Бөлшектерге тапсырыс беру

Принтер негізі – раманы мықты және діріл болмау үшін, ауыр және мықты темірден алу қажет. Мұндай раманы Ресейлік немесе Алматы қаласының төңірегіндегі заводтаналуға болады. Бағасы: 29 400 теңге

Рама өзінің бекітпелерімен бірге жүреді.

Бағыттаушы валмен шпилькалар M5, 6 штук алу қажет.Бағасы: 17 100 теңге барлық комплект үшін. Материал міндетті түрде ажарлаудан өткен болу керек, сапаға тікелей әсер етеді.

Шпилькаларда жұппен алу қажет.Бағасы:1 200 теңге әр штукқа. Алған кезде шпильканы әйнек немесе стол бетине қойып домалатып коріп тексеру керек. Түзу болғанын алу қажет.

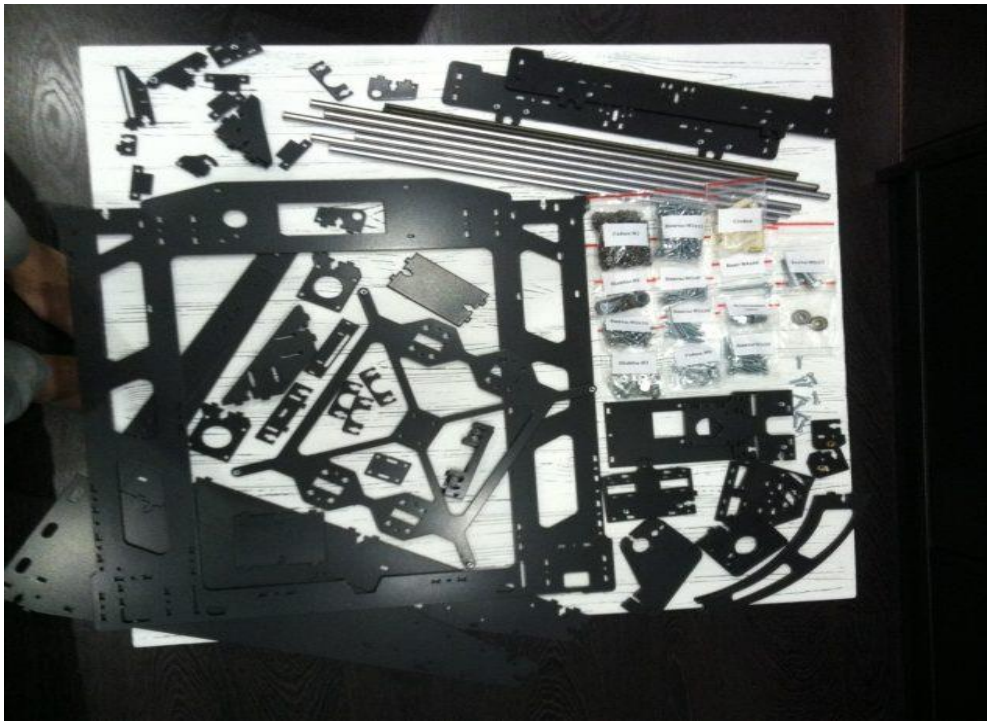
Комплектелген RAMPS 1.4 + Arduino Mega 2560 R3 + қадамды драйвері A4988. RAMPS 1.4 – платасы Arduinoға арналған. Осыған барлық электроника қосылады және қозғалтқыш пен драйвеллер қойылады. Барлық күшке жауап береді. Ал Arduino Mega 2560 R3 принтердің негізі болып табылады.Осы жерге программа енгізіледі, және запасқа тағы біреуін алған жөн, себебі дұрыс алғамаған кезде лезде күйіп кетеді. Келесі A4988 драйвері мотордың жұмысына қатысты. Бағасы толықтай:11 300 теңге.

Регуляторлар алу,В токты реттеп тұруға арналған 12 В және 5 В кызбайтын сапалы алу қажет.Бағасы 450 теңге.

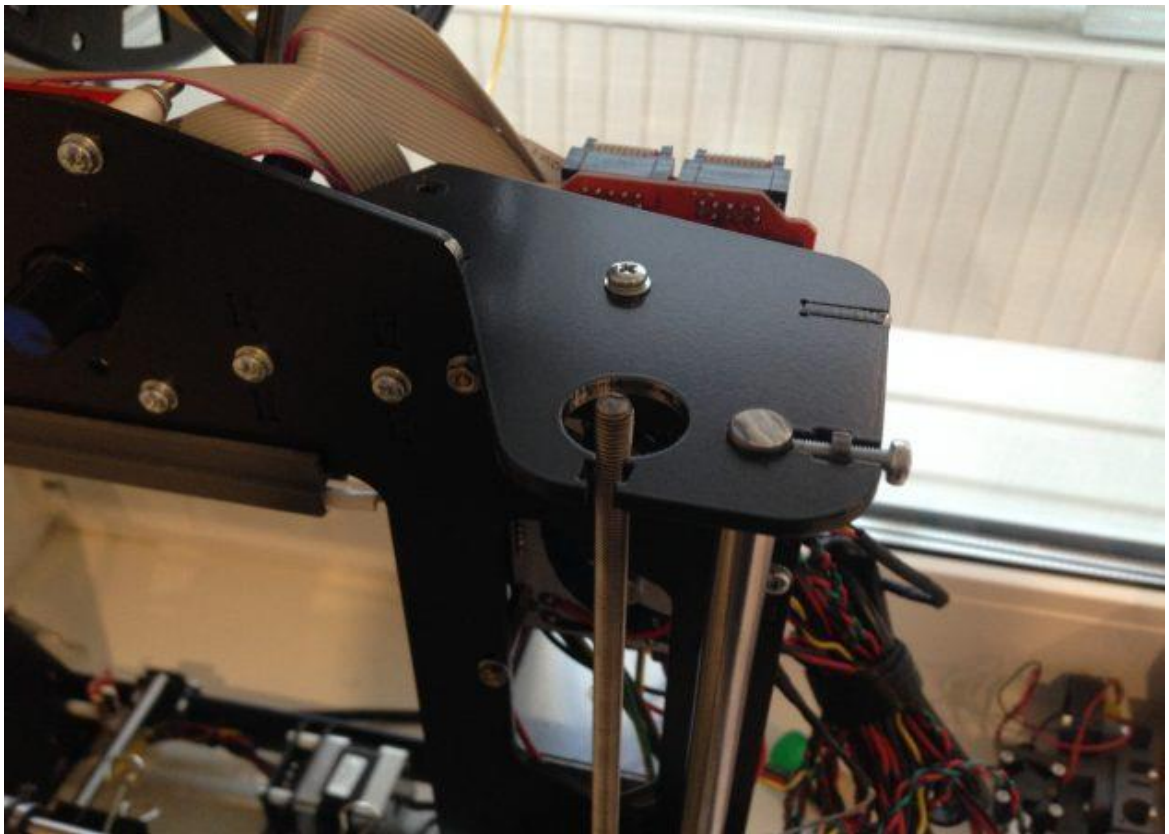
Комплектелген ремен, подшипниктер және муфта (4 700 тг), механикалық тезегіштер 3 штук қажет (415 тг), дисплей қолданбасы (3 100 тг), энергия жинағыш блок 12 В (9 000 тг), ысып тұратын стол пластик және PLA немесе ABS (2700 тг), кнопкалар мен клемалар 220 В (595 тг), пластик беріп тұратын беріліс экструдер (16 770 тг), бөлшектік салқындатқыш кулер (745тг), және майда детальдар прижина, сверло, проводтар, әйнектер.



3.11 Сурет – алынған бөлшектер



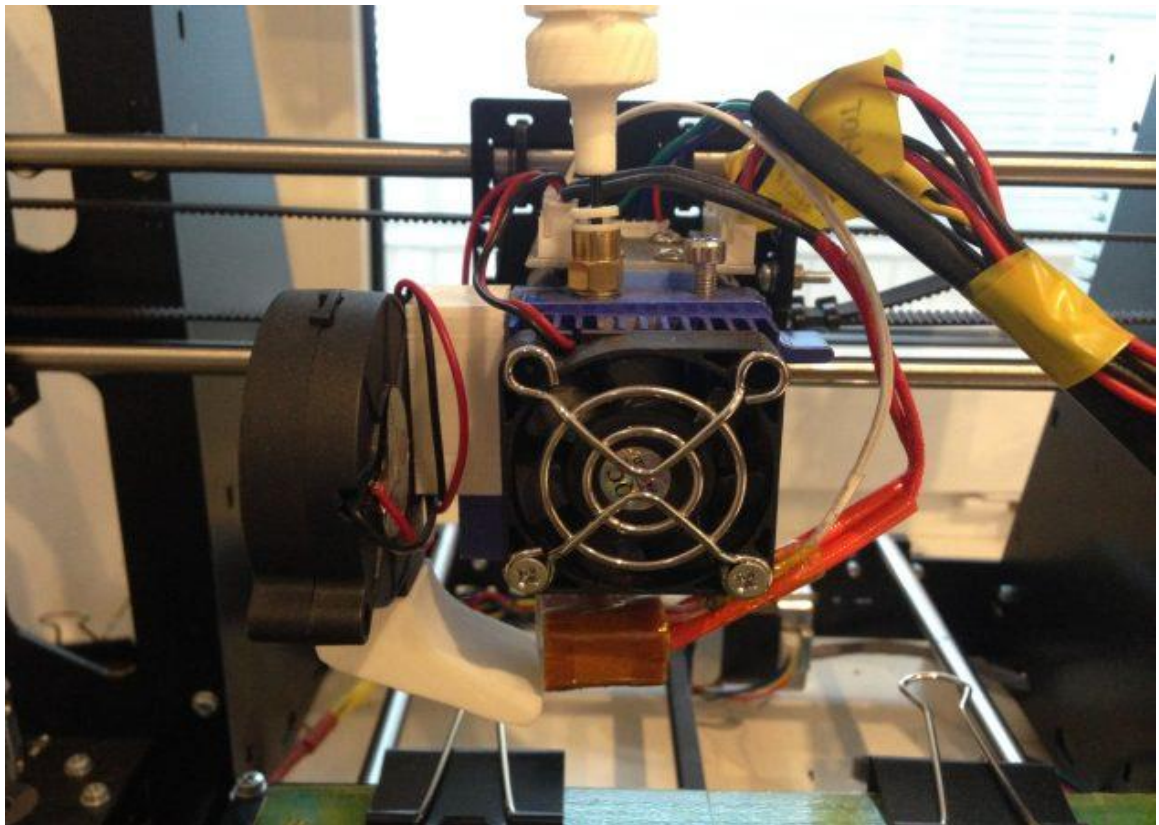
3.12 сурет –метал сбокалары



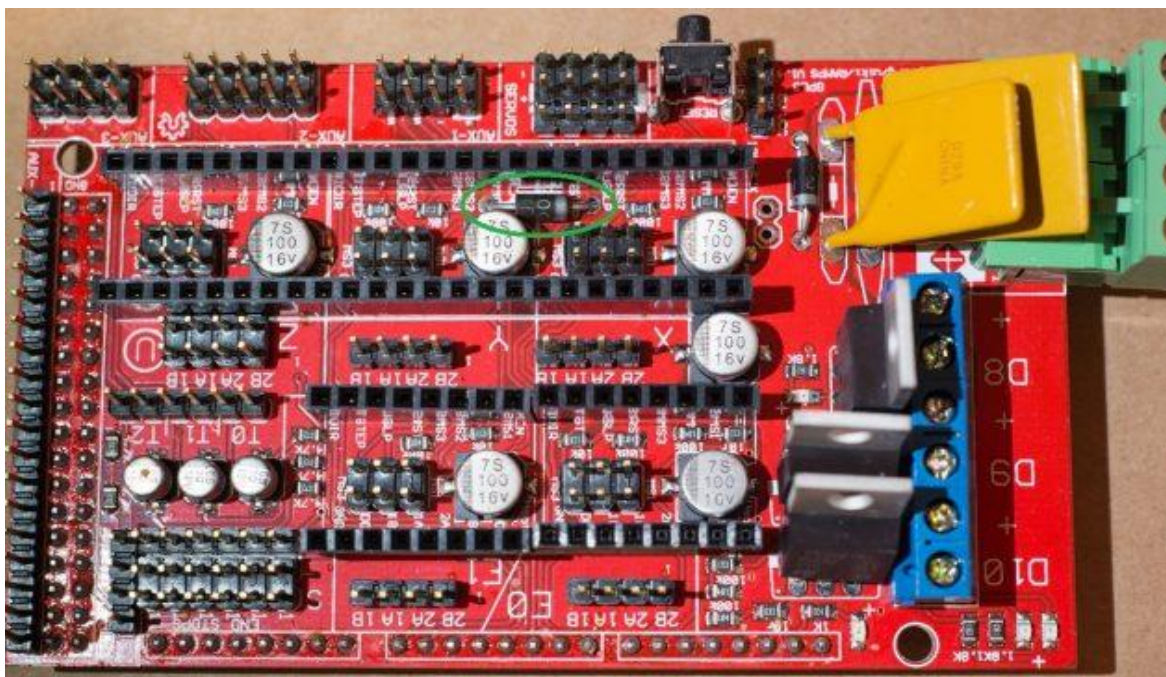
3.13 сурет – құрастыру барысы



3.14 сурет – экструдет журетін аймак



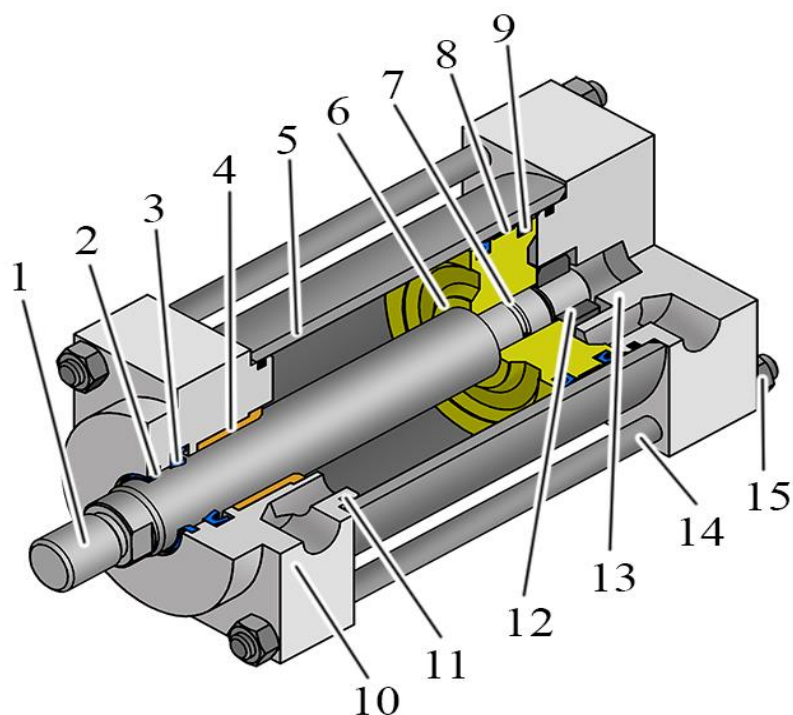
3.15 сурет – негізгі бөлшектерді орнату



3.16 – регуляторды орнату

Жұмыс барысында сапасыз дбөлшек болмау үшін стол қызатын алдык себебі болған кезде егер суық стол болатын болса алу кезінде деформация болады. Кейін слой жағылу кезінде бір келкі болу қажет, қабат бойынша жағылғанда біріншы қабатты аса мұқият жасау керек. Содан кейін әр қабатты жағы барысы суып қатып қалмай тұрғанда жасалу тиіс. ХҮ бойынша тура болу қажет. Сызба дәл болу қажет егерде қате болатын кезде слойдар жағылмай арасында сынықтар пайда болады. Сол себептен қақпақ жасауда аса мұқият болған жөн.

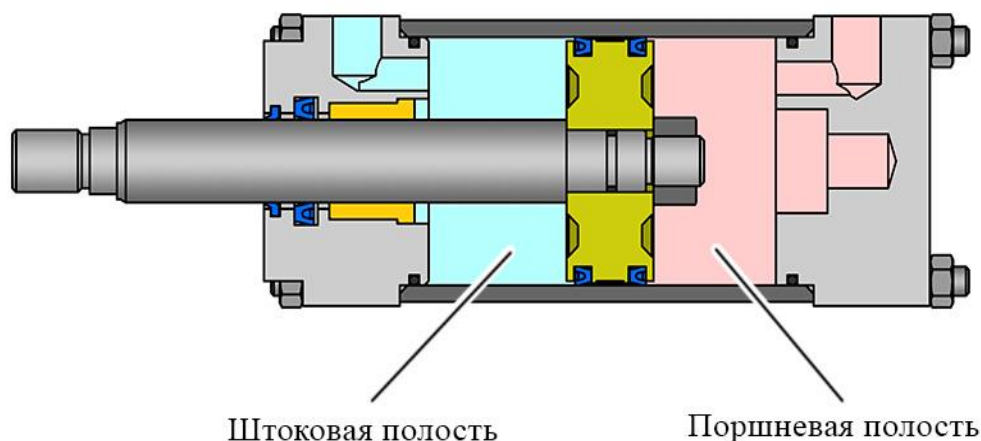
Келесі бөлшек пневмацилидрдің негізгі бөлшекерінің бірі Шток. Шток қақпақпен байланыста болғандықтан бірге қарастыру қажет. Шток бөлшегінің сызбадағы өлшемдер толық зерттеп жобалану қажет. Бөлшек салмағы 0,95 кг ал оның ұзындығы 271 мм, фаскалары бар 2 фаска, резьба салыну қажет М16, диаметрлері бойынша 21мм және 34мм, 17мм өлшемдерін 22мм арақашықпен тағы ара салып 26мм, 20мм. Материадымыз тура қақпақпен бірдеу Болат (сталь) 10 механикалық және физика-химиялық қасиеттері бірдей жоғарыда көрсетілген.



3.17 Сурет - Пневматикалық цилиндрдің жалпы көрінісі

1. Шток –поршенді өзіне жалғап, қозғап күш беруші;
2. Сыпырмалы сақинасы (грязесъемное кольцо) –Цилиндрдегі ауа аймағына лас затты түсірмейді;
3. Шток манжеті – камера ішіндегі тығыздықтың негізі;
4. Бағыттауыш (направляющая втулка) – антифрикционды негізде жасалған материал нұсқау қызметін атқарады;
5. Гильза – поршеньді жылжытушы;
6. Поршень–қуыстарға бөлінуі;
7. Резеңке сақинасы –ауаны өткізбеу үшін;
8. Поршен сақинасы – антифрикцион материалынан.Гизь поршен ішінде орын ауыстыра алуы;
9. Поршеннің манжеті –шток және поршень арасында;
- 10.Пневматика цилиндр қақпағы – герметика камера негізін құрайды және ауа сорылып тұрады және жабу қызмеінде;
- 11.Резеңке сақинасы – қақпақ арасында герметикалық тығыздық үшін;
- 12.Гайкалар – поршен мен штокты ұстату үшін;
- 14-15 шпилька мен гайка – бекіту.

3.13 – сурет жұмыс кезінде екі аймақ көрсетілген.



3.18 Сурет – Жұмыстың аймақтары

Осы бөлшекте келесі терминдер көп кездеседі:

- Цилиндрде поршень камерасы;
- Шток аралық камерасы;
- Қақпен және шток аралықтары;
- Штоктің жүру бағыты бойынша, алға және артқа;
- Қысым бар камера;

Шток қақпақ арқылы кіріп жұмыс атқарылады бірге байланыста. Шток негізгі қызметте осы арқылы пневматикалық цилиндрдің жұмыс мәне орын алады.

Шток материалы қақпақтың материалы мен бірдеу Болат (сталь) 10

Болат маркасының: (сталь) 10 материалын 08, 15 пайызды көміртектіленген болат материалын алмастыруға болады.

Класс: Болат материалы сапалы және көміртекті.

Болаттың түрлері (ГОСТ сталь 10) болаттар қасиеттерімен түрлеріне байланысты іріктелген әр түрлі формаларына байланысты: ГОСТ 1060- 87; Шеңберлі ГОСТ 2780-2007; Бұрышталған: ГОСТ 8610-94; ГОСТ 8611-87; Жұқаланған: ГОСТ 16624-98; Қалыңдатылған:ГОСТ 1678-94;ГОСТ 19804-75.

*Өндіріс орындарында қолданыс тапқан:*Болат материалдарының температураға тұрақты болуы -40 тан 450-ге °С дейінгі аралықта шыдамды.Бұл болатты термо-химиялық өндеуден өткізіп аса қажетті жерлерде пайдаланады.

3.1– кесте Болат (сталь) 10 металдарының механикакалық көрсеткіші:

3.1 Кесте - Механика қасиеті

Механикалық қасиеті болат (сталь) 10					
ГОСТ	Термо өңдеу мен жеткізі күйі	σ_b (МПа)	δ_5 (%)	%	НВ, көп емес
1050-89	Илектелген, колибрлі, ыстықтай	335	32	6	
10702-79	Арнайы қоспаланған колибрлі: Жануға қарсы, сферахимиялық босатудан кейінгі	335-455 315-415 395	9	45 45 40	144 144 188
1577-94	Ыстықтай басылған жолақтар	330	9	6	
16523-75	Ыстықтай лист (қиманың көлденең үлгілері) Суықтай лист (қиманың көлденең үлгілері)	295-415 295-415	25 26		
4041-72	1-2-ші дәрежелі термиялық өңдеу	295-425	33		118
8731-88	Тазартылып ыстықтай өңделген	350	25		138
8733-88	Деформацияланған ыстық және суықтай	340	25		138
	Көмірсутектелген 925-955°C. Қатайуы 795-815°C, су төменделген 185-200 °C, ауа.	395	20	5	орташа 138 жоғарғы 57-65

3.2-кестесінде болат (сталь) 10 аса жоғарғы температурасындағы механикалық қасиеті.

3.3 Кесте - ботаттың механикалық қасиеті

Болаттың жоғарғы температурадағы (сталь) 10 механикалық қасиеті					
Тәжірибедегі температурасы, °C	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_b (МПа)	δ_5 (%)	%	КСУ (кДж / м ²)
Нормалау 900-920 °C					

25	265	425	33	68	222
205	225	480	21	56	177
305	170	510	24	56	143
405	175	350	25	75	99
505	165	250	18	64	79

3.4 Кесте - Болат (сталь) 10 төзімділік шектері:

Болат (сталь) 10 төзімділік шектері					
σ_{-1} , МПа	J_{-1} , МПа		Терма өңдеу		
157-217	52	σ^6	Нормаландыруы 900-925°C $\sigma^{400}_{1/10000}=109$ МПа, $\sigma^{400}_{1/100000}=79$ МПа, $\sigma^{450}_{1/10000}=68$ МПа, $\sigma^{450}_{1/100000}=45$ МПа,		

3.5 Кесте - Болат (сталь) 10 соққыдағы күші

Болат (сталь) 10 соққы күші КСУ, (Дж/см ²)					
T=+25 °C	T=-25(-35) °C	T=-45(-55) °C	T=-65 °C	Термо өңдеу арқылы (пруток 30 мм)	
230	190	158	79	жоқ	
73-266	203-215	178		Нормаландыруы	
59-246	49-175	45-84	19-43	шашыранды	

3.6 Кесте - Болат (сталь) 10 беріктігі

Беріктігі болат (сталь) 10 (ГОСТ 4543-72)					
арақашықтығы, мм				Ескерту	
·	6	7			
30	8	7	20,6	Қатты қабаттары мен жолдары, HRC	

3.7 Кесте - Болат (сталь) 10 физикалық қасиеті

Болаттың (сталь) 10 физикалық қасиеті						
T(Град)	E10 ⁵ (МП а)	$\alpha 10^6$ (1/Град)	l(Вт/(м·град)	γ (кг/м ³)	C(Дж/(кг·град)	R10 ⁹ (Ом·м

)
25	2.2			7857		145
105	2.04	12.5	58	7833	493	195
205	1.98	13.3	54	7801	533	262
305	1.8	3.8	49.7	7766	566	353
405	1.83	14.6	46	7736	612	584
505	1.73	14.86	39.8	7693	683	585
605	1.7	15.2	35.8	7654	771	735
705		15.3	33	7614	858	906
805		12.06	28	7583	876	1082
905		14.09	28	7595	796	1131
1005		12.7			667	
1105		14.5			669	

3.5.2 Детальдың технологиялық конструкциясы

Ерекшеліктері және қасиеттері:

- Айналмалы өңдеуде қажетті формаға қол жеткізі оңай;
- Өлшем алу және материал аз кетеді;
- Ось симметриялы орналасады;
- Бір орналастырып алып бірнеше жұмыс орындауға болады;
- СОЖ беріп және жоңқаны тазалау оңай;
- Өлшем қоюға оңай;
- Қарапайым құралмен атқарылады;

3.8 Кестесы - Маршрут, құрал – сайман, база, схемалары:

005	Фрезера центрлі - Торецті жоңғылау - Торец центрі
010	Токар көп резеці - Беттерді жону - Торецті салу
015	Токар көп резецті - Бет жоны - Торецті салу
020	Токар көп резецті - Бет жону тазалай - Канавка жону бір уақытта фасканы түсіру
025	Токар көп резецті - Бет жону тазалай

	- Канавка бір уақытта фаска түсіру
030	Тік фрезерлеу - Паз фрезерлеу
035	Тік бұрғы - Тесікті бұрғылау - Зеңке - Резьбалар салу
040	Резьбалар салу - Нарезной резьба саламыз
045	Резьбалар салу - Нарезной резьбалар саламыз
046	Термиялық өңдеуден өткізі - Закалкалау
050	Доңғалақтарда ажарлау - Бет ажарлау процесі

3.5.3 Аспап таңдау

05 Фрезера арқылы

Центрленген бұрғы ГОСТ 14953-75 P6M5

Пышақ арнайы жабдықталған ГОСТ 9474-80 BK8

Қатты қорытпалы пластик ГОСТ 18878-73 T5K10

Кері бетті резец ГОСТ 18869-73 T15K10

Таза өңдеу резец арқылы ГОСТ 18882-73 T15K6

Өтпеле токар резеці ГОСТ 18868-73 T15K10

Әмбебеб резец ГОСТ 18882-73 T15K6

Тік резецтер ГОСТ 18868-73 T15K10

Цилиндр кескіш резец ГОСТ 10903-77 P6M5

Зеңкер ГОСТ 14954-80 P5M6

Қысқа резьба үшін метчик ГОСТ 3267-81 P6M5 0,5

Греберл фрезасы ГОСТ 1337-77 P6M5

Керамика арқылы ажарлау ГОСТ2425-83, 1-405x50x153, 25A7M29к5, 277м/с, 1клАА.

3.6 Технологиялық жабдық таңдау

005 Фрезера

Фрезера орталықталған білдекгі MP-179

Бөлшектің өлшемдері, мм : Ø 20 – 200 ; L 200-1400

Фреза: 90-550

Бұрғы: 180-1000

Фрезера кейін кесу: 20-400

Бұрғы: 25-300

Габариттері:

Ұзындық өлшемі: 3800
Енідік өлшемі: 2080
Биіктік өлшемі: 2220
Салмақ массасы,кг: 13000
Электрлі қозғалтқыш, кВт: 50
010, 015, 020, 025 Токар
автоматты 1719
Бөлшектің өлшемдері:
Білдекте орнатылуы: 400
Супортта орнатылған: 200
Ұзындық: 750
Супорт ауыстыру орны:
Тік өлшемі: 830
Көлденең өлшемі: 110
Шпиндель айналырғышы, мин⁻¹ : 150-2500
Электр қозғалтқыш, кВт: 50
Габариті:
Ұзындық өлшемі : 3000
Енідік өлшемі: 1490
Биіктік өлшемі: 2300
Салмақ массасы,кг: 4600

030 Тік фреза

Универсалды білдек Opti BF46 TC Vario
Электрлі қозғалтқыш, кВт: 2,2
Аспан өлшемдері:
бұрғы, мм: 29
торец, мм: 85
конецт фрезасы, мм: 33
ось шпинделі, мм: 270
Шпиндельдің соғылары: ISO 40 (DIN 2080)
Шпинделдің соңғы : 116
Орын ауыстырулары: 117
Штанг: M17
Жалпы берілістер саны:
Төмен шектері, об/мин: 116-700
Орта шектері, об/мин: 280-1500
Жоғарғы шектері, об/мин: 580-3200
Столдың размері: 850x260
Габаритт мәндері:
Ұзындық өлшемі, мм: 1220
Енідік өлшемі, мм: 960
Биіктік өлшемі, мм: 1530
масса кг: 490

035 Тік бұрғы

Тік бұрғы OPTIMUM B50GSM

Бұрғы диаметрі: 40

Стол өлшемі : 700*700

Шпиндельдің арақашықтығы:

Жұмыс үсті: 900

Қозғалтқыштың қуаты,кВт: 4

Автоматтандырылған берілістері, мм/об: 0,06-0,4

Габарит мәні:

Ұзындық өлшемі: 1136

Енідік өлшемі: 500

Биіктік өлшемі: 2500

Массасы,кг: 960

040,045 Резьбаларды салу

Резьба салатын білік 5Б63

Білдекте бөлшектің орны: 460

Резьба: 70

Центрлеу: 715

Резьбалар: 30

Қадамдық саны : 5

Фреза ұшы: 80-650

Автоматтандырылған: 2-6

Қол мен жасау кезі: 123

Габаритті размерлері: 2296x1086x1676

050 Доңғалта ажарлау

Жартылай автоматтандырылған: 3М151

Өлшемдері:

Диаметрлері,мм: 100

Ұзындықты өлшемі,мм: 800

Дайындаманы айналту: 0,84...8,35

Бастапқы дайындау: 0,1...0,14

Аяғында 0,1...0,7

Бабкада ажарлану мм/мин: 1600...940

Габаритті өлшемдері:

Ұзындық өлшемі: 4960

Енідік өлшемі: 2500

Биіктік өлшемі: 2180

3.7 Кесу режимін есептеу

Кесу кезіндегі тереңдік

$t = 0,5 D$

$t = 0,5 * 6 = 3 \text{ мм}$

Берілістері

$S=0,17$ мм/об

Кесу кезіндегі жылдамдық

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m S^y} * K_v,$$

мұндағы:

$C_v=7,4$

$T=24,6$ мин,

$\rho=0,5$

$y=0,9$

$m=0.6$

$$v = \frac{7 * 4^{0,4}}{25^{0,2} * 0,15^{0,7}} * 0,6 = 9 \text{ м/МИН}$$

$K_v=K_{mv} * K_{uv} * K_{lv}$

$$K_{mv}=K_r \left(\frac{750}{HB} \right)^{nv} = 1,5 * \left(\frac{750}{750} \right)^{-0,9} = 2$$

$K_r=1,1$

$nv=-0,9$

$K_{uv}=1,1$

$K_{lv}=0.8$

$K_v=1,1 * 1,1 * 0,8=0,9$

Айналу кезіндегі моменті

$$M_{кр} = 11 C_M * D^q * S^y * K_p; \quad P_0 = 10 C_p * D^q * S^y * K_p,$$

$C_M = 0,0348$

$q=2,1$

$y=0,8$

$C_p=68;$

$q=1,1;$

$y=0,79$

$$M_{кр} = 11 * 0,0348 * 5^2 * 0,17^{0,8} * 1 = 1,7 \text{ Н*М}$$

$$P_0 = 11 * 68 * 5^1 * 0,17^{0,7} * 1 = 533 \text{ Н}$$

$$K_p = K_{mp} = \left(\frac{750}{G_n} \right)^n = \left(\frac{750}{750} \right)^{0,75} = 1$$

Кесудің күші

$$N_e = \frac{M_{кр} * n}{1000 * V},$$

$$n = \frac{1000 * V}{\pi D},$$

$$n = \frac{1000 * 9}{3,14 * 4} = 711 \text{ об/мин} \approx 700 \text{ об/мин}$$

$$N_e = \frac{1,4 * 700}{9750} = 0,2 \text{ кВт}$$

Негіз уақыты

$$T_0 = \frac{l_{p.x.}}{S * n},$$

$$L_{p.x.} = L + I_1 + I_2 = 12 + 3 + 3 = 18 \text{ мм}$$

$$T_0 = \frac{18 * 1}{0,15 * 700} = 0,20 \text{ мин}$$

Кесу режим есебі

t- кесу кезіндегі тереңдік

S- беріліс

V- кесу кезіндегі жылдамдық

Vтаб. – кесу жылдамдық таблица арқылы аламыз

K1- коэффициент, материалы

K2- коэффициент, сұйықтығы

K3- коэффициент, өңдеуге

n- айналым сандары

Pz- кесу кезіндегі күш

Pz. таб.- кесу кеіндегі күшті таблица арқылы алу;

През.- кесу кезіндегі қуат

Kв.- коэффициент өндіріс кезінде

Lp.x.- өңделу керек ұзындық

$$l_{p.x.} = l + l_1 + l_2$$

l- ұзындықтары

l1- ұзындықтары

l2- қосымша жүрістері

005 Фрезерлік орталық

1. торецті фреза арқылы белгілеу

$$t = 4,8 \text{ мм}$$

$$S_0 = 0,6 \text{ мм/зуб}$$

$$V = V_{\text{таб.}} * K1 * K2 * K3$$

$$V_{\text{таб.}} = 210$$

$$K1 = 1,1$$

$$K2 = 0,9$$

$$K3 = 1,5$$

$$V = 200 * 1,1 * 0,9 * 1,5 = 297 \text{ м/мин}$$

$$n = 1000 * V / \text{ПД}$$

$$n = 1000 * 297 / 3,14 * 80 = 118 \text{ мин}^{-1}$$

кабылдаймыз $n = 150$

$$\frac{V \cdot t \cdot Z_u}{1000}$$

$$N = E \cdot 1000 \cdot K_1 K_2$$

$$E = 3,3$$

$$K_1 = 1,17$$

$$K_2 = 1,1$$

$$\frac{144 \cdot 2,4 \cdot 12}{1000}$$

$$N = 3,3 \cdot 1000 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 19,9 \text{ кВт}$$

$$T_o = (L_{px} / S_z \cdot n \cdot Z) \cdot i$$

$$L_{px} = 15 + 73$$

$$L_{px} = 88$$

$$T_o = (88 / 0,4 \cdot 150 \cdot 6) \cdot 1 = 0,116 \text{ мин}$$

Торец центр

$$t = d/2 = 1,6 \text{ мм}$$

$$S_o = 0,24 \text{ мм/об}$$

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

$$V_{\text{табл}} = 18$$

$$K_1 = 0,9$$

$$K_2 = 1,3$$

$$K_3 = 1,1$$

$$V = 18 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1 = 19 \text{ м/мин.}$$

$$n = 1000 \cdot V / \text{ПД}$$

$$n = 1000 \cdot 19 / 3,14 \cdot 4 = 1798 \text{ мин}^{-1}$$

кабылдаймын $n = 1600 \text{ мин}^{-1}$

$$N = P_o \cdot V / 6122$$

$$P_o = P_o \text{ табл.} \cdot K_p$$

$$P_o \text{ табл.} = 468$$

$$K_p = 1,5$$

$$P_o = 468 \cdot 1,5 = 702 \text{ кг.}$$

$$N = 702 \cdot 18 / 6122 = 2,06 \text{ кВт}$$

$$T_o = (L_{px} / s \cdot n) \cdot i$$

$$T_o = (10 / 0,22 \cdot 1600) \cdot 1 = 0,033 \text{ мин}$$

010 Токар көп резецті

1. Бет торецт өңдеу

$$t = 3 \text{ мм}$$

$$S_o = 0,8$$

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

$$V_{\text{табл}} = 125$$

$$K_1 = 0,6$$

$$K_2 = 1,57$$

$$K_3 = 1,08$$

$$V = 125 \cdot 0,6 \cdot 1,57 \cdot 1,08 = 87,93 \text{ м/мин.}$$

$$n = 1000 \cdot V / \text{ПД}$$

$$n=1000*87,93/3,14*29= 995 \text{ мин}^{-1}$$

қабылдаймын $n=900 \text{ мин}^{-1}$

$$N=Pz*V/6121$$

$$P= Pz *K_1*K_2$$

$$Pz =855$$

$$K1=1,17$$

$$K2=1,1$$

$$Pz=855*1,16*1,1=979,8 \text{ кг}$$

$$N=979,8*87,76/6120=17 \text{ кВт}$$

$$T_o=(L_{px}/s*n)*i$$

$$L_{px}=43+4+5=52\text{мм}$$

$$T_o=(52/0,6*900)*1=0,04 \text{ мин}$$

015 Токар көп резецпен

1. Подрезка бет өңдеу

$$t=1,6 \text{ мм}$$

$$S_o=0,8$$

$$V=V_{\text{табл}}*K_1*K_2*K_3$$

$$V_{\text{табл}}=125$$

$$K1=0,9$$

$$K2=1,57$$

$$K3=1,1$$

$$V=125*0,9*1,57*1=169 \text{ м/мин.}$$

$$n=1000*V/ПД$$

$$n=1000*169/3,14*28= 1889 \text{ мин}^{-1}$$

қабылдаймын $n=1800 \text{ мин}^{-1}$

$$N=Pz*V/6120$$

$$P= Pz *K_1*K_2$$

$$Pz =855$$

$$K1=1,17$$

$$K2=1$$

$$Pz=855*1,17*1=979,7 \text{ кг}$$

$$N=979,7*166/6125=29 \text{ кВт}$$

$$T_o=(L_{px}/s*n)*i$$

$$L_{px}=48+4+5=57\text{мм}$$

$$T_o=(57/0,7*1800)*1=0,08 \text{ мин}$$

020 Токар көп резец

1.Бет таза өңдеу

$$t=0,6 \text{ мм}$$

$$S_o=0,5$$

$$V=V_{\text{табл}}*K_1*K_2*K_3$$

$$V_{\text{табл}}=155$$

$$K1=0,9$$

$$K2=1,58$$

$$K3=1$$

$V=158*0,9*1,58*1=256$ м/мин.
 $n=1000*V/ПД$
 $n=1000*256/3,14*27= 2612$ мин⁻¹
 қабылдаймын $n=2600$ мин⁻¹
 $N=Pz*V/6120$
 $P= Pz *K_1*K_2$
 $Pz =855$
 $K1=1,17$
 $K2=1$
 $Pz=855*1,17*1=965,5$ кг
 $N=965,5*208/6120=32$ кВт
 $T_o=(L_{рх}/s*n)*i$
 $L_{рх}=366+4+4=374$ мм
 $T_o=(64/0,4*2600)*1=0,07$ мин
 Канавка жасап фасканы салу
 $t=1,1$ мм
 $S_o=0,4$
 $V=V_{табл}*K_1*K_2*K_3$
 $V_{табл}=125$
 $K1=0,9$
 $K2=1,57$
 $K3=1$
 $V=125*0,4*1,57*1,05=219$ м/мин.
 $n=1000*V/ПД$
 $n=1000*219/3,14*26= 2568$ мин⁻¹
 қабылдаймын $n=2600$ мин⁻¹
 $N=Pz*V/6120$
 $P= Pz *K_1*K_2$
 $Pz =855$
 $K1=1,2$
 $K2=1$
 $Pz=855*1,12*1=958,6$ кг
 $N=958,6*87,85/6120=17$ кВт
 $T_o=(L_{рх}/s*n)*i$
 $L_{рх}=1+4+5=10$ мм
 $T_o=(10/0,3*2600)*1=0,010$ мин
 025 Токар көп резец арқылы
 1.бет таза өңдеу
 $t=0,6$ мм
 $S_o=0,5$
 $V=V_{табл}*K_1*K_2*K_3$
 $V_{табл}=155$
 $K1=0,9$
 $K2=1,57$

$K_3=1$
 $V=157*0,9*1,56*1=224$ м/мин.
 $n=1000*V/ПД$
 $n=1000*224/3,14*26= 2894$ мин⁻¹
 қабылдаймын $n=2900$ мин⁻¹
 $N=Pz*V/6120$
 $P= Pz *K_1*K_2$
 $Pz =855$
 $K_1=1,17$
 $K_2=1$
 $Pz=855*1,17*1=975,5$ кг
 $N=975,5*208/6120=38$ кВт
 $T_0=(L_{px}/s*n)*i$
 $L_{px}=365+4+5=374$ мм
 $T_0=(374/0,3*2600)*1=0,48$ мин
 Канавка жасап фаска саламыз
 $t=1$ мм
 $S_0=0,4$
 $V=V_{табл}*K_1*K_2*K_3$
 $V_{табл}=155$
 $K_1=0,9$
 $K_2=1,57$
 $K_3=1$
 $V=155*0,9*1,57*1=219$ м/мин.
 $n=1000*V/ПД$
 $n=1000*219/3,14*27= 2483$ мин⁻¹
 қабылдаймын $n=2600$ мин⁻¹
 $N=Pz*V/6120$
 $P= Pz *K_1*K_2$
 $Pz =855$
 $K_1=1,17$
 $K_2=1$
 $Pz=855*1,17*1=958,6$ кг
 $N=958,6*208/6120=17$ кВт
 $T_0=(L_{px}/s*n)*i$
 $L_{px}=2+4+5=11$ мм
 $T_0=(11/0,3*2600)*1=0,003$ мин

030 Тік фреза

Паз фрезерлеу
 $t=5$ мм
 $S_z=0,06$ мм/зуб,
 $V=V_{табл}*K_1*K_2*K_3$, м/мин,
 $V_{табл}=49$ м/мин,

$$K_1=1,4$$

$$K_2=0,67$$

$$K_3=1,4$$

$$V=49*1,3*0,67*1,4 =45 \text{ м/мин.}$$

$$n = \frac{1000V}{\pi D},$$

$$n = 3,14 * 5 = 2749 \text{ мин}^{-1}$$

$$\text{қабылдаймын } n=2000 \text{ мин}^{-1}$$

$$N_{\text{рез}}=E \frac{V * B_{\text{max}} * Z_v}{1000} * K_1 * K_2$$

$$E=0,11$$

$$K_1=1,15$$

$$K_2=1$$

$$N_{\text{рез}}=0,11 \frac{43,9 * 6 * 4}{1000} * 1,16 * 1 = 0,8 \text{ кВт}$$

$$T_o = \frac{L_{px}}{S_z * z * n}$$

$$T_o = \frac{46}{0,05 * 4 * 2000} = 0,118 \text{ мин}$$

035 Тік бұрғы

Фаска салу

$$t = 0,26 \text{ мм}$$

$$S = 0,3 \text{ мм/об}$$

$$V_{\text{табл}} = 10 \text{ м/мин}$$

$$n = \frac{1000 * 10}{3,14 * 4} = 796 \approx 700$$

$$T_o = \frac{L_{px}}{S * n}$$

$$T_o = \frac{1 + 2 + 4}{0,1 * 700} = 0,1 \text{ мин}$$

Резьбалар салу

$$t = 0,26 \text{ мм}$$

$$S = 0,7 \text{ мм/зуб}$$

$$V_{\text{табл}} = 7 \text{ м/мин}$$

$$n = \frac{1000 * 7}{3,14 * 4} = 557 \approx 500$$

$$T_o = \frac{L_{px}}{S * n}$$

$$T_o = \frac{2x(8 + 2 + 4)}{0,5 * 500} = 0,112 \text{ мин}$$

035 Нарез резьба

$$t=2\text{мм}$$

$$S_z=2\text{мм/зуб}$$

$$V_{\text{табл}} = 45\text{м/мин}$$

$$n = \frac{1000 \times 40}{3.14 \times 24} = 530\text{мин}^{-1}$$

$$T_o = \frac{2L_{\text{пр}}}{Sn} = \frac{2 \cdot (43 + 3 + 3)}{2 \cdot 500} = 0,098\text{мин}$$

045 Нарезнойлы резьбалар салу

$$t=2\text{мм}$$

$$S_z=2\text{мм/зуб}$$

$$V_{\text{табл}} = 45\text{м/мин}$$

$$n = \frac{1000 \times 40}{3.14 \times 24} = 530\text{мин}^{-1}$$

$$T_o = \frac{2L_{\text{пр}}}{Sn} = \frac{2 \cdot (27 + 3 + 3)}{2 \cdot 500} = 0,066\text{мин}$$

046 Термия өңдеу

Закалка арқылы өңдеу

050 Доңғалақ ажары

Бет ажар

$$l=367$$

$$t=0,27 \text{ мм}$$

$$S_{\text{м.пр.}}=1,9 \text{ мм/об,}$$

$$S_{\text{м.ок.}}= 0,47 \text{ мм/об}$$

$$V_{\text{кр.}}=36 \text{ м/мин,}$$

$$\frac{1000V}{\pi D}$$

$$n = \frac{\pi D}{1000 \cdot 35}$$

$$n = \frac{3,14 \cdot 40}{1000 \cdot 35} = 286 \text{ мин}^{-1}$$

$$n = 250 \text{ мин}^{-1}$$

қабыдаймын $n=250 \text{ мин}^{-1}$

$$\frac{1,3a_{\text{пр.}}}{a_{\text{ок.}}}$$

$$T_{\text{М}} = S_{\text{м.пр.}} + S_{\text{ок.}} + t_{\text{вых}}, \text{ мин}$$

$$a_{\text{пр.}} = (0,5-0,3) \cdot a = 0,02 \text{ мм}$$

$$d_{\text{ок.}} = a (a_{\text{пр.}} - a_{\text{вых.}})$$

$$a_{\text{ВЫХ}} = 0,05 \text{ мм}$$

$$a_{\text{ОК}} = 0,26(0,08 - 0,05) = 0,002 \text{ мм}$$

$$t_{\text{ВЫХ}} = 0,12 \text{ мин}$$

$$T_{\text{О}} = \frac{1,3 * 0,05}{1,7} + \frac{0,003}{0,45} + 0,11 = 0,157 \text{ мин}$$

Уақыт есебі

005 Фрезер орта

$$T_{\text{О}} = 0,115 + 0,028 = 0,146 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Уст.}} = 0,9 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Пер.}} = 0,28 * 2,2 = 0,61 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Изм.}} = 0,18 * 2 = 0,36 \text{ мин}$$

$$K_{\text{Пи.}} = 0,7$$

$$T_{\text{Всп.}} = T_{\text{Уст.}} + T_{\text{Пер.}} + T_{\text{Изм.}} * K_{\text{Пи.}}$$

$$T_{\text{Всп.}} = 0,9 + 0,61 + 0,36 * 0,7 = 2,57 \text{ мин}$$

$$K_{\text{тв.}} = 1,1$$

$$a_{\text{обс.}} = 4$$

$$a_{\text{отд.}} = 5$$

$$T_{\text{Пз.}} = 23 + 9 \text{ мин}$$

$$T_{\text{шт.к.}} = (0,142 + 1,36 * 1)(1 + (5/100)) + 30/40 = 2,78 \text{ мин}$$

010 Токар көп резец

$$T_{\text{О}} = 0,09 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Уст.}} = 2,7 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Пер.}} = 0,3 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Изм.}} = 0,3 \text{ мин}$$

$$K_{\text{Пи.}} = 0,8$$

$$T_{\text{Всп.}} = 2,7 + 0,3 + 0,3 * 0,8 = 3,24$$

$$K_{\text{тв.}} = 1$$

$$a_{\text{обс.}} = 2,7$$

$$a_{\text{отд.}} = 4,1$$

$$T_{\text{Пз.}} = 17 + 9 = 26 \text{ мин}$$

$$T_{\text{шт.к.}} = (0,09 + 2,68 * 1)(1 + (2,7 + 4/100)) + 27/40 = 3,69 \text{ мин}$$

015 Токар көп резец

$$T_{\text{О}} = 0,06 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Уст.}} = 2,7 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Пер.}} = 0,3 \text{ мин}$$

$$T_{\text{Изм.}} = 0,3 \text{ мин}$$

$$K_{\text{Пи.}} = 0,8$$

$$T_{\text{Всп.}} = 2,7 + 0,3 + 0,3 * 0,8 = 3,24 \text{ мин}$$

$$t_{\text{в.}} = 1$$

$$a_{\text{обс.}} = 2,7$$

аотд.=4,4

Тпз.=18+8=26 мин

Тшт.к.= (0,05+ 2,68* 1)(1+(2,7+ 4/100))+ 24/44= 4,87мин

020 Токар көп резец

То=0,156 мин

Туст.=2,7 мин

Тпер.=0,8 мин

Тизм.=0,9 мин

Кпи.=0,8

Твсп.= 3,58 мин

Ктв.=1

аобс.=2,7 мин

аотд.=4

Тпз.=17+9=26 мин

Тшт.к.= (0,154+ 2,67* 1)(1+(2,6+ 4/100))+ 25/40= 3,69мин

025 Токар көп резец

То=0,483 мин

Туст.=2,7 мин

Тпер.=0,3 мин

Тизм.=0,3 мин

Кпи.=0,8

Твсп.=3,87мин

Ктв.=1

аобс.=2,7 мин

аотд.=4

Тпз.=17+9=26 мин

Тшт.к= 3,87мин

030 Тік фреза

То=0,116 мин

Туст.=0,18 мин

Тпер.=0,3 мин

Тизм.=0,4 мин

Кпи.=0,8

Твсп.= 0,35 мин

Ктв.=1

аобс.=2,6 мин

аотд.=4

Тпз.=17+9=26 мин

Тшт.к= 1,87мин

035 Тік бұрғы

То=0,397мин.

Туст. =0,48мин.

Тпер. =0,26мин.

Тизм. =0,3мин.

Кпи.=0,05

Твсп. =0,686мин

аобс.=5%

аотд.=4,1%

Ктв.=0,78

Тпз.=12+7=19мин.

$$Тшт.к. = (0,383 + 0,725 * 0,77) \left(1 + \frac{4 + 4}{100}\right) + \frac{17}{40} = 1,425 \text{ мин}$$

040 Фрезер резьба

То=0,099мин.

Твсп=Туст+Тпер+Тизм*Кпи

Туст.=0,18мин.

Тпер.=0,09 мин

Тизм=0,87

Кпи=0,03

Твсп. =0,294 мин

аобс.=3,6%

аотд.=4%

Тпз.=14+7=21 мин

Ктв.=0,77

$$Тшт.к. = (0,098 + 0,247 * 0,76) \left(1 + \frac{3,5 + 4}{100}\right) + \frac{19}{40} = 0,782 \text{ мин.}$$

045 Резьбофрезерная

То=0,067мин.

Твсп=Туст+Тпер+Тизм*Кпи

Туст.=0,18мин.

Тпер.=0,09 мин

Тизм=0,89

Кпи=0,04

Твсп=0,254 мин

аобс.=3,6%

аотд.=5%

Тпз.=14+6=20 мин

Ктв.=0,77

$$Тшт.к. = (0,066 + 0,247 * 0,76) \left(1 + \frac{3,5 + 4}{100}\right) + \frac{19}{40} = 0,748 \text{ мин.}$$

046 Термия

050 Донғалақ ажар

То=0,163мин.

Твсп=Туст+Тпер+Тизм*Кпи

$$\begin{aligned}
T_{уст.} &= 0,45 \text{ мин.} \\
T_{пер.} &= 1,04 \text{ мин.} \\
T_{всп.} &= 0,44 + 0,86 = 1,30 \text{ мин} \\
a_{обс.} &= 1,8\% \\
a_{отд.} &= 6\% \\
T_{пз.} &= 9 + 9 = 18 \text{ мин} \\
K_{тв.} &= 0,78 \\
T_{шт.к.} &= (0,163 + 1,29 * 0,77) \left(1 + \frac{1,8 + 4}{100}\right) + \frac{17}{40} = 1,625 \text{ мин}
\end{aligned}$$

Қысу күшін есептеу

Есепті жұмыста айнаған сәтте есептейміз.

$$M_{кр} = 1,5Н * М$$

$$K = 2,7 \text{ (коэффициент запаса)}$$

$$M_{тр} = M_{кр} * K = 1,5 * 2,7 = 4,2 \text{ Нм}$$

$$M_{тр} = F_{тр} * L$$

L-жанасатын ұзындығы

$$F_{тр} = M_{тр} / L = 3,6 / 0,039 = 97 \text{ Н}$$

$$F_{тр} = W * f$$

$$f = 0,3 \text{ (коэффициент трения)}$$

$$W = F_{тр} / f = 97 / 0,3 = 450 \text{ Н}$$

3.8 Белгіленген тәсілдер бойынша талдау жасау

Белгіленген тәсілдер бойынша анализ жасап, тиімдісін білу қажет. Қазіргі заманғы өндіріске қарап анализ жасасақ. Эффекті бұйым жасап алу үшін техникалық прогреске, сапаға, білдек неме құрал- жабдыққа тікелей байланысты.

Зерттелген құю операциясында кез келген формаданы алуға болады. Сонымен қатар бөлшектің нақты өлшеміне жақын дайындама алуға болады. Кейінгі операцияларды қосымша жасауға болады.

Құюдың келесі түрлері белгілі, және пайдалануға болады:

- Қысым арқылы құю;
- Металдың көлемі бойынша құю;
- Центрден құю;
- Белгілі модел бойынша құю;
- Қабат бойынша құю;

Құю кезінде қажетті көлемді ала аламыз өте жоғарға дәлдік пен қажетті формаға сай. Қысым арқылы құйғанда қажетті көлемге дейін деформация жасап форма келтіру.

Кесу арқылы өңдеуде қажетті білдек және аспапты дұрыс таңдап алу. Келесі базалап, режимдерді, операцияларды қажетті есептемелерді

есептеу қажет. Аспап түрлері және қай операция қайсыған сай және қалай ыңғайлы бәрін зерделеу қажет.

Лазер және плазмамен кесу кездерінде аппарат болу қажет. Қажетті ток көзін жекізіп тұратын құрылғы және ресурстар керек. Өте қымбат аппарат керек және өңдеу кезінде дайындама қықып барып кесілетіндіктен сол аймақтың қасиеттері өзгереді және бастапқыдай болмайды.

3D принтер арқылы жасау өте тиімді және өте дәл, адам күшін қажет етпейді, экономикалық жағынан тиімді. Қажетті форманы алу, қазіргі заманға сай жасау, кейінгі технологияларды пайдалану заманауи әдісті пайдаланып машина жасау саласын алдыға жетелеу болып табылады.

4 Жобалаудың экономикалық тиімділігін талдау

Диссертация жазуда негіз болған пневматикалық цилиндрдің қақпақ бөлшегінің қалай тиімді алуға болады, және проблемасын шешіп заманға сай технология бойынша өңдеу.

Диссертацияда зерттеу Оңтүстік Қазақстанда Оңтүстік астанамыз Алматы қаласында зерттелді. Зерттеуде Мәскеулік ойлап тапқыштардың ауыл шаруашылығындағы және қарапайым өмірде қолданыста болған пневматикалық цилиндрдің проблемасы және экономикалық тұрғыда тиімсіздігін жою. Бұл тек жобалау есептеу үлгісінде жүріп отыр.

Зерттеу кезінде жұмсалатын қаржы:

Бастапқы қаражат 200 000 тг 12.2019 – 01.2020 100%

Қосымша ақшалай жұмсалу, кедергі көздері 100 000 тг.

Зерттеу мәліметі компанияның бастамасы:

Егер есептелген қаржы жетіп және ойдағы пневматикалық цилиндрдің қақпағы орындалса ауылшаруашылығы және типографиялық шығарылымдар немесе қысым арқылы өңдеу кез келген жерде пневматикалық цилиндрді пайдалану уақыты ұзақ тиімді болады.

Бизнес-жоспар құру қажеттілігі:

Жоспарды дұрыс бағытта жоспарлау, минималды рискпен есептеу, қажетті қаржы инвестер табу, елді қызықтыра білу пайдаға кенелу пайданың көптігін дәлелдеу.

Баға және пайыздық жобалау:

- Дисконт ставкалары % 8;
- PV (зерттеу кезеңі) ай. 5-6;
- DPV (дисконт кезеңі) ай. 9;
- NPV (таза табыс) теңге -972 888;
- IRR (ішкі норма пайда) % 0,00;
- PI (пайда индексі) X;
- PF (қаржы қажетті) теңге 240 270;
- CD (ақша қаражаты) теңге 270 860;
- Есептеу кезеңі интегралдық көрсеткіштерін ай. 5

Қазіргі кездегі машина жасау саласын жаңа технология арқылы бағыттау және Жастар Жылындағы бөлінген қаржыға үміткер болу. Себебі машина жасау саласы алып келетін қаржы табысы өте жоғары. Мысалға 2018 жылғы машина жасау саласында алып келінген қаржылай табыс 569 млрд. бұл тек таза табыс қосымша жұмыскерлер айлығы заводтың шығындары және тағы басқаларын қоспаған кезде. Шет елдерге алмасу және оларға дайын немесе жартылай күйінде шығару 189,8 млрд. теңге, 2019 жылы машина жасауда 5,1% төмендеген себебі барлық завод және инженер тапшылығы негізде білдек аспаптардың қажетті дәлдікті бере алмауы.

Осыны ескере отырып Адетивті технологияны пайдаланып қаржыны көбейту, мамандар жеткілікті керекті техникада программада қол жетімді.

4.1 Қоршаған ортаға әсері

Бұл салада машина жасау орындарының қоршаған ортаға тигізетін әсері тек қана 2-3 %. Пайыздық көрсеткіштің аз болуы, инженер жобалау кезінде тек қана технология мен қаржыны ойламай қоршаған ортаға әсеріне көңіл бөлу қажет. Жұмыс орындалатын аймақты таза және зиянды түтін бөлінетін жерлерге ағаш өсімдерді отырғызып зияндық пайды азайту қажет. Артылған бөлшек немесе дайындама қалдықтарын қайта өңдеуден өткізетін машина қойып және ауа жұтып тұратын қондырғы, сорғыш қондырғылары фильтрлер жасақталу қажет. Осы айтылған және басқада қоршаған ортаны қорғау барысында өндіріс орындарына арналып шығарылған Халықаралық стандарт ИСО 14001 – ге сүйене отырып жобалану қажет.

4.2 Қажет ресурс

Зертеуге қаржы және жобалау кезінде қаржыландыру қосымша бизнес көздерінің иелері инвестицияға қуатты компаниялар арқылы жобалауға қаражат көзін табуға болады. Керекті қаржы 2 420,322 млн. теңге, оның 90 млн. теңгесі техникаға және 1 225,685 млн. теңге жұмысшы және қосымша ретінде жұмсалатын қаржы.

Керекті қаражат жыл бойынша:

- 2016 жылы - 328,284 млн. теңге;
- 2017 жылы - 1 882,118 млн. теңге;
- 2018 жылы – аралық бақылау аудит;
- 2019 - 2020 ж.ж. жоба барысында белгілі болады.

Тағыда:

- 2016 жылы - 2384,5 млн. теңге;
- 2017 жылы –274 941 млн. теңге;
- 2018 жылы - 55 491 млн. теңге;
- 2019 жылы - 9372 млн. теңге;
- 2020 жылы - 76 188,86 млн. теңге.

5 Қауіпсіздік ережесі мен еңбек қорғау мәселерінің қарастыру

Зерттеу кезінде жобалау BAS заводында жүзеге аспақ. Жалпы завод машина жасау саласына негізделген жұмысшылардың жалпы саны 40, бір ғана ауысыммен жұмыс жасайды. Жұмыс барысында қауіпсіздік ережелерін қатаң сақтау қажет, сақтамаған жайда адам өміріне өте қауіпті.

ҚР – ның техникалық қауіпсіздік сақтау ережесімен сақтау ережесі бойынша құжат және жұмыс барысы ережеге сай жүргізіледі.

- №252-III «Еңбек кодексі» 1.01.2017 жылғы және қосымша өзгертілер енгізілген 2019 жылғы;
- «Өрт қауіпсіздігі туралы» заңдарының жаңа нұсқадағы 2019 жылғы;
- ҚР ҚН ж Е-2017 10 жылғы бекітілген түсініктер мен анықтама жиындары;

Қауіпсіздік регламенттерді, талаптарын, ережелерін сақтап жұмыс жасау керек.

5.1 Жұмыс орнының санитарлық – гигиеналық шарттар

ҚР ҚНжЕ 29.04.2015 жылы шыққан ережеге сай талаптарды сақтау. Осы талаптарға № 414-V ҚР-ның кодексінде өзгертулер енгізілген (алғаш рет 01.01.2017 жылы және қосымша өзгерту 2019 жылы және 2020 жылы жаңа талаптар дайындалуда).

Бастапқы ережер барлық жұмыс жасау орындағы қызметшіге таныс болу керек. Сонымен қатар қол қойып танысады, жаңа келген жұмысшыға арнайы таныстыру шарасы жүргізіліп жыл сайын барлық жұмысшыларға қайталап таныстыру және жаттығулар жүргізіледі. Барлық мекеме және заводтарда ережені қадағалайтын арнайы маман және күнделікті ереженің сақталуын қамтамасыз етіп отырады. Ал егерде ереже бұзған жағдай болса қажетті жаза қолданылады.

5.1.1 Табиғи жарық

Оңтүстік Қазақстан Алматы қаласының орналасуы 44° ендікте. Осыған сай 4 – ші белдікте орналасқан, оның жарық коэффициенттері $m=0,8$, аспанның коэффициенті $C=0,5$ деп қабылдаймыз.

5.2 Жасанды жарықты есептеу

Заводта жасанды жарықпен қамтамасыз ету. Талаптарға сай жұмысшыға қажетті ресурс және ыңғайын жасау керек. Оның бірі жарықпен қамтамасыз ету, көру арқылы жұмысшы барлық жұмыс процессін джәне дайындама, білдек түгелдей көріп ойша сапа беріп сапаны артыру үшін мұқият қарап жасайды.

$$n = \frac{E \cdot S \cdot K}{F \cdot z \cdot n}; \quad (5.1)$$

мұнда:

E — жарықталу, лк;

S — жұмыс орны мекеме ауданы, м²;

K — қажетті жарық коэффициенті;

l — құрылғы коэффициенті;

z — қатынас;

n — шамының қажет саны.

$$L = \frac{a \cdot b}{H_e \cdot (a + b)} \quad (5.2)$$

мұнда:

a — аймақ ұзындық.

b — аймақ ені.

H^e = 12,5 м — шамның жарықтандыру мөлшерінің іліну биіктігі.

5.3 Өндіріс орнында өртке қарсы шара

Әр мекеме және заводта өртке қарсы құрал жабдық болу қажет. ҚР — ның заңдары бойынша бекітілген талаптарға сай жасалу қажет.

Өндіріс орындары белгілі өртке қауіпті дәрежелер бойынша ерекшеленеді. Өртке қауіпті бес дәреже көрсеткіші бар.

A — тез жанатын және өте қауіпті аймақ жатады;

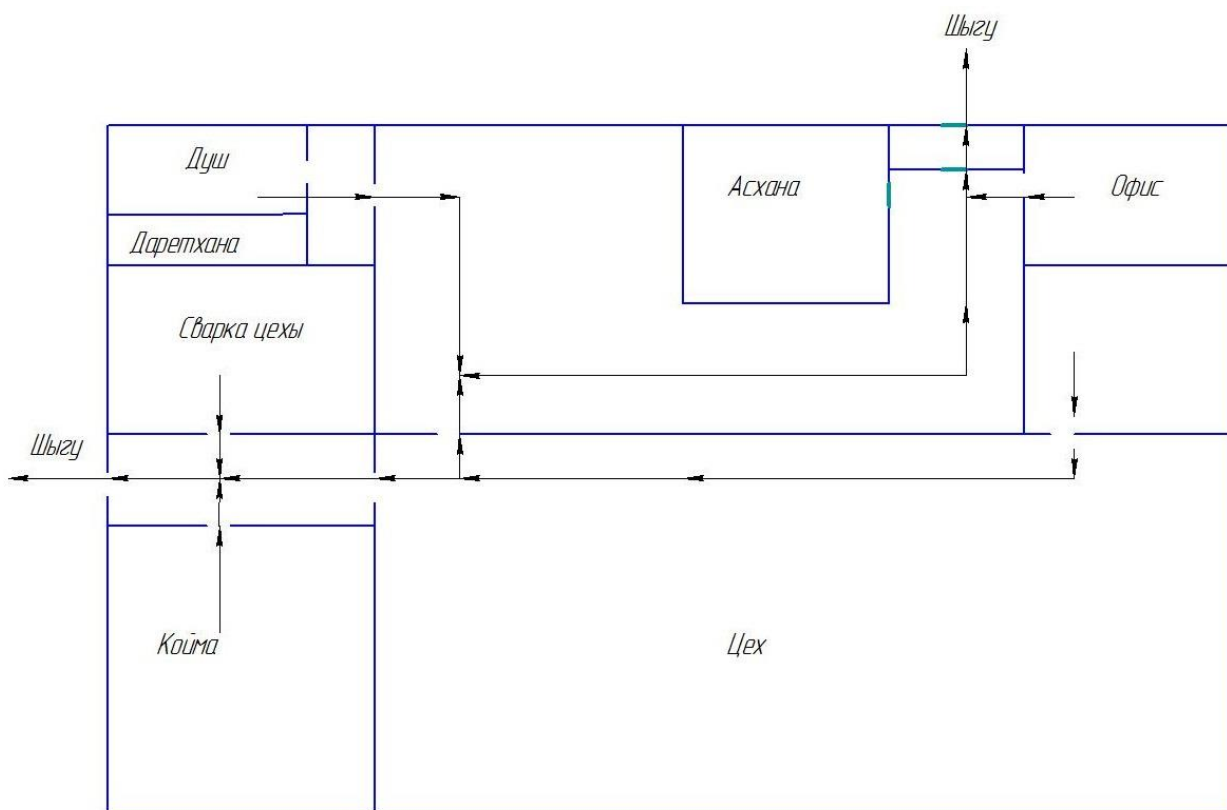
B — газ булары;

B — өртке қарсы материал;

Г — Жанбайтын материал;

Д — су немесе бетон куй материалы;

Бізге лайықты Г — дәрежесі.



5.1 Сурет – Өндіріс орын схемасы

5.4 Шу және діріл іс – шарасы

Бұл нормаларды сақтау, жанындағы көрші тұрғындарға және адам денсаулығына зақым келмеу шаралары. Белгілі орындарда өзіне тән шу және діріл нормалары бар.

5.1Кесте – Дыбыстың дәрежелері

Жұмыс орыны	Орташа октавті жиілік(дБ), Гц									Дыбыс және эквивалент, дБА
	31,6	64	126	255	505	1100	2100	4100	8500	
1	87	72	62	55	48	46	43	41	39	55
2	94	78	71	69	59	56	53	53	48	65
3	97	84	75	69	64	61	58	56	55	70
4	104	92	84	78	74	71	69	67	65	80
5	108	96	88	83	79	76	74	72	68	85

5.2 Кесте-Дірілдің нормалары

Орташа геометрия жолағы, Гц	X ₀ , Y ₀ , Z ₀ өстегі рұқсат мәндер			
	діріл		Діріл жылдамдығы	
	м/с ²	дБ	м/с · 10 ⁻²	дБ
3,0	0,15	104	1,4	109
5,0	0,11	105	0,46	98
9,0	0,11	105	0,23	94
17,0	0,22	107	0,21	93
31,6	0,44	113	0,21	93
64,0	0,78	119	0,21	93
Эквивалент деңгейлері	0,11	111	0,21	93

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі заманғы нарық әртүрлі типтегі және модификацияланған жабдықтарды ұсынады. Пневматикалық үлгілерден басқа, гидравликалық және механикалық типті білдектер бар. Сондай-ақ, баспақтар жылжымалы және стационарлық болады.

Механикалық агрегаттың жұмыс принципі қисық-шатундық механизмді пайдалануға негізделген, ол үшін энергияны маховик шығарады. Гидравликалық жабдық гидравликалық майдың көмегімен жұмыс істейді, пневматикалық — қысымдағы ауа арқасында.

Престі сатып алу алдында оны қолдану ерекшелігін (болжамды жүктемелер, талап етілетін өнімділік, орындалатын операциялардың күрделілігі, өңделетін материалдың параметрлері) ескеру ұсынылады. Таңдау жабдықтың жұмыс істеуін қамтамасыз етуге қабілетті қажетті ресурстардың болуы да әсер етеді.

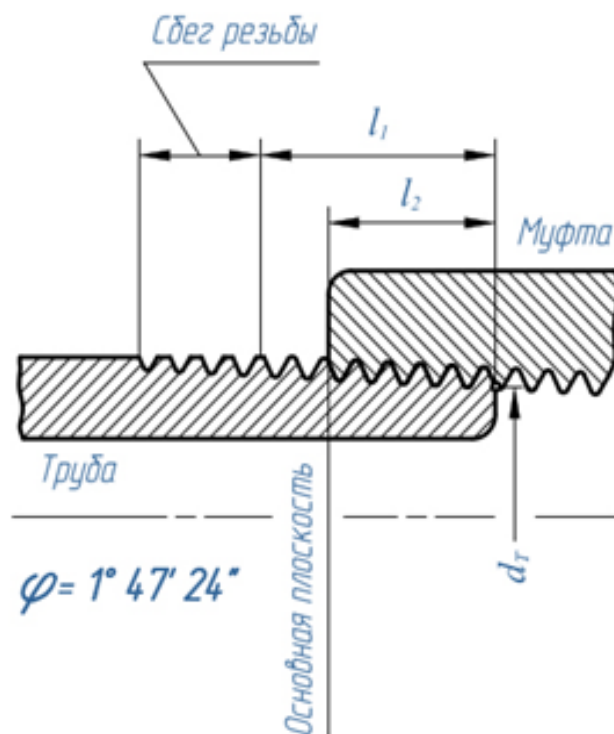
Бастапқыда айтылған жайдайларға қарай отырып пневматикалық цилиндрлі қондырғысының жобалық және технологиялық ерекшеліктері мен қақпақтың технологиясын зерттеп, химия физикалық күй жағдайларымен қалай жасауға болатыны және есептемелері арқылы тиімді жасауға көз жеткізу.

Диссертацияда баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысың және қақпақтың шығару технологиясың зерттеу және жетілдіру теориялық және эксперименттік зерттеулер орындалды, баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысының технологиялық мүмкіндіктері анықталды, Баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысың және қақпақтың дайындаудың технологиялық процесі әзірленді, қақпақтың сапалық көрсеткіштері талданды, қақпақтың жасауға геометриялық параметрлердің әсері зерттелді, баспаның пневматикалық цилиндрлі қондырғысының және қақпақтың жасаудың технологиялық ерекшеліктері ашылды.

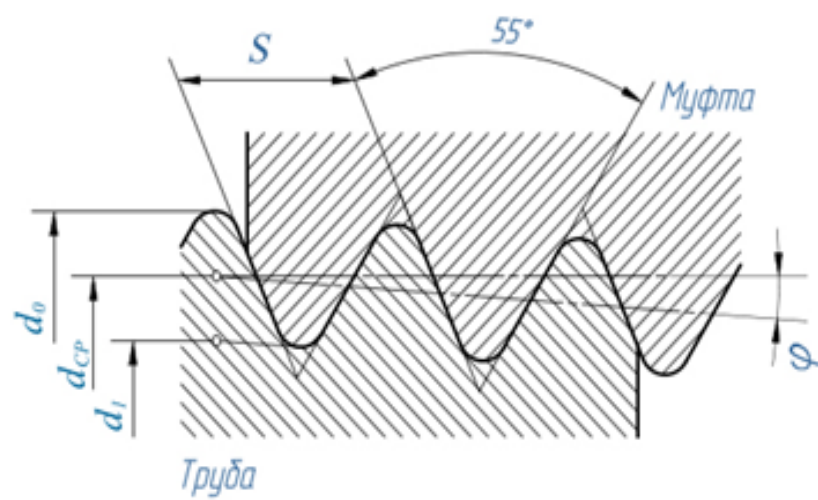
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері. Алматы “Эверо” баспаханасы, 2005. – 320 б.
- 2 Нысанбай Ғ. Металдарды пісіру және кесу. Алматы. ҚазҰТУ, 2001.- 246 б.
- 3 Самсаев М.Б., Самсаев И.М., Жүнісбаев Б.Ж., Илямов Х.М., Сафарғалиев А.Е. Өзара ауыстырымдылық, стандарттау, сертификаттау негіздері және техникалық өлшеу. Сапа менеджменті. Алматы “Бастау” баспасы, 2008. – 262 б.
- 4 Справочник технолога-машиностроителя. Т.2 (1985) Под ред. А.Г. Косиловой.
- 5 Справочник технолога-машиностроителя. Т.1 (1986) Под ред. А.Г. Косиловой.
- 6 Проектирование машиностроительного производства (2006) В.П. Вороненко.
- 7 Общетехнический справочник (1990) Б.А. Скороходов
- 8 Технологические процессы в машиностроении (2001) И.П. Солнышкин.
- 9 Советы заводскому технологу (1975) Л.Я. Попилов
- 11 Организация и планирование производства (2004) Н.И. Новицкий
- 12 Справочная книга по охране труда Г.В. Бектобеков, Машиностроение 1989.
- 13 <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1400001077> заңдар порталы.
- 14 Основы экономики машиностроения (2010) Гуреева М.А.

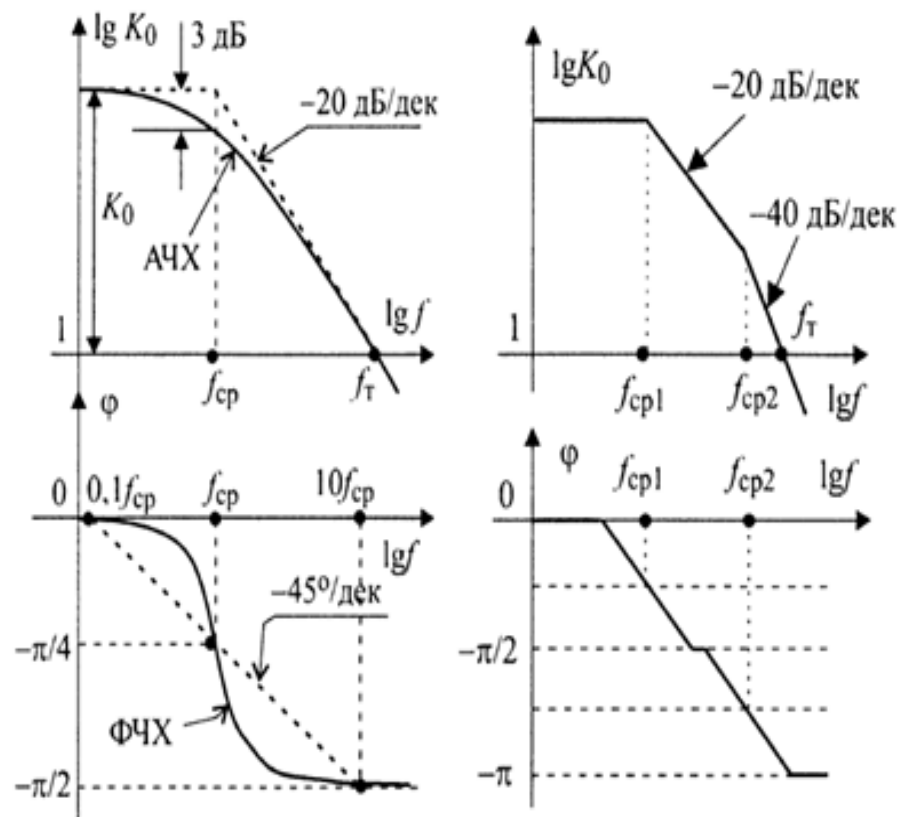
Қосымша А



ДИССЕРТАЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫС								
Өзг. бет	ф.и.о	Қолы	Күні	ОК-тің кіріс және шығыс тізбектері	Бет	Масса	Масштаб	
Орындағ	Батжан А.С.							
Жетекші	Альпенсов А.Т.							
Қ.бақыл					1 бет	Беттер		
Каф. мең				Операциялық күшейткішті тексеруге арналған тестерді жобалау	Қ. И. Сәтбаев УНИВЕРСИТЕТІ			



					ДИССЕРТАЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫС				
Өзг.	Бет	Ф.и.о	Қолы	Күні	Тұрақты тоқ бойынша ОК-тің эквивалентті сұлбасы	Бет	Масса	Масштаб	
Орындағ		Батжан А.С.							
Жетекші		Альпенсов А.Т.							
Қ.базыл									
					Операциялық күшейткішті тексеруге арналған тестерді жобалау	2 бет		Беттер	
Каф. мен								Қ. И. Сәтбаев УНИВЕРСИТЕТІ	



				ДИССЕРТАЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫС			
Өзг.	Бет	Ф.и.о	Қолы	Күні	Бет	Масса	Масштаб
Орындағ	Батжан А.С.						
Жетекші	Альпенсов А.Т.						
Қ.базыл					3 бет	Беттер	
Каф.мен					Қ. И. Сәтбаев УНИВЕРСИТЕТІ		

ДИССЕРТАЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

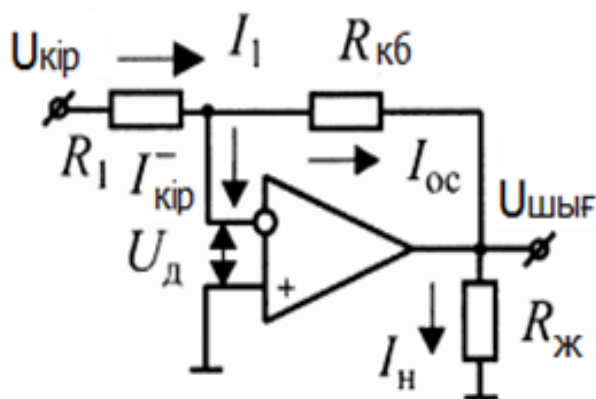
Бірінші және екінші ретту
буынның
Бөде диаграммасы

Операциялық күшейткішті
тексеруге арналған тестерді жобалау

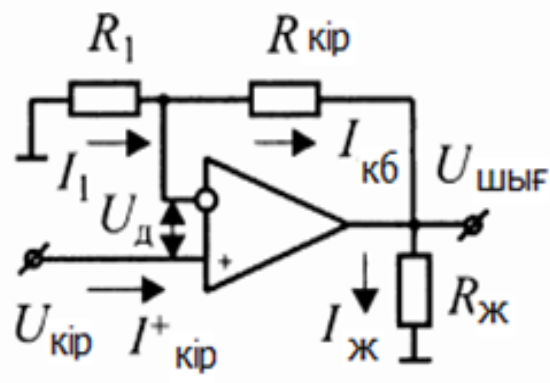
Бет Масса Масштаб

3 бет Беттер

Қ. И. Сәтбаев
УНИВЕРСИТЕТІ

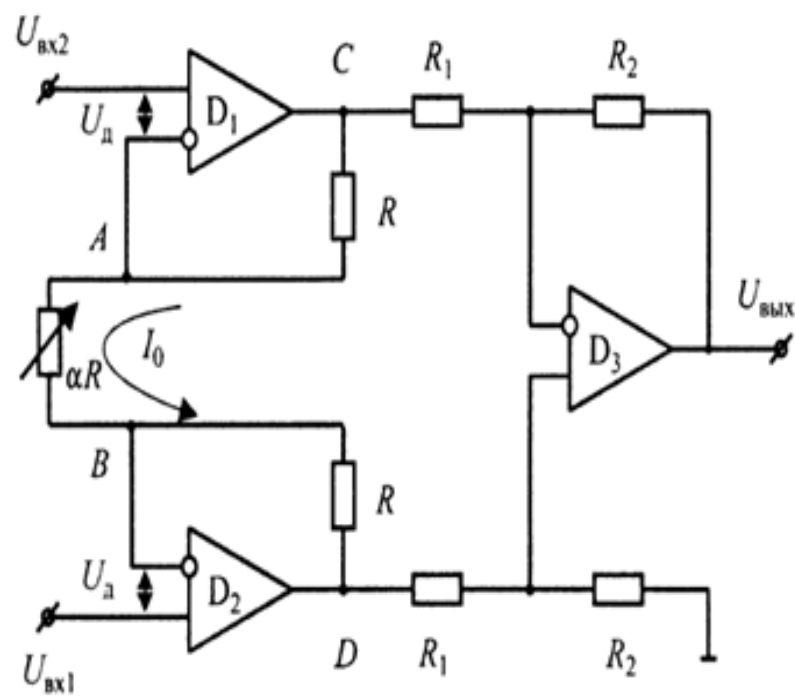


а)

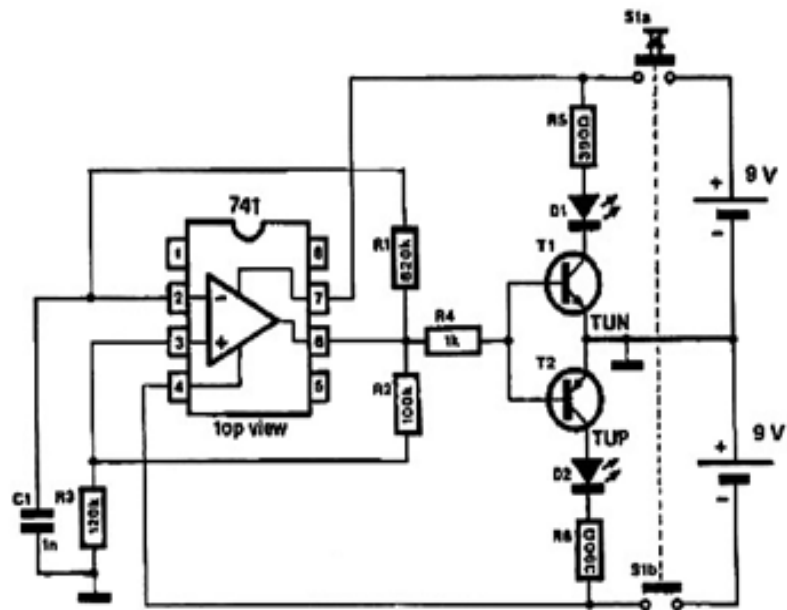


ә)

ДИССЕРТАЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫС						
Өзг. бет	Ф.и.о	Қолы	Күні			
Орындағ	Батжан А.С.					
Жетекші	Альпесов А.Т.					
Қ.базыл						
Каф.мен						
Инверттейтін және Инверттемейтін ОК сұлбасы				Бет	Масса	Масштаб
				4 бет	Беттер	
Операциялық күшейткішті тексеруге арналған тестерді жобалау				Қ. И. Сәтбаев УНИВЕРСИТЕТІ		



				ДИССЕРТАЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫС			
Өзг. бет	Ф.и.о	Қолы	Күні	Стандартты инструментальды ОК	Бет	Масса	Масштаб
Орындағ.	Батжан А.С.						
Жетекші	Альпенсов А.Т.						
Қабыл					5 бет	Беттер	
Қағаз				Операциялық күшейткішті тексеруге арналған тестерді жобалау	Қ. И. Сәтбаев УНИВЕРСИТЕТІ		



				ДИССЕРТАЦИЯ ЖҰМЫС		
Өзг. бет	Ф.И.О	Қолы	Күні	Бет	Масса	Масштаб
Орындағ	Батжан А.С.					
Жетекші	Альпеисов А.Т.					
Қ. бақып						
				6 бет	Беттер	
				Операциялық күшейткішті тексеруге арналған тестерді жобалау		Қ. И. Сәтбаев УНИВЕРСИТЕТІ
Каф. мең						

Қосымша Б

ГОСТ 3.1118-82 форма 1

Дубл.																
Взам.																
Подл.																
Кафедра "Индустриальная инженерия"										2						
Разраб. <i>Батжан А.С.</i>						Қ.И.Сәтпаев	Диссертациялық жұмыс									
Провер. Альпеисов						Университеті										
Утвердил П																
Согласовал																
Зав. Ка Арымбеков Б.С.						Қақпақ				ДШ						
M01	Сталь 10															
M02	МД	ЕН	Н.расх.	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры				ҚД	МЗ					
	- кг	3,36			Кесу						5000					
A	Код наименования операции					Обозначение документа										
B	Код наименования оборудования					СМ	Проф.	P	УТ	KP	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.
A03																
B04																
05																
06																
07																
08A	005 с					005 Фрезалық операциясы:										
09B	<i>Горизонта</i>					<i>Фрезералық білдек -6Т104;</i>										
10	<i>1. бөлшект</i>					<i>бөлшекті орнатып қысу;</i>										
11	<i>Бетті 7 м</i>					<i>Бетті 7 мм тереңдікке түсіру сызбаға қаран;</i>										
12	<i>Бөлшекті</i>					<i>Бөлшекті шығару;</i>										
13	<i>өлшеу</i>					<i>өлшеу</i>										
14	<i>тексеру</i>					<i>тексеру</i>										
15A	#####					Бұрғылау операциясы:										
К/МС																

ГОСТ 3.1118-82 форма 16

Дубл.																
Взам.																
Подл.																
Кафедра "Индустриальная инженерия"										3						
										Қақпақ						
A	Код наименования операции					Обозначение документа										
B	Код наименования оборудования					СМ	Проф.	P	УТ	KP	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.
K/M	Наименование детали, об. единицы или материала					Обозначение код					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.	
01B	<i>Тігінен бұрғылау білдегі 2H135</i>															
02																
03	<i>1. Бөлшекті орнатып қысу;</i>															
04	<i>Тігінен бұрғылау білдегі 2H135</i>															
05	<i>2. 4 өтпелі тесік тесу D=13 мм</i>															
06	<i>Тігінен бұрғылау білдегі 2H135</i>															
07	<i>3. Бөлшекті шығару;</i>															
08	<i>Тігінен бұрғылау білдегі 2H135</i>															
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
К/МО																

Қосымша В



Пневматический пресс, модель P-AGS500



