

**«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ**

**НЕСИПБАЙ МАҚСАТ НҰРШАТҰЛЫ**

/ автордың аты-жөні /

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

**Тақырыбы: Бөлшектегі жазық беттерді фрезерлеуге арналған сайман жобалау**

**6B07117 – «Машина жасау»**

**Тараз 2026**

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ

«Қорғауға жіберілді»  
«Көлік және машина жасау» БББ жетекшісі

  
/қолы/

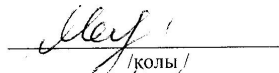
Жүсіп Т.С.  
/аты-жөні/

## ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Бөлшектегі жазық беттерді фрезерлеуге арналған сайман  
жобалау»

БББ: 6В07117 – «Машина жасау»  
/шифрі мен аталуы/

Орындаған

  
/қолы/

Несипбай М.Н.  
/аты-жөні/

Ғылыми жетекшісі

  
/қолы/

Т.ғ.к., доцент Сейтпанов П.К.  
/ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, аты-жөні/

Тараз 2026

**«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ**

БББ: 6B07117 – «Машина жасау»

**Диплом жобаны орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Студент Несипбай Мақсат Нұршатұлы  
/аты-жөні/

Жобаның тақырыбы: **«Бөлшектегі жазық беттерді фрезерлеуге арналған сайман  
жобалау»**

ЖОО « 31 » 10 2023ж. № 138 бұйрығымен бекітілген  
Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі « 17 » маусым 2026 ж.

Жобаға берілген негізгі көрсеткіштер:

1. «Контейнер» бөлшегінің жұмыстық сызбасы.
2. Металлдың жазық бетін фрезерлеуге арналған саймандардың схемалары.
3. «Контейнер» бөлшегіндегі жазық беттерді фрезерлеуге арналған сайманға дайындаманы базалау сұлбасы.

Диплом жобада қаралуға тиісті сұрақтардық тізімі немесе дипломдық жобаның қысқаша мазмұны

- а) Білдектік типтік саймандарға шолу
- б) Жобаланған сайман құрылысы, қолдану ережелері.
- в) Жобаланған сайманның бір бөлшегін жасаудың технологиялық процесін жобалау

Сызба материалдарының тізімі:

1. «Контейнер» бөлшегіндегі жазық беттерді фрезерлеуге арналған сайманның жалпы көрінісі.
2. Жобаланған сайман бөлшектерінің жұмыстық сызбалары, есептеу схемалары.
3. «Брусок» бөлшегін жасаудың маршруттық-технологиялық процесі.
4. «Брусок» бөлшегін жасаудың операциялық-технологиялық процесі.
5. «Брусок» бөлшегін жасаудың операциялық эскиздері.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

1. В.А. Ванин, А.Н. Преображенский, В.Х. Фидаров. Приспособления для металлорежущих станков. Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007.
2. Сейтпанов П.Қ., Джакияев Д.К., Сапарова Н.Ж. Металл кескіш аспаптар. – «Dulaty university» баспасы, Тараз, 2022.
3. Сейтпанов П.Қ., Джакияев Д.К., Нусипәли Р.К. Металл кескіш аспаптар (Тартқыштар, фрезалар, бұранда кесуге арналған аспаптар) – Тараз, «Dulaty university» баспасы 2024.
4. Справочник технолога –машиностроителя том 2. Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 2003.

Жоба бойынша кеңесшілер, жоба бөлімдеріне тиістісін көрсету керек

| Бөлім                    | Кенесші        | Мерзімі       | Қолы |
|--------------------------|----------------|---------------|------|
| Жобалау- құрамдау бөлімі | Сейтпанов П.К. | 3.04.2026 ж.  |      |
| Технологиялық бөлім      | Сейтпанов П.К. | 15.05.2026 ж. |      |
| Қауіпсіздік техникасы    | Сейтпанов П.К. | 29.05.2026 ж. |      |

Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

| №<br>р/н | Бөлімдердің аттары, қаралған<br>сұрақтардың тізімі  | Ғылыми жетекшіге<br>көрсететін мерзімі | Ескертпелер |
|----------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| 1        | Кіріспе                                             | 27.02.2026 ж.                          | орындалды   |
| 2        | Білдектік типтік саймандарға шолу                   | 6.03.2026 ж.                           | орындалды   |
| 3        | Жобаланған сайман құрылысы, қолдану<br>ережелері    | 3.04.2026 ж.                           | орындалды   |
| 4        | Жобаланған сайманды есептеу                         | 24.04.2026 ж.                          | орындалды   |
| 5        | «Брусок» бөлшегін жасаудың<br>технологиялық процесі | 15.05.2026 ж.                          | орындалды   |
| 6        | Қауіпсіздік техникасы                               | 29.05.2026 ж.                          | орындалды   |

Тапсырманы берген күн « 7 » 10 2025 ж.

БББ жетекшісі

/қолы/

Жүсіп Т.С.

/аты-жөні/

Жобаның жетекшісі

/қолы/

Сейтпанов П.К.

/аты-жөні/

Тапсырманы орындауға алды

Студент

/қолы/

Несипбай М.Н.

/аты-жөні/

Тараз 2026

## **АНДАТПА**

Осы дипломдық жобада машина жасаудағы дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік саймандар паркіне тағы да бір жаңа сайман, яғни дайындамалардағы жазық беттерді фрезалап-кесуде пайдаланылатын өңдеуге лайықтаушы сайман жобаланды.

Жобаланып-құрамдалған дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік сайман еңбек өнімділігін арттырып, өңдеудің сапалық көрсеткіштерін төмендетпей төмен біліктілікті жұмысшылардың фрезалау жұмысын орындауына мүмкіндік береді деп болжамдалуда.

Дипломдық жоба 22 формула мен 4 кестесі бар, 7 суретпен сипатталған 54 беттік қолжазбадан және А1 форматты 5 бетте орындалған графикалық бөлімнен тұрады.

## **АННОТАЦИЯ**

В этом дипломном проекте спроектирован еще одно новое приспособление для парка станочных приспособлений, используемое для обработки заготовок в машиностроении, то есть приспособление для фрезерования плоских поверхностей в заготовках.

Предполагается, что предложенное приспособление позволит повысить производительность труда при выполнении фрезерных операций не высококвалифицированным рабочим без снижения качественных показателей обработки.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки на 54 страницах, содержащей 22 формул, 4 таблиц, 7 рисунков и графической части, выполненной на 5 страницах формата А1.

## **ANNOTATION**

In this diploma project, another new device for the park of machine tools used for processing workpieces in mechanical engineering is designed, that is, a device for milling flat surfaces in workpieces.

It is assumed that the proposed device will make it possible to increase labor productivity when performing milling operations by non-highly qualified workers without reducing the quality indicators of processing.

The graduation project consists of an explanatory note on 54 pages containing 22 formulas, 4 tables and 7 figures and a graphic part made on 5 pages of A1 format.

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| МАЗМҰНЫ .....                                                                             |    |
| КІРІСПЕ .....                                                                             | 7  |
| 1 ӨҢДЕУГЕ ЛАЙЫҚТАЙТЫН САЙМАНДАР ТҮРЛЕРІ, ЖОБА-<br>ЛАУ ШАРТТАРЫ .....                      | 8  |
| 2 ӨҢДЕУГЕ ЛАЙЫҚТАЙТЫН САЙМАН ҚҰРАСТЫРУ .....                                              | 10 |
| 2.1 Детальдің құрылымы және арналуы .....                                                 | 13 |
| 2.2 Детальдің массасын есептеу .....                                                      | 13 |
| 2.3 Бетті өңдеу тәсілін таңдап алу .....                                                  | 14 |
| 2.4 Құрал-саймандарды, кесу және жәрдемші құралдарды таңдап алу ..                        | 15 |
| 2.5 Кесу режимін есептеу .....                                                            | 15 |
| 2.6 Техника-технологиялық операцияларды нормалау және өндіріс<br>түрін анықтап табу ..... | 17 |
| 2.7 Дайындаманы тіреп-базалау схемасы және оның сипаттамасы .....                         | 17 |
| 2.8 Өңдеуге лайықтайтын сайманның құрылымы .....                                          | 20 |
| 2.9 Өңдеуге лайықтайтын сайманды дәлдікке есептеу .....                                   | 22 |
| 2.10 Қысқыш күшті есептеу .....                                                           | 23 |
| 3 «БРУСОК» БӨЛШЕГІН ЖАСАУДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН<br>ТЕХНИКА-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСС .....           | 25 |
| 3.1 «Брусокқа» дайындама таңдап алу, өндіріс түрін анықтап табу .....                     | 28 |
| 3.2 «Брусокты» жасаудағы маршрутты техника-технологиялық<br>процесс .....                 | 28 |
| 3.3 Техника-технологиялық операцияларды проектилеу .....                                  | 31 |
| 3.4 Металкескіш станоктарды, кескіш аспаптарды таңдап алу .....                           | 32 |
| 3.5 Кесу режимдерін есептеу .....                                                         | 33 |
| 3.6 Техника-технологиялық операцияларды техникалық нормалау .....                         | 35 |
| 4 ЖОБАЛАНҒАН ӨҢДЕУГЕ ЛАЙЫҚТАЙТЫН САЙМАНДЫ<br>ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ .....    | 42 |
| ҚОРЫТЫНДЫ .....                                                                           | 46 |
| ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ .....                                                                   | 47 |
| ҚОСЫМШАЛАР .....                                                                          | 49 |

## КІРІСПЕ

Мәшина жасау өндірісінде өлшемдері мен бет қабаттарының дәлдігі талаптарға сай боп келетұғын, белгіленген формадағы детальдерді жасау негізінен дайындамаларды механикалық жолмен өңдеу арқылы қамтамасыз ететіндігі белгілі.

Кез-келген детальді техника-механикалық өңдеу жұмыстарын сапалы жүргізу үшін қажет:

- негізгі техника-технологиялық құрал-өңдеуге лайықтайтын саймандар – металлкескіш білдектер (станоктар);

- техника-технологиялық құрал - өңдеуге лайықтайтын саймандар (металл кесетін және жәрдемші аспаптар);

- Өңделетін дайындамаларды орналастырып, бекітетін өңдеуге лайықтайтын саймандар (приспособления);

- бақылау-өлшеу құралдары.

Өңдеуге лайықтайтын саймандарды қолдану нәтижесінде:

- өңдер алдында дайындамаға «меткалар» жасау қажет болмайды;

- детальдің өңделген беттерінің сапасы артады;

- операцияны орындаудағы еңбек өнімділігі артады;

- өнімнің өзіндік құны төмендейді;

- жұмыс жасаудағы шарттар жеңілдейді, жұмыс қауіпсіздігі қамтамасыз етіледі;

- негізгі құрал-өңдеуге лайықтайтын саймандардың, яғни металлкескіш білдектердің техника-технологиялық мүмкіндіктері кеңейеді;

- көп-білдекті кесу операцияларын ұйымдастыруға әбден болады;

- техникалық негізделген уақыт нормаларын қолдана отырып, бұйымды шығаруға қатысатын жұмысшылар санын мүмкінінше азайтуға болады;

Техникалық прогресстің даму темпінің артуына байланысты өндіріс нысандарының жиі өзгеруі өндірісті техника-технологиялық әзірлеу ұзақтығын кемітетін жаңа өңдеуге лайықтайтын саймандардың есептеліп, жобаланып, жасалуын талап етеді.

Осы дипломдық жобада дайындамаларды өңдеуге лайықтайтын жаңа білдектік сайманды жобалау-құрамдау мәселелері қарастырылады.

Детальдердағы жазық беттерді фрезалап-кесу ұсыныстар негізінде осы беттерді тегістеп өңдеу (шлифование) операцияларының алдында орындалғаны тиімді болады. Жазық беттерді тегістеп өңдеуге арналынған әдіптің шамасы 0,4 миллиметр болғаны керек. Сондықтан да, өңделінетін беттердің өлшемдері мынадай болуы тиісті:

- диаметрдің  $\varnothing 65_{k6}$  өлшемі үшін -  $\varnothing 65,4h11$ ;

- диаметрдің  $\varnothing 60_{n6}$  өлшемі үшін -  $\varnothing 60,4h11$ .

Осындай дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік саймандарды ғылыми негізде зерттеу жұмыстарымен Балакшин Б. С. менен Ансеров Т.А., Корсаков В.С. менен Колесов И.М. секілді орыс ғалымдары шұғылданғаны белгілі. Машина жасаудағы техника-технологиялық жабдық-құрал-

саймандардың шамамен жартысын дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік саймандар құрайды. Осыларды жобалап-құрамдау, өлшеулер жасау, бақылау-тексеру жұмыстарында металлдарды кесетін білдектерде (станоктарда) бөлшектердің дайындамаларын мех-өңдеу мақсатында бөлшекті қатаң түрде дұрыстап орнату мен қысып бекіту өте маңызды болып табылады.

Сондықтан да, машина жасаудағы дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік саймандар паркінде тағы да бір жаңа сайманның пайда болуы - *өзекті мәселе*.

Ал менің орындайтын дипломдық жобаның *мақсаты* - дайындамалардағы жазық беттерді фрезалап-кесуде пайдаланатын дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік сайман жобалап-құрамдау.

Осы мақсатты орындау бағытында мен келесі *міндетте* алдыма қойдым:

- дайындамаларды өңдеуге лайықтайтын саймандардың түрлеріне, жобалау шарттарына шолу жасау;
- детальдің құрылымы және арналуын сараптау;
- дайындаманы тіреп-базалау схемасын құру және оны сипаттау;
- өңдеуге лайықтайтын сайманды жобалап-құрамдау;
- сайманды дәлдікке есептеу;
- қысқыш күшті есептеу
- «брусок» бөлшегін әзірлеуде пайдаланылатын техника-технологиялық процессті жасау;
- техника-технологиялық құжаттар (маршруттық, операциялық процестер) жасау.

Жобаланып-құрамдалған дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік сайман еңбек өнімділігін арттырып, өңдеудің сапалық көрсеткіштерін төмендетпей төмен біліктілікті жұмысшылардың фрезалап-кесу жұмысын орындауына мүмкіндік береді деп болжамдалуда.

## **1 ӨНДЕУГЕ ЛАЙЫҚТАЙТЫН САЙМАНДАР ТҮРЛЕРІ, ЖОБАЛАУ ШАРТТАРЫ**

Өндеуге лайықтайтын сайман түрлері техника-технологиялық процесстерді ппроектілеу кезінде анықталып табылады. Өндірісті әзірлеуде өндеуге лайықтайтын саймандар жобаланып, жасалады.

Өндіріс түріне (дербес, сериялық, көпшілік, тәжірибелік) және техника-технологиялық факторларға байланысты дайындамаларды білдектерде (станоктарда) механикалық өндеуге лайықтайтын саймандар арналуына және де конструкциясына қатысты келесідей бөлінеді.

- металл кесетін білдектерде қолданылатын өндеуге лайықтайтын саймандар;
- бақылау жұмыстарында қолданылатын өндеуге лайықтайтын саймандары;
- құрастыру жұмыстарында қолданылатын өндеуге лайықтайтын саймандар.

Станоктық өндеуге лайықтайтын саймандар арналуына және де құрылымының ерекшеліктеріне қарай, өндіріс типі мен техника-технологиялық факторларға байланысты келесідей жіктеледі:

- әмбебапты өндеуге лайықтайтын саймандар;
- әмбебапты - реттелетін өндеуге лайықтайтын саймандар;
- әмбебапты–топтық өндеуге лайықтайтын саймандар;
- құрастырылатын-жіктелетін өндеуге лайықтайтын саймандар;
- арнайы өндеуге лайықтайтын саймандар.

**Әмбебапты өндеуге лайықтайтын саймандарда** пошымы мен өлшемдері әртүрлі дайындамалар орналастырылып, бекітіледі. Әмбебапты өндеуге лайықтайтын саймандардағы орналастыруда және қысуда пайдаланылатын элементтерді алмастырмай-ақ реттеуден өткізеді. Әмбебапты өндеуге лайықтайтын саймандар тобында жұдырықшалы және де поводокты патрондар, мәшиналық қысқыштар, бөлетін бастар және де басқалар бар. Әмбебапты өндеуге лайықтайтын саймандар әдетте дербес және тәжірибелік өндіріс түрлерінде қолданылады.

**Әмбебапты-реттелетін өндеуге лайықтайтын саймандарда** орналастыруда және де қысуда пайдаланылатын элементтер ауыстырылып, реттеледі. Осы өндеуге лайықтайтын саймандарды реттеу жұмыстары белгілі бір нақты заготовкаларды бекітуде пайдаланылатын келтіру механизмін орнатумен іске асырылады. Әрбір ауыстырылатын келтіру механизмі тек бір ғана операцияны орындауда ғана қолданылады.

**Әмбебапты-топтық өндеуге лайықтайтын саймандар** әмбебапты-реттелетін өндеуге лайықтайтын саймандарға жатады және де пошымы мен мех-өндеу операциясылары ұқсас боп келетұғын дайындамаларды орналастыруда да пайдаланылады.

**Құрастырылатын-жіктелетін өндеуге лайықтайтын саймандар** белгілі бір пошымды дайындамаларды орналастыруда және де бекітуде

қоланатындай болып стандартты тораптар мен детальдерден құрастырылып жасалады. Осы өңдеуге лайықтайтын саймандар көбінесе фрезалап-кесу және бұрғылап-кесу секілді кесу операцияларында жиі-жиі қолданылады.

**Арнайы өңдеуге лайықтайтын саймандардың** орналастыруда және де қысуда пайдаланылатын элементтері тұрақты боп келеді және де олар пошымы мен өлшемдеріне сай бірдей боп келетұғын дайындамаларды өңдегенде қолдануға арналған. Арнайы өңдеуге лайықтайтын саймандарды металл кесетін білдектерде белгілі бір кесу операциясын ұзақ уақыт орындайтын өндіріс жағдайында қолданады.

### **Өңдеуге лайықтайтын саймандарды проектилеу шарты**

Өңдеуге лайықтайтын сайманды проектилеуде бастапқы шарттар:

1. Техника-технологиялық процесстің жобасы.
2. Нақты өндірістік бағдарлама.
3. Қолданылатын құрал-саймандардың түрі және олардың техника-технологиялық сипаттамалары.
4. Анықтама материалдары: өңдеуге лайықтайтын сайманның стандарт тораптары; ұқсас детальді өңдеуде пайдаланылатын өңдеуге лайықтайтын сайманның эскизді жобасы.

### **Өңдеуге лайықтайтын сайман проектилеудің этаптары:**

1. Дайындаманы өңдеуге лайықтайтын сайманға тіреп-базалау тәсіліне (техника-технологиялық процессте көрсетілген) сай өңдеуге лайықтайтын сайманның орналастыруда пайдаланылатын элементтерн таңдап алу.
2. Дайындаманы бекіту мәселесін шешу және қысуда пайдаланылатын элементтерін таңдап алу.
3. Өңдеуге лайықтайтын сайманды есептеу: қысатын механизм жетегін таңдап алу; өңдеуге лайықтайтын сайман детальдерын беріктік пен қаттылыққа есептеп, өлшемдерін дәл анықтап табу.
4. Өңдеуге лайықтайтын сайманның эскизін проектилеу: дайындама проекцияларын таңдалған масштабта жіңішке сызықтармен көрсет; дайындама проекцияларына өңдеуге лайықтайтын сайманның барлық элементтерін кезек-кезегімен орналастыру (дайындаманы мөлдір деп санаған жөн; дайындаманы орналастыруда пайдаланылатын элементтерді тұрғызу; қысуда пайдаланылатын элементті, оның жетегін, кесетін инструментті дәлдеп бағыттау және де орнын қадағалауда пайдаланылатын элементтерді сызып тұрғызады; ең соңында жәрдемші элементтердің және де өңдеуге лайықтайтын сайманның қаңқасы сызылады).
5. Өңдеуге лайықтайтын сайманды дәлдікке есептеу: басты параметр таңдалып алынады да, оның мәні нақты анықталып табылады; содан соң осы басты параметірді өлшемдік тізбекке таратады.
6. Өңдеуге лайықтайтын сайманның құрастырма сызбасын әзірлеу.
7. Өңдеуге лайықтайтын сайманның жұмыстық сызбаларын әзірлеу.

### **Өңдеуге лайықтайтын сайманның эскизін құру**

1. Дайындаманың сызун қабылданған масштабта жіңішке сызықтармен сызу.
2. Дайындаманың сызуына дайындаманы орналастыруда пайдаланылатын элементтерді сызу.
3. Дайындаманың сызуына қысуда пайдаланылатын элементтерді сызып орналастыру.
4. Қысатын механизмнің жетегін сызып орналастыру.
5. Өңдеуге лайықтайтын сайманның басқа да барлық элементтерін сызып орналастыру.
6. Өңдеуге лайықтайтын сайманның қаңқасын сызып тұрғызу.

### **Өңдеуге лайықтайтын сайманды дәлдікке есептеу**

1. Басты параметрі таңдалып алынады.
2. Басты параметрдің нақты шамасын табам есептеліп анықталып табылады.
3. Өлшемдік тізбек нақты тұрғызылады.
4. Басты параметрді тұрғызылған өлшемдік тізбекке кіретін детальдің өлшемдеріне таратылады.

## 2 ӨНДЕУГЕ ЛАЙЫҚТАЙТЫН САЙМАН ҚҰРАСТЫРУ

### 2.1 Детальдің құрылымы және арналуы

Детальдің массасын есептемес бұрын детальдің құрылысын талдап шығалық (сурет 1).

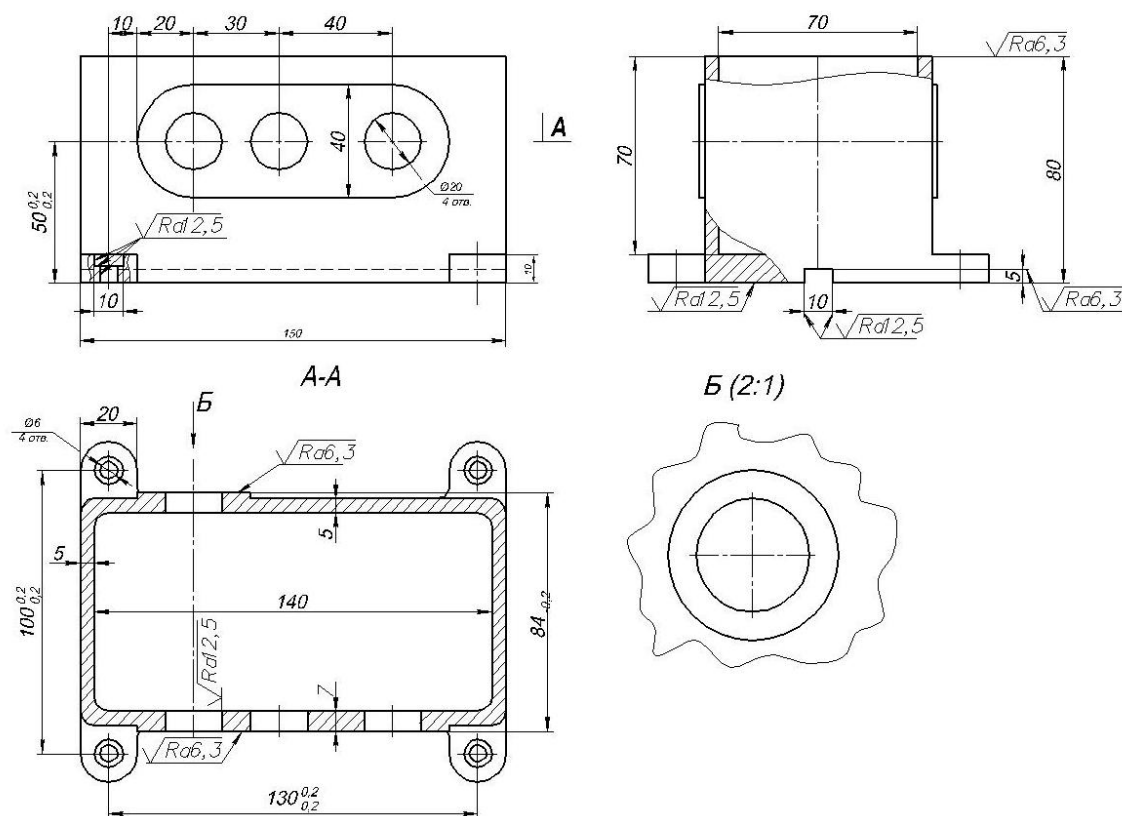
Детальдің габариттік өлшемдері:

- ені – 120 мм;
- ұзындығы – 150 мм;
- биіктігі – 80 мм.

Детальдің материалының тобы СШ10 (сұр шойын).

Техника-технологиялық классификация бойынша детальдің қосымша параметрлері:

1. Бастапқы дайындаманың түрі - құмды-сазды (жер) формаға құю арқылы алынған құйма.
2. Сыртқы беттерінің өлшемдерінің дәлдік қалитеті (ең жоғарғы) - 10, 11.
3. Ішкі беттерінің өлшемдерінің дәлдік қалитеті (ең жоғарғы) – 8, 9.
4. Тісті беріліс элементтерінің сипаттамасы - тісті беріліс элементтері жоқ.
5. Термиялық өңдеудің сипаттамасы - термиялық өңделмейді.



Сурет 1. «Контейнер» бөлшегі

## 2.2 Детальдің массасын есептеу

Біз детальді қарапайым боп келетін геометриялық элементтерге бөлеміз (сурет 1).

Цилиндрдің көлемі мына формула бойынша есептеліп табылады:

$$V = \pi R^2 \cdot H, \quad (1)$$

мұнда  $R$  – цилиндрдің көлденеңінен қимасының, яғни шеңбердің радиусы;  
 $H$  - цилиндрдің биіктігі.

Параллелепипедтің көлемі мына формула бойынша есептеліп табылады:

$$V = L \cdot B \cdot H, \quad (2)$$

мұнда  $L$ ,  $B$ ,  $H$  – сайынше параллелепипедтің ұзындығы, ені, биіктігі.

Сонымен, қарапайым геометриялық фигуралардың көлемдері:

1. Параллелепипед фигурасы 1 ( $L = 150 \text{ мм}$ ;  $B = 80 \text{ мм}$ ;  $H = 80 \text{ мм}$ )

$$V_1 = 150 \cdot 80 \cdot 80 = 960000 \text{ мм}^3$$

2. Параллелепипед фигурасы 2 ( $L = 150 \text{ мм}$ ;  $B = 80 \text{ мм}$ ;  $H = 80 \text{ мм}$ )

$$V_2 = 140 \cdot 70 \cdot 70 = 686000 \text{ мм}^3$$

3. Параллелепипед фигурасы 3 ( $L = 10 \text{ мм}$ ;  $B = 5 \text{ мм}$ ;  $H = 150 \text{ мм}$ )

$$V_3 = 10 \cdot 5 \cdot 150 = 7500 \text{ мм}^3$$

4. Цилиндр фигурасы 1 ( $R = 10 \text{ мм}$ ;  $H = 5 \text{ мм}$ ) – 4 дана

$$V_4 = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 4 = 6280 \text{ мм}^3$$

5. Цилиндр фигурасы 2 ( $R = 10 \text{ мм}$ ;  $H = 10 \text{ мм}$ ) – 2 дана

$$V_5 = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 10 \cdot 2 = 6280 \text{ мм}^3$$

6. Параллелепипед фигурасы 4 ( $L = 10 \text{ мм}$ ;  $B = 20 \text{ мм}$ ;  $H = 10 \text{ мм}$ )- 4 дана

$$V_6 = 10 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 4 = 8000 \text{ мм}^3$$

7. Цилиндр фигурасы 3 ( $R = 8 \text{ мм}$ ;  $H = 10 \text{ мм}$ )

$$V_7 = 3,14 \cdot 8^2 \cdot 10 = 2010 \text{ мм}^3$$

Сонда бүкіл детальдің көлемі:

$$\begin{aligned} V_6 &= 960000 - 686000 - 7500 - 6280 + 8000 + 6280 - 2010 \\ &= 272490 \text{ мм}^3 = 272,49 \text{ см}^3 \end{aligned}$$

Сұр шойынның тығыздығы шамамен  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$  құрайды. Олай болса, бүкіл детальдің массасы келесідей анықтап табамын:

$$m_6 = V \cdot \rho_{ш} = 272,49 \cdot 7,8 = 2125,42 \text{ г} \approx 2,125 \text{ кг}$$

### 2.3 Бетті өңдеу тәсілін таңдап алу

Тапсырмаға сай детальдегі өлшемдері  $80 \times 150 \text{ мм}$  және кедір-бұдырлығы Ra 6,3 мкм болатын контейнер» бөлшегіндегі түптік сыртқы жазық бетті механикалық тәсілмен өңдеу қажет. [1] әдебиеттің ұсыныстарының негізінде қарастырылып отырған беттің белгіленген дәлдігі мен кедір-бұдырлығын өрескел фрезалап-кесу операциясы қамтамасыз ете алатындығын анықтадым. Сонымен, берілген бетті өңдеу тәсілі – фрезерлеп кесу тәсілі.

### 2.4 Дайындаманы тіреп-базалау схемасы және оның сипаттамасы

Теорияға сай дайындаманы механикалық сапалы өңдеу үшін оның кеңістіктегі барлық алты қозғалысына да, яғни  $X$  өсінің бойымен жылжуы,  $Y$  өсінің бойымен жылжуы,  $Z$  өсінің бойымен жылжуы,  $X$  өсін айналуы,  $Y$  өсін айналуы,  $Z$  өсін айналуы мүмкіндікті мүлдем шектеу керек.

Осы мақсатта дайындаманы алты тіректік нүктелерге орналастыру қажет және жеткілікті (2-сурет).



## 2.5 Құрал-саймандарды, кесу және жәрдемші құралдарды таңдап алу

Дипломдық жобаны орындауға тапсырма ретінде детальдегі жазық бетті фрезерлеп өңдеуге арналған дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайман проектилеуым керек. Алдын-ала осы аталған кесу операциясын орындауға арнап 6P12 үлгідегі тігінен фрезерлік білдекті таңдап аламын.

Енді кесу режимдерін есептегеннен соң білдек жетегінің қуатын тиімді кесу қуатымен салыстыру қажет.

Металкескіш инструмент ретінде мен насадкасы бар түптік фрезаны таңдап аламын. Осы фреза-кескіштің ұсынылатын өлшемі  $D = (1,2 \div 1,6)B$  қатынасынан анықталып табылады, мұндағы  $B$  – фрезалап-кесу ені. Біздің қарастырып отырған жағдайымыз үшін  $B = 80$  мм. Сондықтан да, таңдап алынған фреза-кескіштің диаметрінің өлшемі  $96 \div 128$  мм диапазонында жатады. Ендеше, мен диаметрі 100 мм болатын 2210-0075 (ГОСТ 9304-69) маркалы насадкасы бар түптік фреза-кескішті таңдап аламын.

Таңдап алынған фреза-кескішке бейімдеп жәрдемші инструмент ретінде тік фрезерлік білдектерге арналған 6222-0064/002 корпусынан, 6000-0014 ГОСТ 13039-67 бұрандасынан тұратын конустылығы 7/24 болатын кұйрықшасы бар «оправканы» таңдап аламын.

## 2.6 Кесу режимін есептеу

Бастапқы деректер:

- өңделетін материал – сұр шойын СЧ10 ГОСТ 1412-79;
- өңделетін материалдың қаттылығы HB143;
- фреза-кескіштің кескіш бөлігінің материалы – жылдам кескіш болат ВК6.

Енді біз кескіш инструменттің жұмыстық жүрісінің ұзындығын есептеп табамын (сурет 3)

$$L_{жжс} = 50 \cdot 2 + 160 \cdot n + 10(n-1), \text{ мм}, \quad (3)$$

Ендігі жерде плитаға орнатылатын детальдердің санын ( $n$ ) есептеп табамын:

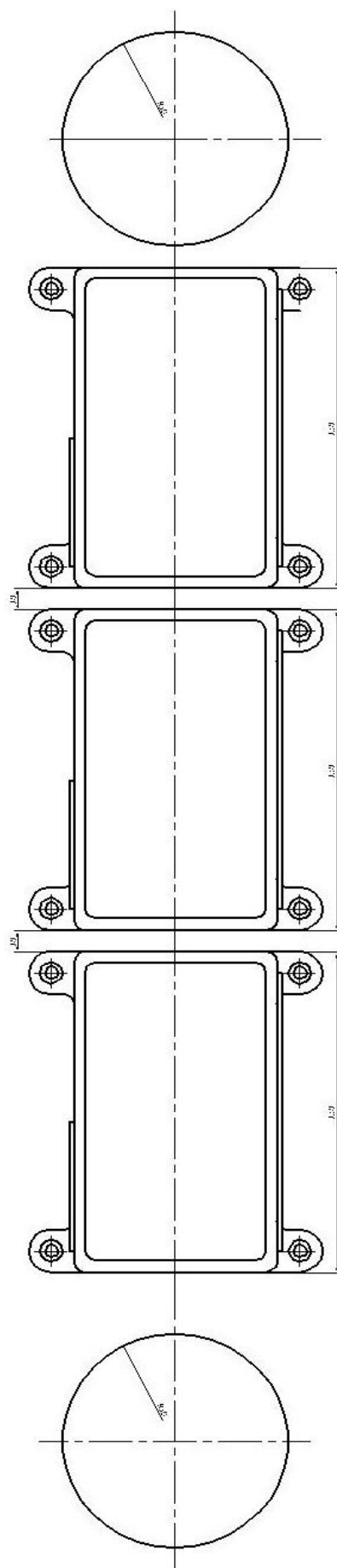
Үстелдің ең үлкен бойлық қозғалысы 800 мм. Плитаға орнатылатын детальдердің санын осы үстелдің қозғалысына қатысты есептеп табуға болады:

$$n = \frac{(800 - 100 + 10)}{160} = 3,75$$

Плитаға орнатылатын детальдердің санын үшеу етіп таңдап аламын (сурет 3).

Ендеше,

$$L_{жжс} = 50 \cdot 2 + 160 \cdot 3 + 10(3-1) = 600 \text{ мм}.$$



Сурет 3. Дайындамалардың орналасу схемасы

Операцияның даналық (штучное) уақытын анықтап табу үшін кесу режимдерін есептеу және олардың уақыттарын нормалау қажет. Режимдерді есептеуді анықтамалықтарға сай жүзеге асырамын.

Таңдалып алынған насадкасы бар түптік фреза-кескіштің (2210-0075 ГОСТ 9304-69) диаметрі  $D = 100$  мм, ал тістерінің жалпы саны  $Z = 18$  және оң жақтық кесетін аспап.

Осы фрезаның бір тісіне кесуге беру шамасы  $S_z = 0,2$  мм/тіс.

Фреза-кескіштің мықтылығын мына формуламен есептеп табамын:

$$T = K_\phi \cdot T_{M1} \cdot \lambda, \quad (4)$$

мұнда  $T_{M1}$  - бірінші, екінші және т. б. кескіш құралдарының мықтылығының шамасы,  $T_M = 130$ ;

$K_\phi$  - баптаудағы кескіш құралдардың жалпы санын ескеретін көрсеткіш,  $K_\phi = 1$  (87 бет [4]);

$\lambda$  – әрбір кескіш аспаптың кесу уақытының көрсеткіші, осы кескіш құралдың кесу ұзындығының  $L_{кес}$  үстелдің жұмысшы жүрісінің ұзындығына  $L_{жж}$  қатынасына тең боп келеді:

$$\lambda = \frac{L_{кес}}{L_{жж}} = \frac{480}{600} = 0,827 \quad (5)$$

Сонымен, фреза-кескіштің мықтылығының шамасы

$$T = 1 \cdot 130 \cdot 0,827 = 107,5 \text{ минут}$$

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша есептеп табамын:

$$v = v_{кес} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (6)$$

мұнда  $v_{кес}$  – нормативтік кесте бойынша кесу жылдамдығының шамасы (88 бет [3]),  $v_{кес} = 110$  мм/мин

$k_1$  - өңдеу өлшемдеріне тәуелді қабылданатын көрсеткіші,  $k_1 = 1,1$  (88 бет [3]);

$k_2$  - өңделетін беттің күйіне байланысты қабылданатын көрсеткіші  $k_2 = 0,9$  (88 бет [4]);

$k_3$  - фреза-кескіштің материалына байланысты қабылданатын көрсеткіші,  $k_3 = 1$  (91 бет [5]);

Сонымен,

$$v = 110 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 1 = 108,9 \text{ м/мин}$$

Енді біз білдектің (станоктың) шпинделінің айналу жиілігін есептеп табамын

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 108,9}{3,14 \cdot 100} = 346,8 \text{ мин}^{-1}$$

Білдектің (станоктың) құжаты бойынша  $n = 315 \text{ мин}^{-1}$  екендігі мәлім (36 бет [9]).

Минуттық кесуге берудің шамасы

$$S_{\text{мин}} = S_z \cdot Z \cdot n = 0,2 \cdot 18 \cdot 315 = 1249,2 \text{ мм / мин}$$

Білдектің (станоктың) құжатына сай (36-бет [9])  $S_{\text{мин}} = 1250 \text{ мм / мин}$  етіп таңдап аламын.

Енді қарастырылып отырған операциясының негізгі мәшиналық уақытын анықтап табамыз

$$T_o = \frac{L_{\text{жжс}}}{S_{\text{мин}}} = \frac{600}{315} = 1,9 \text{ мин}$$

Кесу қуаты

$$N_{\text{кес}} = \frac{E \cdot v \cdot t \cdot Z \cdot k_1 \cdot k_2}{1000}, \quad (7)$$

мұнда  $E = 1$ ;  $k_1 = 1,25$ ;  $k_2 = 1$ ;

Ендеше,

$$N_{\text{кес}} = \frac{1 \cdot 108,9 \cdot 3 \cdot 18 \cdot 1,25 \cdot 1}{1000} = 7,35 \text{ кВт}.$$

Білдектің (станоктың) негізгі қозғалысының электрқозғалтқышының қуатының шамасы 7,5 кВт құрайды, сондықтан да, қабылданған білдек (станок) қарастырылып отырған фрезерлеп-кесу осы операцияның орындалуын қамтамасыз ете алады. Білдек (станок) осы операцияға жарамды.

## 2.7 Техника-технологиялық операцияларды нормалау және өндіріс түрін анықтап табу

Құрамдалып жатқан өңдеуге лайықтайтын сайманның құрылысын біле тұра техника-технологиялық операцияларды нормалауға болады (кесте 1).

Кесте - 1

Жәрдемші техника-технологиялық ауысуларды нормалау

| №  | Техника-технологиялық ауысудың мазмұны                                                    | $T_{\text{в, мин}}$              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | Детальді алу, горизонталь жазықтыққа орналастыру<br>Бірінші деталь<br>Әрбір келесі деталь | 0,053<br>$0,041 \cdot 2 = 0,082$ |
| 2  | Детальді бекіту және босату                                                               | $0,24 \cdot 3 = 0,72$            |
| 3  | Білдектің үстелін бойлық бағытта жылжытып,<br>жұмысшы жүрістің басталу жағдайына әкелу    | 0,04                             |
| 4  | Кнопка көмегімен білдекті іске қосу                                                       | 0,01                             |
| 5  | Рукоятка уөмегімен кесуге беруді іске қосу                                                | 0,02                             |
| 6  | Үш детальдегі жазық беттерді фрезалап-кесу                                                |                                  |
| 7  | Рукоятка уөмегімен кесуге беруді тоқтату                                                  | 0,02                             |
| 8  | Кнопка көмегімен білдек шпинделінің айналысын<br>өшіру                                    | 0,01                             |
| 9  | Білдектің үстелін бойлық бағытта 720 мм-ге жылжы-<br>тып, бастапқы қалпына келтіру        | 0,31                             |
| 10 | Өңдеуге лайықтайтын сайманды щетка көмегімен<br>металл жаңқаларынан тазалау               | 0,05                             |
|    | Барлығы                                                                                   | 1,315                            |

Негізгі машиналық уақытымен қабаттасатынын ескере отырып, кестеде жәрдемші уақыттың бір бөлігі болып табылатын детальді өлшеу уақыты ескерілмеген.

Жұмыс орнына техникалық қызмет көрсету (кескіш құралдарды ауыстыру) уақыты ескерілмейді, өйткені, бұл жұмыс барлық кескіш құралдар алдын-ала орнатылған жылдам алмастыратын патрондар мен втулкаларды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Енді біз оперативтік уақытты анықтап табамыз.

$$T_{\text{он}} = 1,84 + 1,315 = 3,155 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнына техникалық қызмет көрсету уақыты кескіш-фрезаны ауыстыруға кететін уақытпен анықталып табылады.

Фреза-кескіштің мықтылық периоды  $T=130$  мин. Бір детальді өңдеуге кететін уақыттың шамасы

$$T_{\text{б}} = \frac{T_{\text{о}} \cdot t_{\text{см}}}{T} = \frac{1,84 \cdot 3,1}{130} = 0,044 \text{ мин.} \quad (8)$$

Қызметті ұйымдастыруға кететін уақыт оперативтік уақыттың пайызы ретінде анықталып табылады:

$$T_{орг} = \frac{1,4 \cdot 4}{100} = 0,056 \text{ мин.}$$

Демалуға және жеке бастық жұмыстарға кететін уақыт та оперативтік уақыттың пайызы ретінде анықталып табылады:

$$T_{\partial/a} = \frac{4 \cdot 5}{100} = 0,2 \text{ мин.}$$

Енді даналық уақытты анықтап табамын

$$T_{\partial} = T_{\epsilon} + T_{тех} + T_{орг} + T_{\partial/a} + T_o = 1,84 + 1,315 + 0,044 + 0,056 + 0,2 = 3,455 \text{ мин.}$$

Қатарынан үш деталь өңделетіндіктен, бір детальдік даналық уақыты 1,152 минутті құрайды

Детальді өңдеу тактісін анықтап табамын

$$t_{\epsilon} = \frac{F_{\partial} \cdot 60}{N} = \frac{4015 \cdot 60}{8000} = 30,11 \text{ мин/дана} \quad (9)$$

мұнда  $F_{\partial}$  – білдек (станок) жұмысының жұмыс жасауының жылдық қоры, сағат;

$N$  – детальді шығару бағдарламасы, дана.

Дана уақыт детальді өңдеу тактісінен аспайды, яғни жылдық өндіріс бағдарламасын қамтамасыз етуге бір фрезерлік білдек (станок) жеткілікті.

Сонымен, білдекті (станокты) нақты жүктемелеу көрсеткіші

$$\eta = \frac{T_{\partial \text{ дана}}}{t_{\epsilon}} = \frac{1,152}{30,11} = 0,038 \quad (10)$$

Қолданыстағы білдекті (станокты) басқа да кесу операцияларын орындауда қолдануға болады, өндіріс түрі *дербес өндіріс* боп табылады.

## 2.8 Өңдеуге лайықтайтын сайманның құрылымы

Есептеулерді орындау барысында дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайманның бірқатар құрылымдық элементтері анықталып табылған болатын. Осылайша, дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайман үш орындық болатындығы анықталды. Детальдер өңделмеген бетімен рифрленген тіректерге орнатылады, өңдеу кезінде детальдердің өңделетін беттері горизонталь позицияда болады. Дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайманның конструкциясын әзірлеу келесі тәртіпте жүзеге асырылады:

Біз жоспардағы негізгі проекцияда және профильдік проекцияда үш детальдің де контурларын жұқа сызықпен бейнелейміз. Детальдерді өңдеу кезінде болатын күйде көрсетеміз.

Детальдер орналасатын рифльденген тіректерді және кесу күшінің әсерінен детальдердің айналып кетуіне жол бермейтін брусokты тіректерді жобалаймын. Орнатылған және штангамен тірелген гофрленген тіректерді жобалап құрамдаймын.

Қысқыш құрылғыны құрастыру кезінде келесі шарттарды орындау қажет:

1. Бұл құрылғыға барлық үш деталь бір мезетте бекітілуі тиіс.

2. Құрылғы жылдам әрекет етуі тиіс.

3. Қысқыш құрылғы детальдерді еркін орнатуға және босатып алуға мүмкіндік беруі тиіс, ол үшін қысқыш элементтерді жеткілікті қашықтыққа алшақтау мүмкін болуы тиіс.

4. Қысқыш құрылғы металдық жаңқалардың шығуына кедергі келтірмеуі тиіс және әр жұмыс циклінен кейін дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайманды тазалауға мүмкіндік беруі керек.

2-ші және 3-ші талаптарды орындау үшін қысқыш элементтер детальді жеткілікті күшпен және аз жүріспен қысуды жүзеге асыруы керек, ал өңделген детальді босатып, шығарған кезде қысқыш механизм элементтері жеткілікті қашықтыққа алшақтану керек.

Қысқыш күшпен жылжыту 80 мм өлшемге тағайындалған допускке тең болғаны керек, ол 3 детальден тұратын жиынтықтағы детальдердің биіктіктерінің максималды айырмашылығын анықтайды. 14-ші квалитетке сай 80 мм өлшемге допуск 0,2 мм-ді құрайды. Сондықтан да қысқыш механизм ретінде бұрандалы қысқыш құрылғының қолданылғаны жөн.

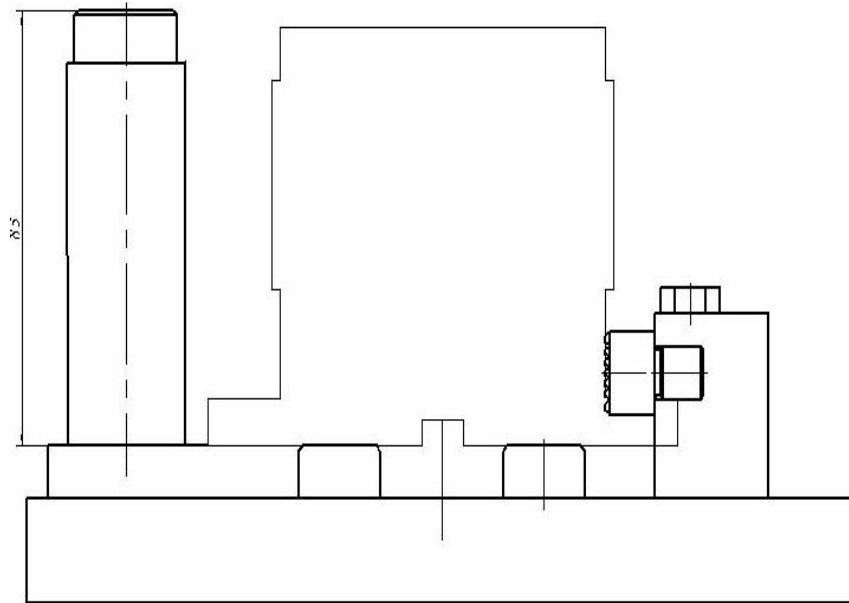
Құрамдалған дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайманның қалған конструкциялық элементтері жобамның графикалық бөлімінде, яғни дайындаманы өңдеуге лайықтаушы сайманның жалпы көрінісінің сызбасынан айқын көрінеді.

## **2.9 Өңдеуге лайықтайтын сайманды дәлдікке есептеу**

Дәлдікті есептеу кезінде детальдің сызбасында көрсетілген параметрлерге байланысты құрылғы элементтерін жасау және құрастыру қателіктерін анықтап табу қажет, атап айтқанда, детальдің түбінен (жоғарғы) өңделетін жазықтыққа дейін 80 мм өлшемге төзімділік.

Дәлдікке есептеулерді орындау үшін біз құралдың (қондырғылардың) қозғалысының орны мен бағытын анықтайтын элементтерді көрсететін негіз сұлбасын жасаймыз (сурет 4).

Берілген өлшемді қамтамасыз ету үшін тірек элементі мен бағыттаушы элемент арасындағы өлшемге төзімділікті анықтап табу қажет, атап айтқанда  $X$  өлшемі (4-сурет).



Сурет 4. Өңдеуге лайықтайтын сайманды дәлдікке есептеу схемасы

Дәлдікті есептеу кезінде сызбада көрсетілген параметрлерге байланысты құрылғыны әзірлеу мен құрастырудың рұқсат етілген қателіктерін анықтап табу қажет. 80 мм өлшеміне біз допуск тандап алам:  $\delta = 0,2 \text{ мм}$ . Жіберілген қателіктің рұқсат етілген шектік мәнін анықтап табу үшін келесі формуланы қолданамын:

$$\varepsilon_{\text{шек}} \leq \delta - K \sqrt{(K_1 \cdot \varepsilon_{\text{баз}})^2 + \varepsilon_{\text{бек}}^2 + \varepsilon_{\text{орн}}^2 + \varepsilon_{\text{тоз}}^2 + \varepsilon_{\text{а.ж}}^2 + (K_2 \omega)^2} \quad (11)$$

мұнда:  $K = 1,2$  - қалыпты үлестіру заңынан құрамдас шамалар мәндерінің шашырауының ауытқуын ескеретін көрсеткіші;

$K_1 = 0,8 \dots 0,9$  - бапталған білдектерде (станоктарда) жұмыс істеу кезінде негіздеу қателігінің шектік мәнін азайтуды ескеретін көрсеткіші;

$K_2 = 0,6 \dots 0,8$  - құрылғыға тәуелді емес факторлардан туындаған жиынтық қателіктегі өңдеу қателігінің үлесін ескеретін көрсеткіші;

$\varepsilon_{\delta аз}$  – дайындаманы тіреп-базалауда жіберілген қателік. Біздің қарастырып отырған жағдайда техника-технологиялық және де өлшемдік базалар бірлестірілгендіктен  $\varepsilon_{\delta} = 0$ ;

$\varepsilon_{бек}$  - дайындаманы бекітуде жіберілген қателік шамасы,  $\varepsilon_{бек} = 0,06 \text{ мм}$ ;

$\varepsilon_{орн}$  – орналастырудағы жіберілген қателік шамасы.

Бұл жіберілген қателік өңдеуге лайықтайтын саймандағы шпонка мен үстелдің Т-типті ойығының арасындағы саңылаудың әсерінен туындайтын өңдеуге лайықтайтын сайманның білдек үстеліне қатысты ең үлкен бұрылысымен анықталып табылады. Бірақ, біздің құрамдалып жатқан өңдеуге лайықтайтын сайманда шпонка болмағандықтан, біз бұл жіберілген қателікті елемейміз.

$\varepsilon_{тоз}$  - бұл есептеліп жатқан өңдеуге лайықтайтын сайманның детальдерінің тозуынан пайда болатын жіберілген қателік, біз оны елемейміз;

$\varepsilon_{а.жс}$  - кескіш аспаптың жылжып кетуі салдарынан жіберілетін қателік,  $\varepsilon_{а.жс} = 0,09 \text{ мм}$ ;

$\omega$  - өңдеуде жіберілген қателіктердің қосынды мәні, бұл тәсіл үшін экономикалық дәлдікке негізделген мәні  $\omega = 0,08$  құрайды.

Сонымен,  $K = 1,2$ ;  $K_1 = 0,9$ ;  $K_2 = 0,7$ ;  $\varepsilon_{\delta} = 0$ ;  $\varepsilon_{бек} = 0,06 \text{ мм}$ ;  $\varepsilon_{орн} = 0$ ;  $\varepsilon_{тоз} = 0$ ;  $\varepsilon_{а.жс} = 0,009 \text{ мм}$ ;  $\omega = 0,08$ .

Енді жіберілген қателіктің рұқсат етілген шектік мәнін есептеп табамын:

$$\varepsilon_{шек} = \delta - K \sqrt{(K_1 \cdot \varepsilon_{\delta})^2 + \varepsilon_{бек}^2 + \varepsilon_{орн}^2 + \varepsilon_{тоз}^2 + \varepsilon_{а.жс}^2 + (K_2 \omega)^2} =$$

$$0,2 - 1,2 \sqrt{(0,9 \cdot 0)^2 + 0,06^2 + 0 + 0 + 0,009^2 + (0,7 \cdot 0,08)^2} = 0,101 \text{ мм}$$

Жіберілген қателіктің нақты белгіленген мәні  $\varepsilon_n = \pm 0,05 \text{ мм}$  (сызбада көргетілген). Олай болса,

$$\varepsilon_n = 0,05 < \varepsilon_{шек} = 0,101 \text{ мм}$$

Ендеше, өңдеуге лайықтайтын сайманның дәлдігі талапқа сай деп тұжырымдауға болады.

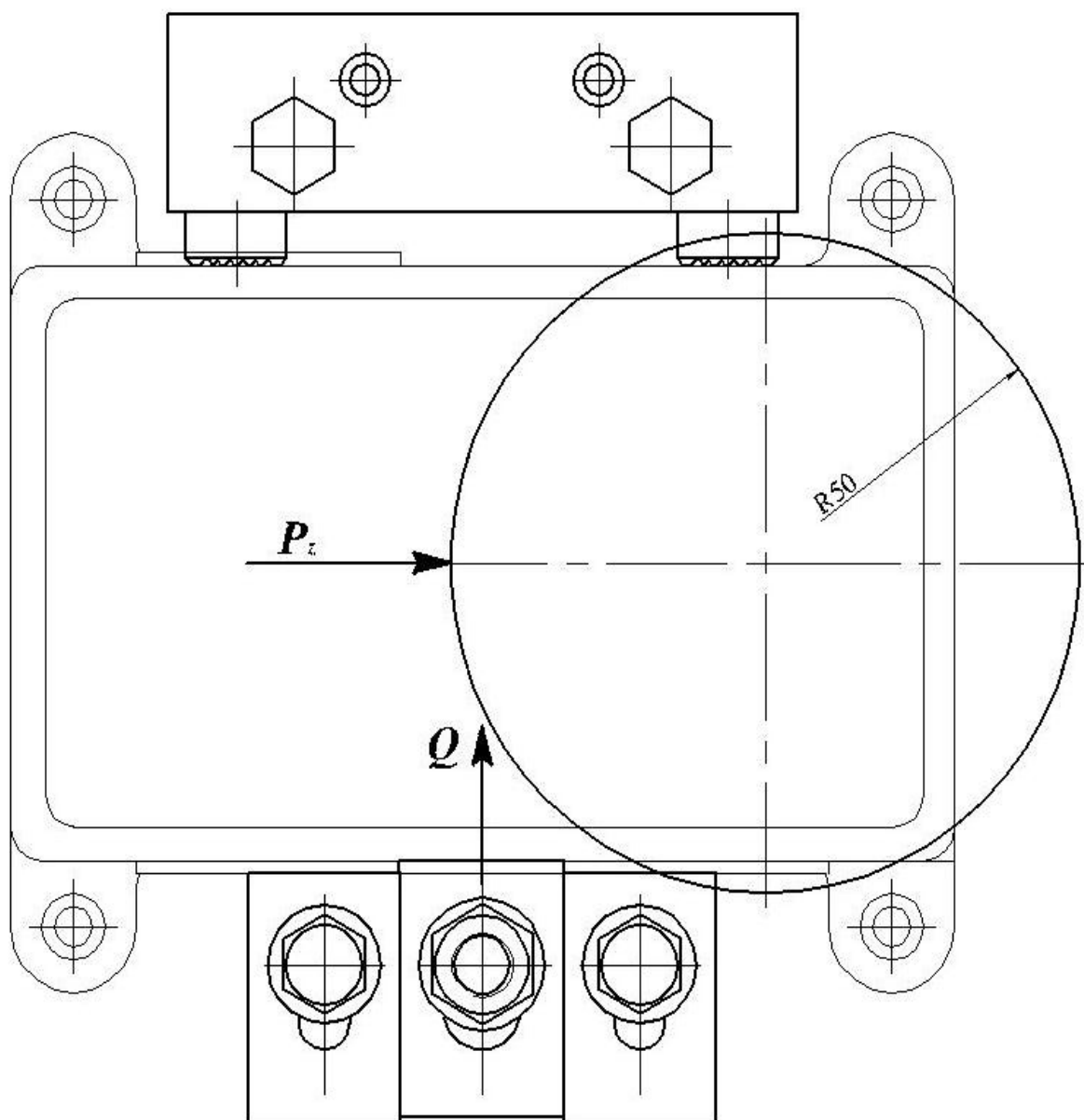
## 2.10 Қысқыш күшті есептеу

Өңдеу кезінде детальдің сенімді бекітілуін қамтамасыз ету үшін қысқыш элементтер мен құрылымдардың көмегімен детальдің базалық беттері тірек элементтеріне жеткілікті дәрежеде қысылуы тиіс. Кесу күштерінің және қысу күштерінің дайындамаға әсер ету схемалары 5-ші және 6-ші суреттерде келтірілді. Схемадан дайындаманы бұруға тырысатын кесу күштерінің

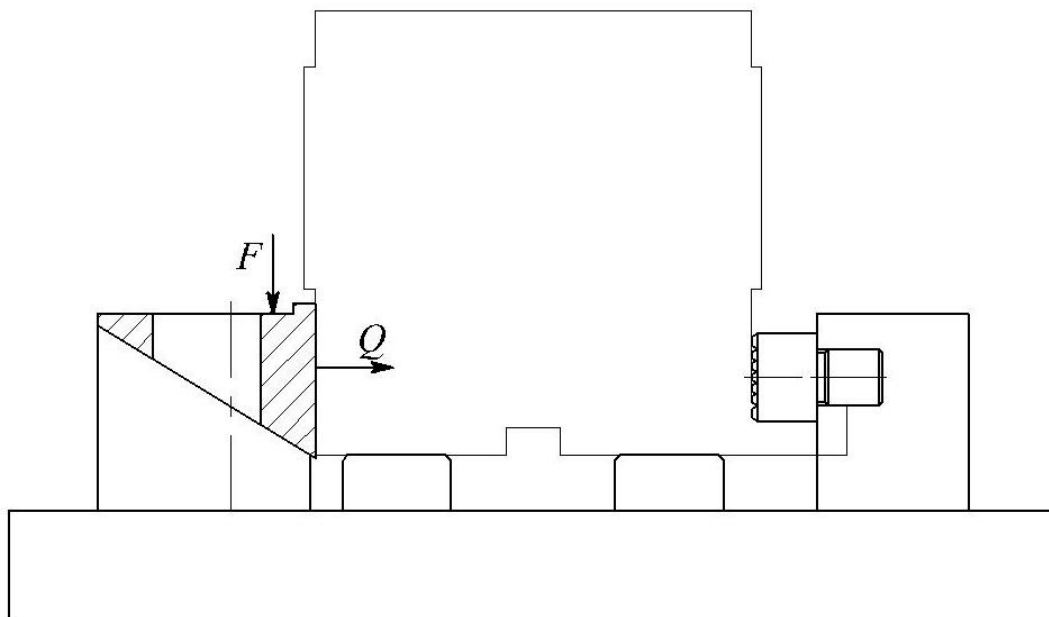
тангенциалды құраушысы  $P_z$  екендігін көрініп тұр. Осы күшті есептеу үшін келесі эмпирикалық формуланы пайдаланам [5]:

$$P_z = \frac{10 C_P \cdot t^x \cdot S_Z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^g \cdot n^w} \cdot K_P =$$

$$\frac{10 \cdot 54,5 \cdot 1,5^{0,9} \cdot 0,2^{0,74} \cdot 140^1 \cdot 18}{100^1 \cdot 1} \cdot 1 = 1922 \text{ H} \quad (12)$$



Сурет 5. Дайындамаға кесу және қысу күштерінің әсер ету схемасы



***F* - жұмысшы күш;  
*Q* - қысу күші.**

Сурет 6. Сыналы қысқыш күштерінің дайындамаға әсер ету схемасы

Осы күштің әсерінен детальдің бұралып кетуіне дайындаманың өңделмеген бетімен жанасатын қысқыш механизм кедергі келтіреді.

Егер қысу күшін есептеу үшін ең қолайсыз жағдайларды қарастыратын болсақ, онда дайындаманың үлкен бүйір бет жағына әсер ететін  $Q$  күшімен және дайындама басылған «брусok» тарапынан болатын реакциямен көлденең күйде ұстау керек деп тұжырымдауға болады.

Бұл жағдайда қысу күшін мына формула бойынша анықтап есептеп табуға болады:

$$Q = P_z \cdot K;$$

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (13)$$

$$K_0=1,5; \quad K_1=1,2; \quad K_2=1,2; \quad K_3=1; \quad K_4=1,3; \quad K_5=1;$$

$$Q = 1922 \cdot (1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1) = 5396 \text{ H}$$

Есептелген  $Q = 5396 \text{ H}$ , рұқсат етілген  $[Q]=5500 \text{ H}$ , сондықтан да, қолданылып отырған қысқыш механизм жарамды, ол кесу күшін қабылдайтын қарапайым да, сенімді құрылымдық элементтің бірі болып табылады.

Бұрандасының диаметрі М8 гайканы ұзындығы 120 мм болатын бұраушы кілтпен бұрағанда қысқыш механизмге  $Q = 5300 \text{ H}$  күш түсіруге болады, сондықтан да, қысу күші дайындаманы қажетті күшпен қыса алады.

### 3 «БРУСОК» БӨЛШЕГІН ЖАСАУДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТЕХНИКА-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСС

«Брусок» бөлшегінің құрылысы онша күрделі емес, ол бір-біріне параллель орналасқан екі ашық тесіктері, ішкі бұрандасы бар екі ашық тесіктері, сонымен қатар осы тесіктерге перпендикуляр орналасқан екі тұйық тесіктері бар өлшемдері 28x36x100 мм болатын призма (сурет 7):

1. Ашық екі тесіктер:  $d_1 = 5 \text{ мм}$   $h_1 = 36 \text{ мм}$

2. Ішкі бұрандасы бар екі ашық тесіктер:  $d_2 = 8 \text{ мм}$   $h_2 = 36 \text{ мм}$

3. Екі тұйық тесіктер:  $d_3 = 10 \text{ мм}$   $h_3 = 12 \text{ мм}$

Детальға жұмыс атқару кезінде ешқандай да динамикалық жүктемелер мен күштер әсер етпейді, сондықтан да оның өлшемдеріне белгіленген дәлдік деңгейлері нормаларға сай дұрыс тағайындалған, механикалық жолмен өңделіп қалыптасатын деталь беттерінің тазалығы мен кедір-бұдырлығы ұсыныстарға сай, диаметрі  $\varnothing 10$  мм-лік екі тесіктерге диаметрі 10 миллиметр болатын стандартты саусақтар (орналастыру элементі) кіргізілетін болғандықтан,  $+0,05$  мм оң ауытқулар дұрыс қарастырылған.

«Брусок» бөлшегі көміртегінің мөлшері 0,03 пайыз, механикалық өңдеу операцияларына бейімділігі жақсы деңгейдегі, механикалық қасиеттері шамамен  $\sigma_s = 400 \text{ МПа}$ ,  $HB 230$  болатын Ст3 болат материалынан жасалған.

#### 3.1 «Брусокқа» дайындама тандап алу және өндіріс түрін анықтап табу

Енді брусоктың жұмыстық сызуын зерделей отырып, детальдің массасын анықтап табамын. Ендеше «брусок» бөлшегіндегі стандартты элементтердің (призма менен түрлі тесіктер) материалдық көлемдерін анықтап тауып, осы көлемдердің қосындысы ретінде детальдің жалпы материалдық көлемін анықтап табамын.

а) Призма

$$V_{np} = b \cdot h \cdot l = 0,036 \cdot 0,028 \cdot 0,1 = 0,0001008 \text{ м}^3$$

б) 1 – ші тесіктер

$$V_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} \cdot h_1 = \frac{3,14 \cdot 0,005^2}{4} \cdot 0,036 = 0,0000007065 \text{ м}^3$$

в) Екінші тесіктер

$$V_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} \cdot h_2 = \frac{3,14 \cdot 0,008^2}{4} \cdot 0,036 = 0,000001809 \text{ м}^3$$

с) 3-ші тесіктер

$$V_3 = V_3 = \frac{\pi d_3^2}{4} \cdot h_3 = \frac{3,14 \cdot 0,010^2}{4} \cdot 0,012 = 0,000000942 \text{ м}^3$$

«Брусок» бөлшегінің жалпылама материалдық көлемі

$$V_6 = V_{np} - 2V_1 - 2V_2 - 2V_3 = 0,0001008 - 2 \cdot 0,0000007065 - 2 \cdot 0,000001809 - 2 \cdot 0,000000942 = 0,0001008 - 0,000001413 - 0,000003618 - 0,000001884 = 0,0000939 \text{ м}^3.$$

Олай болса, деталь массасы

$$m_6 = V_6 \cdot \gamma = 0,0000939 \cdot 7850 = 0,737 \text{ кг}$$

«Брусок» бөлшегі өлшемдері 36x28x100 мм боп келетұғын призма болғандықтан, дайындамалардың бір ғана түрі, яғни көлденең қимасы төртбұрышты, өлшемдері 36x28 мм, прокаттау дәлдігі нормаға сай, Ст3 маркалы болаттан алынатын сортамент заты «полоса» сай келеді:

$$\text{Полоса} \frac{Б - 2. 28 \times 36 \text{ ГОСТ } 103 - 76}{Ст 3 \text{ ГОСТ } 6422 - 76}$$

Таңдалып алынған «полосаның» 1 метрінің массасы 7,91 кг екені мәлім. (арнайы ақпараттар көзі). Ендеше қалыңдығы 28 мм, ені 36 мм, ал ұзындығы 100 мм болатын осы «полоса» фрагментінің, яғни брусок дайындамасының массасы

$$V_0 = 7,91/10 = 0,791 \text{ кг} = 791 \text{ г}$$

Деталь материалын қолданудың көрсеткіші нормаға сай келеді:

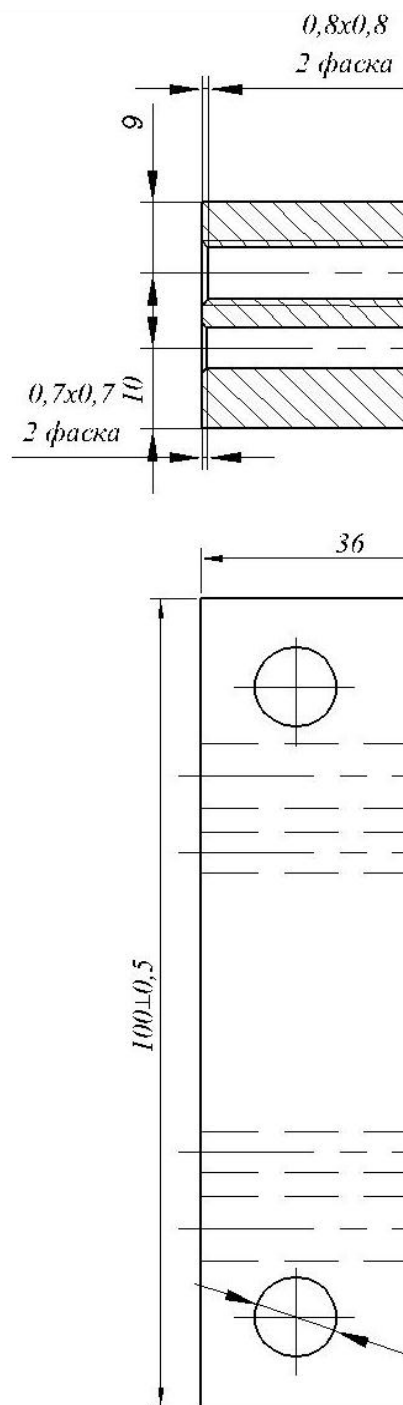
$$КИМ = \frac{m_6}{m_0} = \frac{0,737}{0,791} = 0,93$$

### Өндіріс түрі

Деталь құрылысы:

1. Ашық екі тесіктер:  $d_1 = 5 \text{ мм}$   $h_1 = 36 \text{ мм}$
2. Ішкі бұрандасы бар екі ашық тесіктер:  $d_2 = 8 \text{ мм}$   $h_2 = 36 \text{ мм}$
3. Екі тұйық тесіктер:  $d_3 = 10 \text{ мм}$   $h_3 = 12 \text{ мм}$

Детальдер жасалатұғын өндіріс түрін осы детальдің массасының шамасы мен жылдық өндіру санына қатысты анықтап табылады.



Сурет 7. «Брусок» бөлшегі

Деталь массасы  $m_6 = 0,737$  кг

Детальдің жылдық өндіру саны сұраныс-тапсырысқа байланысты болғандықтан, жекеленген-дербес өндіріс түрін таңдап аламын.

### 3.2 «Брусокты» жасаудағы маршрутты техника-технологиялық процесс

«Брусок» деталы мен оған арналған дайындаманың барлық өлшемдері көрсетілген сызбаларын, анықталып табылған өндірістің түрін (жекеленген-дербес өндіріс), бөлшекке қойылған техника-технологиялық талаптарды, осы детальдің материалының механика-техникалық қасиеттерін негізге ала отырып, осы детальді жасап шығарудың маршрутты техника-технологиялық процесі жасалды (кесте 2).

Кесте 2

| Операция нөмірі | Операция аталуы және қысқа мазмұны, технологиялық базалар                                                                                                                                                                                                           | Метал-кескіш білдек             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 005             | <p><b>Бұрғылау</b></p> <p>Брусок дайындамасына диаметрі <math>d_1 = 5 \text{ мм}</math> екі ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.</p> <p><u>Технологиялық база</u><br/>дайындаманың сыртқы жазық беттері</p>                                            | Тік бағытта бұрғылайтын білдек  |
| 010             | <p><b>Бұрғылау</b></p> <p>Брусок дайындамасына диаметрі <math>d_2 = 6,6 \text{ мм}</math> екі ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.</p> <p><u>Технологиялық база</u><br/>дайындаманың сыртқы жазық беттері</p>                                          | Тік бағытта бұрғылайтын білдек  |
| 015             | <p><b>Бұрғылау</b></p> <p>Брусок дайындамасына диаметрі <math>d_3 = 9,6 \text{ мм}</math> екі тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу.</p> <p><u>Технологиялық база</u><br/>дайындаманың сыртқы жазық беттері</p>                                        | Тік бағытта бұрғылайтын білдек  |
| 020             | <p><b>Бұрғылау</b></p> <p>Брусок дайындамасындағы диаметрі <math>d_3 = 9,6 \text{ мм}</math> екі тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу.</p> <p><u>Технологиялық база</u><br/>дайындаманың сыртқы жазық беттері</p> | Тік бағытта бұрғылайтын білдек  |
| 025             | <p><b>Бұранда кесу</b></p> <p>Брусок дайындамасындағы диаметрі <math>d_2 = 6,6 \text{ мм}</math> екі ашық тесіктерге М8 ішкі бұранда кесіп шығу.</p>                                                                                                                | Қол метчигі көмегімен кесіледі. |
| 030             | <b>Аяққы бақылау</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |

### 3.3 Техника-технологиялық операцияларды проектилеу

Енді «брусокты» жасаудың маршрутты техника-технологиялық процесінде (2-кесте) сарапталған барлық кесу операцияларын проектилеуді орындаймын.

#### 005 – Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 5 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.
2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 5 \text{ мм}$  екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.
3. Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d = 5 \text{ мм}$  екі ашық тесіктердің кірісіне  $0,7 \times 0,7 \text{ мм}$  фаскалар кесіп шығу.

#### 010 – Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.
2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.
3. Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  екі ашық тесіктердің кірісіне  $0,8 \times 0,8 \text{ мм}$  фаскалар кесіп шығу.

#### 015 - Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6 \text{ мм}$  бірінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу.
2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6 \text{ мм}$  екінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу.

#### 020 - Зенкерлеу

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6 \text{ мм}$  бірінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу.
2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6 \text{ мм}$  екінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу.

#### 025 - Бұранда кесу

Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d_2 = 6,6 \text{ мм}$  екі ашық тесіктерге М8 ішкі бұранда кесіп шығу.

Бұл кесіп өңдеу операциясы қол метчигі көмегімен орындалады.

### 3.4 Металкескіш білдек пенен металлкескіш аспаптарды таңдап алу

1. Бұрғылап-кесу операцияларын орындауға 2Н118 маркалы тік-бұрғылап-кесу білдегін таңдап аламыз:

- $d_{\max} = 18 \text{ мм}$ ;
- $l_{\max} = 300 \text{ мм}$ ;
- $n_{\min} = 180 \div 2800 \text{ айн/мин}$ ;
- $N = 1,5 \text{ кВт}$  ;
- $m = 450 \text{ кг}$ ;
- $b \times l \times h = 870 \times 590 \times 2080 \text{ мм}$ .

2. Диаметрлері  $\varnothing 5$ ,  $\varnothing 6,6$  және  $\varnothing 9,8$  миллиметр болатын тесіктерді бұрғылап кесу мақсатында МЕМСТ22735–77 стандартынан кескіш жүздері қатты қорытпадан қалыптастырылған бұрғы-аспаптарды пайдаланатын болам:

- $d = 5 \div 16 \text{ мм}$
- $L = 70 \div 138 \text{ мм}$
- $l = 36 \div 80 \text{ мм}$

3. Диаметрі 10 миллиметр тұйық тесікті зенкерлеп кесу арқылы алу үшін МЕМСТ 21544 – 77 стандарттан кескіш жүздері қатты қорытпа болатын конусты хвостовикті зенкерді пайдаланатын болам:

- $d = 7,8 \div 12 \text{ мм}$ ;
- $L = 156 \div 182 \text{ мм}$
- $l = 12 \div 20 \text{ мм}$

4. М8 бұранданы кесіп алуға МЕМСТ 18840 – 73 стандартынан қысқа метчик аспабын пайдаланатын болам:

- $p = 1,0 \text{ мм}$ ;
- $d = 8 \text{ мм}$
- $L = 120 \text{ мм}$
- $l = 20 \text{ мм}$ .

«Брусokтың» дәлдігі жүздік бөлігіне дейінгі ұзындықтарының өлшемдерін анықтап табуда штангенциркуль өлшеу аспабын пайдаланатын болам.

Жоғарыда анықталып табылған және таңдалып алынған ақпараттар мен мәліметтердің негізінде «брусok» деталін жасап өндірудің операциялық техника-технологиялық процесін құрам (кесте 3).

## Кесте 3

Детальді деталін жасап өндірудің операциялық техника-технологиялық процесі

| Оп<br>ер.<br>№ | Операция аталуы , жеке өтулердің<br>мазмұны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Біл-<br>дек | Металлрес-<br>кіш аспап                                                                                                                   | Техно-<br>лог.<br>база               |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3           | 4                                                                                                                                         | 5                                    |
| 005            | <p><b>005 – Бұрғылау</b></p> <p>1. Брусok дайындамасына диаметрі <math>d = 5 \text{ мм}</math> бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.</p> <p>2. Брусok дайындамасына диаметрі <math>d = 5 \text{ мм}</math> екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.</p> <p>3. Брусok дайындамасындағы диаметрі <math>d = 5 \text{ мм}</math> екі ашық тесіктердің кірісіне 0,7x0,7 мм фаскалар кесіп шығу.</p> | 2Н11<br>8   | <p>МЕСТ22735-77,<br/>бұрғы:<br/><math>d = 5 \text{ мм}</math><br/><math>L = 70 \text{ мм}</math><br/><math>l = 40 \text{ мм}</math></p>   | дайындаманың сыртқы<br>жазық беттері |
| 010            | <p><b>Бұрғылау</b></p> <p>1. Брусok дайындамасына диаметрі <math>d = 6,6 \text{ мм}</math> бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.</p> <p>2. Брусok дайындамасына диаметрі <math>d = 6,6 \text{ мм}</math> екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу.</p> <p>3. Брусok дайындамасындағы диаметрі <math>d = 6,6 \text{ мм}</math> екі ашық тесіктердің кірісіне 0,8x0,8 мм фаскалар кесіп шығу.</p> | 2Н11<br>8   | <p>МЕСТ22735-77,<br/>бұрғы:<br/><math>d = 6,6 \text{ мм}</math><br/><math>L = 70 \text{ мм}</math><br/><math>l = 42 \text{ мм}</math></p> | дайындаманың сыртқы<br>жазық беттері |
| 015            | <p><b>Бұрғылау</b></p> <p>1. Брусok дайындамасына диаметрі <math>d = 9,6 \text{ мм}</math> бірінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу.</p> <p>2. Брусok дайындамасына диаметрі <math>d = 9,6 \text{ мм}</math> екінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу.</p>                                                                                                                                      | 2Н11<br>8   | <p>МЕСТ22735-77,<br/>бұрғы:<br/><math>d = 9,6 \text{ мм}</math><br/><math>L = 80 \text{ мм}</math><br/><math>l = 45 \text{ мм}</math></p> | дайындаманың<br>сыртқы беттері       |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3         | 4                                                                                                                                                                | 5                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 020 | <b>Зенкерлеу</b><br>1. Брусок дайындамасына диаметрі $d = 9,6 \text{ мм}$ бірінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу.<br>2. Брусок дайындамасына диаметрі $d = 9,6 \text{ мм}$ екінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу. | 2Н11<br>8 | <i>МЕСТ21544-77,</i><br>зенкер:<br>$d = 10 \text{ мм};$<br>$L = 170 \text{ мм};$<br>$l = 16 \text{ мм}$                                                          | дайындаманың сыртқы жазық беттері |
| 025 | <b>Бұранда кесу</b><br>Брусок дайындамасындағы диаметрі $d_2 = 6,6 \text{ мм}$ екі ашық тесіктерге М8 ішкі бұранда кесіп шығу.                                                                                                                                                                                                    |           | Операция қолмен орындалады.<br><i>МЕМСТ 18840 – 73 ,</i><br>метчик: $p = 1,0 \text{ мм};$<br>$d = 8 \text{ мм} \quad L = 120 \text{ мм}$<br>$l = 20 \text{ мм}.$ |                                   |

### 3.5 Кесу режимдерін есептеу

#### 005 - Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 5 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі.

Кесіп шығу тереңдігі -  $t = 0,5d = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ мм}$

Кесудегі жүрістер саны -  $i = 1$ .

Бұрғылап кесіп өңдеуге берудің шамасын [9] әдебиеттің 277-бетіндегі 26-шы норматив кестесінен таңдап аламын:

$$s = 0,12 \text{ мм / айн} ;$$

Кесіп өңдеу жылдамдығы:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v, \quad (14)$$

мында  $C_v = 7$ ;  $q = 0,40$ ;  $y = 0,7$ ;  $m = 0,2 - 278 \text{ бет} [9]$ .

$T = 15 \text{ мин.}$  – қатты қоспадан жасалған бұрғының төзімділік периоды ( 279 бет [9] ).

Кесіп өңдеу жылдамдығын түзету көрсеткіші

$$K_V = K_{Mv} \cdot K_{Hv} \cdot K_{lv} = 1,875 \cdot 1 \cdot 0,6 = 1,125 \quad (15)$$

бұл формуладағы  $K_{Mv}$  – кесіп өңделуші материалдың механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші;

$$K_{Mv} = \frac{750}{\sigma_B^{0,9}} = \frac{750}{400^{0,9}} = 1,875$$

$K_{Hv} = 1$  - бұрғылап өңдеуде пайдаланылып жатқан бұрғы аспаптың кесетін жүзінің механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (263-бет [9];

$K_{lv} = 0,6$  - бұрғыланып кесілетін тесіктің тереңдігінің (36 мм) кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (280 бет [9]).

Олай болса,

$$V = \frac{7 \cdot 5^{0,4}}{15^{0,2} \cdot 0,12^{0,7}} \cdot 1,125 = 38,5 \text{ м / мин},$$

*Шпиндельдің айналу жиілігі*

$$n_{ш} = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{38,5 \cdot 1000}{3,14 \cdot 5} = 2450 \text{ айн / мин};$$

2Н118 модельді тік бағытта бұрғылайтын білдектегі шпиндельдің айналуының минуттық саны -  $n_{шн} = 180 \div 2800 \text{ мин}^{-1}$  болғандықтан, таңдап алам  $n_{ш} = 2500 \text{ айн / мин}$

Онда, кесіп өңдеу жылдамдығының нақты шамасын табам:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{шн}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 5 \cdot 2500}{1000} = 39,25 \text{ м / мин} \quad (16)$$

Сонымен, брусок дайындамасына диаметрі  $d = 5 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі:

$$t = 2,5 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,12 \text{ мм / айн}; \quad n_{ш} = 2500 \text{ айн / мин}; \quad V = 39,25 \text{ м / мин}$$

Осы әдіспен «брусокты» жасауда жүзеге асырылуға міндетті барлық механикалық кесіп өңдеу операцияларының кесіп шығу режимдерін есептеп шығамын.

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 5$  мм екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі.

$$t = 2,5 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,12 \text{ мм/айн}; \quad n_{\text{ш}} = 2500 \text{ айн/мин}, \quad V = 39,25 \text{ м/мин}$$

3. Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d = 5$  мм екі ашық тесіктердің кірісіне  $0,7 \times 0,7$  мм фаскалар кесіп шығу режимі.

Кесіп шығу тереңдігі -  $t = 0,7 \cdot 0,7 = 0,49$  мм

Кесудегі жүрістер саны-  $i = 1$ ;

Бұрғылап кесіп өңдеуге берудің шамасы -  $s = 0,12$  мм/айн; [9].

Кесіп өңдеу жылдамдығы  $V = 39,25$  м/мин

Тік бағытта бұрғылайтын білдектегі (станоктағы) шпиндельдің айналуының минуттық саны  $n_{\text{ш}} = 2500$  айн/мин.

## 010 – Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6$  мм бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі.

Кесіп шығу тереңдігі -  $t = 0,5d = 0,5 \cdot 6,6 = 3,3$  мм

Кесудегі жүрістер саны -  $i = 1$ .

Бұрғылап кесіп өңдеуге берудің шамасын [9] әдебиеттің 277-бетіндегі 26-шы норматив кестесінен таңдап аламын:

$$s = 0,17 \text{ мм / айн};$$

Кесіп өңдеу жылдамдығы:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v, \quad (17)$$

мында  $C_v = 7$ ;  $q = 0,40$ ;  $y = 0,7$ ;  $m = 0,2 - 278$  бет [9].

$T = 17$  мин – қатты қоспадан жасалған бұрғының төзімділік периодының шамасы ( 279 бет [9] ).

Кесіп өңдеу жылдамдығын түзету көрсеткіші

$$K_v = K_{Mv} \cdot K_{lv} \cdot K_{lv} = 1,875 \cdot 1 \cdot 0,6 = 1,125,$$

бұл формуладағы  $K_{Mv}$  – кесіп өңделуші материалдың механикалық-

технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші;

$$K_{MV} = \frac{750}{\sigma_B^{0,9}} = \frac{750}{400^{0,9}} = 1,875$$

$K_{IV} = 1$  - бұрғылап өңдеуде пайдаланылып жатқан бұрғы аспаптың кесетін жүзінің механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (263-бет [9]);

$K_{lv} = 0,6$  - бұрғыланып кесілетін тесіктің тереңдігінің (36 мм) кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (280 бет [9]).

Олай болса,

$$V = \frac{7 \cdot 6,6^{0,4}}{17^{0,2} \cdot 0,17^{0,7}} \cdot 1,125 = 32,9 \text{ м / мин},$$

*Шпиндельдің айналу жиілігі*

$$n_{ш} = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{32,9 \cdot 1000}{3,14 \cdot 6,6} = 1587 \text{ айн / мин};$$

2Н118 модельді тік бағытта бұрғылайтын білдектегі шпиндельдің айналуының минуттық саны -  $n_{шн} = 180 \div 2800 \text{ мин}^{-1}$  болғандықтан, таңдап алам  $n_{ш} = 1500 \text{ айн / мин}$

Онда, кесіп өңдеу жылдамдығының нақты шамасын табам:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{шн}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6,6 \cdot 1500}{1000} = 31,1 \text{ м / мин}$$

Сонымен, брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі:

$$t = 3,3 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,17 \text{ мм / айн}; \quad n_{ш} = 1500 \text{ айн / мин}; \quad V = 31,1 \text{ м / мин}$$

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі.

$$t = 3,3 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,17 \text{ мм / айн}; \quad n_{ш} = 1500 \text{ айн / мин}; \quad V = 31,1 \text{ м / мин}$$

3. Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d = 6,6$  мм екі ашық тесіктердің кірісіне  $0,8 \times 0,8$  мм фаскалар кесіп шығу режимі.

$$t = 0,8 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,17 \text{ мм / айн}; \quad V = 31,1 \text{ м / мин}; \quad n_{\text{ш}} = 1500 \text{ айн / мин}$$

## 015 – Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6$  мм бірінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу режимі.

Кесіп шығу тереңдігі -  $t = 0,5d = 0,5 \cdot 9,6 = 4,8$  мм

Кесудегі жүрістер саны -  $i = 1$ .

Бұрғылап кесіп өңдеуге берудің шамасын [9] әдебиеттің 277-бетіндегі 26-шы норматив кестесінен таңдап аламын:

$$s = 0,25 \text{ мм / айн};$$

Кесіп өңдеу жылдамдығы:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v, \quad (18)$$

мында  $C_v = 9,8$ ;  $q = 0,40$ ;  $y = 0,5$ ;  $m = 0,2 - 278$  бет [9]

$T = 25$  мин – қатты қоспадан жасалған бұрғының төзімділік периоды ( 279 бет [9] ).

Кесіп өңдеу жылдамдығын түзету көрсеткіші

$$K_v = K_{Mv} \cdot K_{Hv} \cdot K_{lv} = 1,875 \cdot 1 \cdot 0,6 = 1,125,$$

бұл формуладағы  $K_{Mv}$  – кесіп өңделуші материалдың механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші;

$$K_{Mv} = \frac{750}{\sigma_B^{0,9}} = \frac{750}{400^{0,9}} = 1,875$$

$K_{Hv} = 1$  - бұрғылап өңдеуде пайдаланылып жатқан бұрғы аспаптың кесетін жүзінің механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (263-бет [9]);

$K_{lv} = 0,6$  - бұрғыланып кесілетін тесіктің тереңдігінің (36 мм) кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (280 бет [9]).

Олай болса,

$$V = \frac{9,8 \cdot 9,6^{0,4}}{25^{0,2} \cdot 0,25^{0,5}} \cdot 1,125 = 28,6 \text{ м / мин},$$

Шпиндельдің айналу жиілігі

$$n_{ш} = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{28,6 \cdot 1000}{3,14 \cdot 9,6} = 949 \text{ айн / мин};$$

2Н118 модельді тік бағытта бұрғылайтын білдектегі шпиндельдің айналуының минуттық саны -  $n_{шт} = 180 \div 2800 \text{ мин}^{-1}$  болғандықтан, таңдап алам  $n_{ш} = 1000 \text{ айн / мин}$

Онда, кесіп өңдеу жылдамдығының нақты шамасын табам:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{шт}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 9,6 \cdot 1000}{1000} = 30,14 \text{ м / мин}$$

Сонымен, брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығу режимі:

$$t = 4,8 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,25 \text{ мм / айн}; \quad n_{ш} = 1000 \text{ айн / мин}; \quad V = 30,14 \text{ м / мин}$$

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6 \text{ мм}$  екінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығу режимі.

$$t = 4,8 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,25 \text{ мм / айн}; \quad n_{ш} = 1000 \text{ айн / мин}; \quad V = 30,14 \text{ м / мин}$$

## 020 - Зенкерлеу

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6 \text{ мм}$  бірінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу режимі.

$$\text{Кесіп шығу тереңдігі} - t = \frac{D-d}{2} = \frac{10-9,6}{2} = 0,2 \text{ мм}$$

Кесудегі жүрістер саны -  $i = 1$ .

Зенкерлеп кесіп өңдеуге берудің шамасын [9] әдебиеттің 277-бетіндегі 26-шы норматив кестесінен таңдап аламын:

$$s = 0,6 \text{ мм / айн} ;$$

Кесіп өңдеу жылдамдығы:

$$V = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m t^x \cdot S^y} \cdot K_V, \quad (6)$$

мында  $C_V = 18$ ;  $q = 0,6$ ;  $x = 0,2$ ;  $y = 0,3$ ;  $m = 0,25 - 279 \text{ бет [9]}$ .

$T = 15 \text{ мин}$  – қатты қоспадан жасалған бұрғының төзімділік периодының шамасы ( 279 бет [9] ).

Кесіп өңдеу жылдамдығын түзету көрсеткіші

$$K_V = K_{Mv} \cdot K_{Hv} \cdot K_{lv} = 1,875 \cdot 1 \cdot 0,6 = 1,125$$

бұл формуладағы  $K_{Mv}$  – кесіп өңделуші материалдың механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші;

$$K_{Mv} = \frac{750}{\sigma_B^{0,9}} = \frac{750}{400^{0,9}} = 1,875$$

$K_{Hv} = 1$  - зенкерлеп өңдеуде пайдаланылып жатқан бұрғы аспаптың кесетін жүзінің механикалық-технологиялық қасиеттерінің мәндерінің кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (263-бет [9]);

$K_{lv} = 0,6$  - зенкерленіп кесілетін тесіктің тереңдігінің (12 мм) кесіп өңдеу жылдамдығына әсерін реттейтін көрсеткіші (280 бет [9]).

Олай болса,

$$V = \frac{18 \cdot 10^{0,6}}{15^{0,25} \cdot 0,2^{0,2} \cdot 0,6^{0,3}} \cdot 1,125 = 65,9 \text{ м / мин},$$

Шпиндельдің айналу жиілігі

$$n_{ш} = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{68,9 \cdot 1000}{3,14 \cdot 10} = 2194 \text{ айн / мин} ;$$

2Н118 модельді тік бағытта бұрғылайтын білдектегі шпиндельдің айналуының минуттық саны -  $n_{шн} = 180 \div 2800 \text{ мин}^{-1}$  болғандықтан, таңдап алам  $n_{ш} = 2200 \text{ айн / мин}$

Онда, кесіп өңдеу жылдамдығының нақты шамасын табам:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{ш}}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10 \cdot 2200}{1000} = 69,08 \text{ м / мин}$$

Сонымен, брусок дайындамасына диаметрі  $d=9,6 \text{ мм}$  бірінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу режимі.

$$t = 0,2 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,6 \text{ мм / айн}; \quad n_{\text{ш}} = 2200 \text{ айн / мин}, \quad V = 69,08 \text{ м / мин}$$

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d=9,6 \text{ мм}$  екінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығу режимі.

$$t = 0,2 \text{ мм}; \quad i = 1; \quad s = 0,6 \text{ мм / айн}; \quad n_{\text{ш}} = 2200 \text{ айн / мин}, \quad V = 69,08 \text{ м / мин}$$

### 3.6 Техника-технологиялық операцияларды техникалық нормалау

#### 005 – Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d=5 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы

$$t_{0_1} = \frac{l_0 + l_1 + l_2}{S \cdot n} \cdot i \quad (19)$$

$l_0 = 36 \text{ мм}$  – кесіп шығудың ұзындығы;

$l_1 + l_2 = 3 \text{ мм}$  – бұрғылап кіру мен кесіп өтудің ұзындығы;

$S = 0,12 \text{ мм / айн}$  – бұрғылап кесуге беру шамасы;

$n = 2500 \text{ айн / мин}$  – білдек (станок) шпиндельдің айналуының минуттық саны.

$i = 1$  – кесудегі жүрістердің саны;

Олай болса,

$$t_{0_1} = \frac{36 + 3}{0,12 \cdot 2500} \cdot 1 = 0,13 \text{ мин.}$$

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d=5 \text{ мм}$  екінші ашық тесікті 36 мм ұзындыққа бұрғылап кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы 005-1 операциясымен бірдей, яғни

$$t_{0_2} = 0,13 \text{ мин.}$$

3. Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d = 5 \text{ мм}$  екі ашық тесіктердің кірісіне  $0,7 \times 0,7 \text{ мм}$  фаскалар кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы  
 $t_{0_3} = 0,02 \text{ мин.}$

Техника-технологиялық 005 операциясын орындаудың техникалық уақыт нормасы

$$T_{0_1} = \sum_{i=1}^3 t_{0_i} = 0,13 + 0,13 + 0,02 = 0,28 \text{ мин.}$$

### 010 – Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  бірінші ашық тесікті  $36 \text{ мм}$  ұзындыққа бұрғылап кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы

$$t_{0_1} = \frac{l_0 + l_1 + l_2}{S \cdot n} \cdot i \quad (20)$$

$l_0 = 36 \text{ мм}$  – кесіп шығудың ұзындығы;

$l_1 + l_2 = 3 \text{ мм}$  – бұрғылап кіру мен кесіп өтудің ұзындығы;

$S = 0,17 \text{ мм / айн}$  – бұрғылап кесуге беру шамасы;

$n = 1500 \text{ айн / мин}$  – білдек (станок) шпиндельдің айналуының минуттық саны.

$i = 1$  – кесудегі жүрістердің саны.

$$t_{0_1} = \frac{36 + 3}{0,17 \cdot 1500} \cdot 1 = 0,153 \text{ мин.}$$

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  екінші ашық тесікті  $36 \text{ мм}$  ұзындыққа бұрғылап кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы 010-1 операциясымен бірдей, яғни

$$t_{0_2} = 0,153 \text{ мин.}$$

3. Брусок дайындамасындағы диаметрі  $d = 6,6 \text{ мм}$  екі ашық тесіктердің кірісіне  $0,8 \times 0,8 \text{ мм}$  фаскалар кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы

$$t_{0_3} = 0,02 \text{ мин.}$$

Техника-технологиялық 010 операциясын орындаудың техникалық уақыт нормасы

$$T_{0_2} = \sum_{i=1}^3 t_{0_i} = 0,153 + 0,153 + 0,02 = 0,326 \text{ мин.}$$

### 015 - Бұрғылау

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6$  мм бірінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы.

$$t_{0_1} = \frac{l_0 + l_1}{S \cdot n} \cdot i \quad (21)$$

$l_0 = 12$  мм – кесіп шығудың ұзындығы;

$l_1 = 2$  мм – бұрғылап кірудің ұзындығы;

$S = 0,25$  мм / айн – бұрғылап кесуге беру шамасы;

$n = 1000$  айн / мин – білдек (станок) шпиндельдің айналуының минуттық саны.

$i = 1$  – кесудегі жүрістердің саны.

$$t_{0_1} = \frac{12 + 2}{0,25 \cdot 1000} \cdot 1 = 0,056 \text{ мин.}$$

2. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6$  мм екінші тұйық тесікті 12 мм тереңдікке бұрғылап кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы 015-1 операциясымен бірдей, яғни

$$t_{0_2} = 0,056 \text{ мин.}$$

Техника-технологиялық 015 операциясын орындаудың техникалық уақыт нормасы

$$T_{0_3} = \sum_{i=1}^2 t_{0_i} = 0,056 + 0,056 = 0,112 \text{ мин.}$$

## 020 - Зенкерлеу

1. Брусок дайындамасына диаметрі  $d = 9,6$  мм бірінші тұйық тесіктің диаметрін 10 мм-ге дейін үлкейтіп 12 мм тереңдікке зенкерлеп кесіп шығудың техникалық уақыт нормасы

$$t_{0_1} = \frac{l_0 + l_1}{S \cdot n} \cdot i \quad (22)$$

$l_0 = 12$  мм – кесіп шығудың ұзындығы;

$l_1 = 2$  мм – зенкерлеп кірудің ұзындығы;

$S = 0,6$  мм / айн – зенкерлеп кесуге беру шамасы;

$n = 2200$  айн / мин – білдек (станок) шпиндельдің айналуының минуттық саны.

$i = 1$  – кесудегі жүрістердің саны.

$$t_{0_1} = \frac{12 + 2}{0,6 \cdot 2200} \cdot 1 = 0,0106 \text{ мин.}$$

2. Брусok дайындамасына диаметрі  $d=9,6$  мм екiншi тұйық тесiктiң диаметрiн 10 мм-ге дейiн үлкейтiп 12 мм тереңдiкке зенкерлеп кесiп шығудың техникалық уақыт нормасы 020-1 операциясымен бiрдей, яғни

$$t_{0_2} = 0,0106 \text{ мин.}$$

Техника-технологиялық 020 операциясын орындаудың техникалық уақыт нормасы

$$T_{0_4} = \sum_{i=1}^2 t_{0_i} = 0,0106 + 0,0106 = 0,0212 \text{ мин.}$$

«Брусokты» жасаудағы техника-технологиялық операцияларды орындаудың техникалық уақыт нормасы

$$T_0 = \sum_{i=1}^4 T_{0_i} = 0,28 + 0,326 + 0,112 + 0,0212 = 0,74 \text{ мин.}$$

Техника-технологиялық операцияларды орындаудың техникалық уақытын нормалау нәтижелерінің негізінде «брусokты» жасаудағы операциялық эскиздерді 4-кестеге жинақтап келтіреміз.

Кесте 4

#### Операциялық эскиздер кестесі

| Операция № | Операция атауы |   | Кесіп шығу тереңдігі, $t$ , мм | Кесіп шығу ұзындығы, $l$ , мм | Кесіп шығуға беру, $S$ , мм/айн | Кесіп шығудың жылдамдығы, $V$ , м/мин. | Шпиндел айналысы, $n$ , мин <sup>-1</sup> | Уақыт нормасы, $t_0$ , мин |
|------------|----------------|---|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| 005        | Бұрғылап шығу  | 1 | 2,5                            | 36                            | 0,12                            | 39,25                                  | 2500                                      | 0,13                       |
|            |                | 2 | 2,5                            | 36                            | 0,12                            | 39,25                                  | 2500                                      | 0,13                       |
|            |                | 3 | 0,49                           | 0,7                           | 0,12                            | 39,25                                  | 2500                                      | 0,02                       |
| 010        | Бұрғылап шығу  | 1 | 3,3                            | 36                            | 0,17                            | 31,1                                   | 1500                                      | 0,153                      |
|            |                | 2 | 3,3                            | 36                            | 0,17                            | 31,1                                   | 1500                                      | 0,153                      |
|            |                | 3 | 0,56                           | 0,8                           | 0,17                            | 31,1                                   | 1500                                      | 0,02                       |
| 015        | Бұрғылап шығу  | 1 | 4,8                            | 12                            | 0,25                            | 30,14                                  | 1000                                      | 0,056                      |
|            |                | 2 | 4,8                            | 12                            | 0,25                            | 30,14                                  | 1000                                      | 0,056                      |
| 020        | Зенкерлеп      | 1 | 0,2                            | 12                            | 0,6                             | 69,08                                  | 2200                                      | 0,0106                     |

|  |     |   |     |    |     |       |      |        |
|--|-----|---|-----|----|-----|-------|------|--------|
|  | ШЫҒ |   |     |    |     |       |      |        |
|  |     | 2 | 0,2 | 12 | 0,6 | 69,08 | 2200 | 0,0106 |

#### **4 ЖОБАЛАНҒАН ӨҢДЕУГЕ ЛАЙЫҚТАЙТЫН САЙМАНДЫ ПАЙДАЛАНҒАНДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ**

Мен жобалаған өңдеуге лайықтайтын сайманның негізгі элементтері – корпус, плита, брусок, тірек және де стандарттық бөлшектер (тірек, устанлв, болт, шайба, штифт, пластина).

Оны пайдаланғанда келесі ережелерді негізге алу керек:

1. Жұмыс орынында тек ғана осы сайманға қатысты құралдар мен инструменттердің болуы.
2. Пайдаланар алдында айналатын тетіктердің майланғанын қарап шығу.
3. Бекітілетін заттардың бекемдігін қадағалау.
4. Сайман үстіне қолғап секілді, сүртуге арналған шүберектерді қоймау.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада машина жасаудағы дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік саймандар паркіне тағы да бір жаңа сайман, яғни дайындамалардағы жазық беттерді фрезерлеп кескенде қолданылатын өңдеуге лайықтаушы сайман жобаланды.

Дипломдық жобада тапсырмаға сәйкес келесі келесі мәселелер шешілді:

1. Дайындамаларды өңдеуге лайықтайтын саймандардың түрлеріне, жобалау шарттарына шолу жасалды.

Өңдеуге лайықтайтын білдектік саймандар арналуына және де құрылымына қарай келесідей жіктеледі:

- өңдеуге лайықтайтын әмбебапты саймандар;
- өңдеуге лайықтайтын әмбебапты - реттелетін саймандар;
- өңдеуге лайықтайтын әмбебапты–топтық саймандар;
- өңдеуге лайықтайтын құрастырылатын-жіктелетін саймандар;
- өңдеуге лайықтайтын арнайы саймандар.

2. Детальдің құрылымы және арналуы сарапталды.

«Контейнер» деталінің габариттік өлшемдері: ені – 120 мм; ұзындығы – 150 мм; биіктігі – 80 мм. Деталь материалының тобы СШ10 (сұр шойын), массасы 2,125 кг.

3. Дайындаманы тіреп-базалау схемасы құрылды.

4. Өңдеуге лайықтайтын сайман жобаланып-құрамдалды.

Сайманды құрастыру кезінде келесі шарттар орындалу керек:

- құрылғыға үш деталь бір мезетте бекітілуі тиіс;
- құрылғы жылдам әрекет етуі керек;
- қысқыш құрылғы детальдерді еркін орнатуға және босатып алуға мүмкіндік беруі керек;
- қысқыш құрылғы металдық жаңқалардың шығуына кедергі келтірмеуі керек және де әр жұмыс циклінен кейін өңдеуге лайықтайтын сайманды тазалап отыруға мүмкіндік беруі тиіс.

5. Сайман дәлдікке есептелді.

Есептеулер нәтижесінде өңдеуге лайықтайтын сайманның дәлдігі қойылатын талапқа сай деп қорытынды жасалды.

6. Дайындаманы қысатын күш есептеліп табылды.

Есептелген бекіту күші  $Q = 5396 \text{ Н}$ , қолданылып отырған винтті қысқыш механизм жарамды, ол кесу күшін қабылдайтын қарапайым және сенімді құрылымдық элемент болып табылады. Бұрандасының диаметрі М8 гайканы ұзындығы 120 мм болатын бұраушы кілтпен бұрағанда қысқыш механизмге  $Q = 5300 \text{ Н}$  күш түсіруге болады, сондықтан да, қысу күші дайындаманы қажетті күшпен қыса алады.

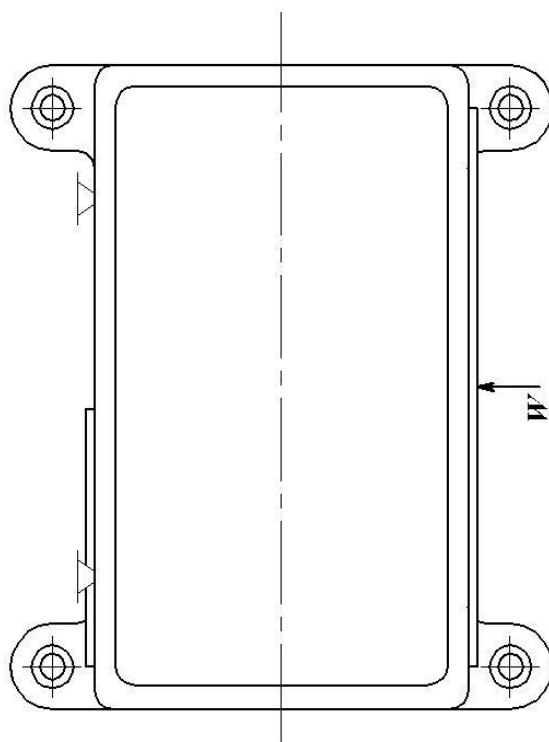
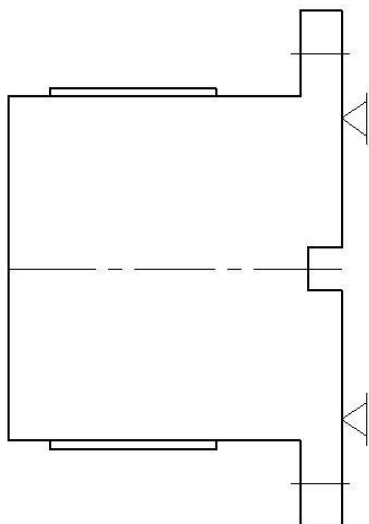
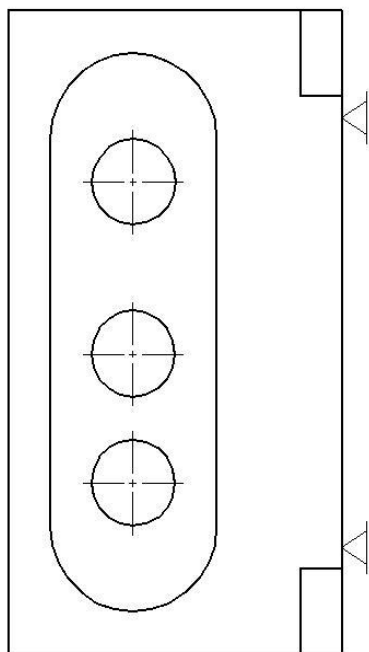
7. Сайман құрылысындағы «брусек» бөлшегін әзірлеуде пайдаланылатын техника-технологиялық процесс жасалды.

- бөлшекке дайындама  $\text{Полоса } \frac{B - 2 \cdot 28 \times 36 \text{ ГОСТ } 103 - 76}{Cm3 \text{ ГОСТ } 6422 - 76}$

- детальдің жылдық өндіру саны сұраныс-тапсырысқа байланысты болғандықтан, жекеленген-дербес өндіріс түрін таңдап алынды;
  - детальді жасап шығарудың маршрутты техника-технологиялық процесі жасалды;
  - «брусокты» жасаудағы барлық кесу операциялары проектиленді;
  - металкескіш білдек пенен металл-кескіш аспаптар таңдап алынды;
  - детальлі жасап өндірудің операциялық техника-технологиялық процесі жасалды;
  - кесу режимдері есептелді;
  - техника-технологиялық операциялар техникалық нормаланды;
8. Ұсынылып отырған сайманды қауіпсіз қолдануға бағытталған ережелер жасалды.

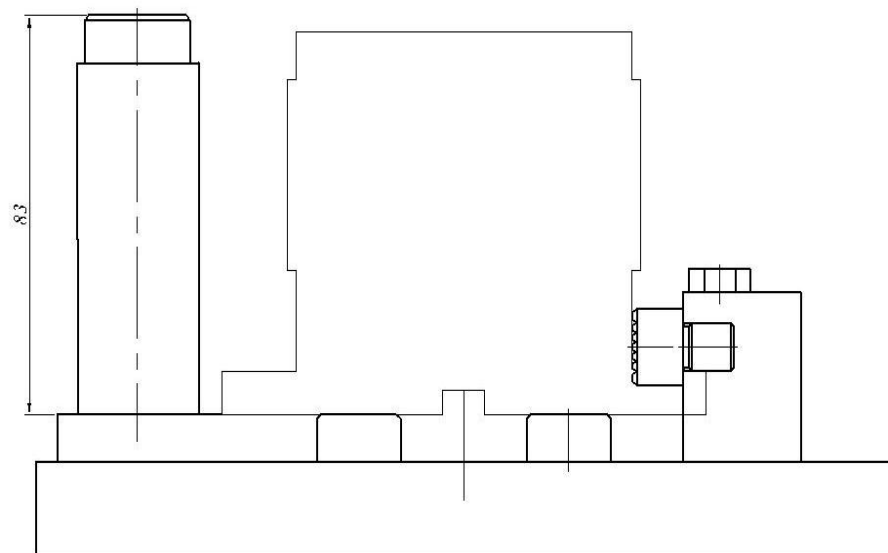
Жобаланып-құрамдалған дайындамаларды өңдеуге лайықтаушы білдектік сайман еңбек өнімділігін арттырып, өңдеудің сапалық көрсеткіштерін төмендетпей төмен біліктілікті жұмысшылардың фрезалап-кесу жұмысын орындауына мүмкіндік береді деп болжамдалуда.

## **ҚОСЫМШАЛАР**

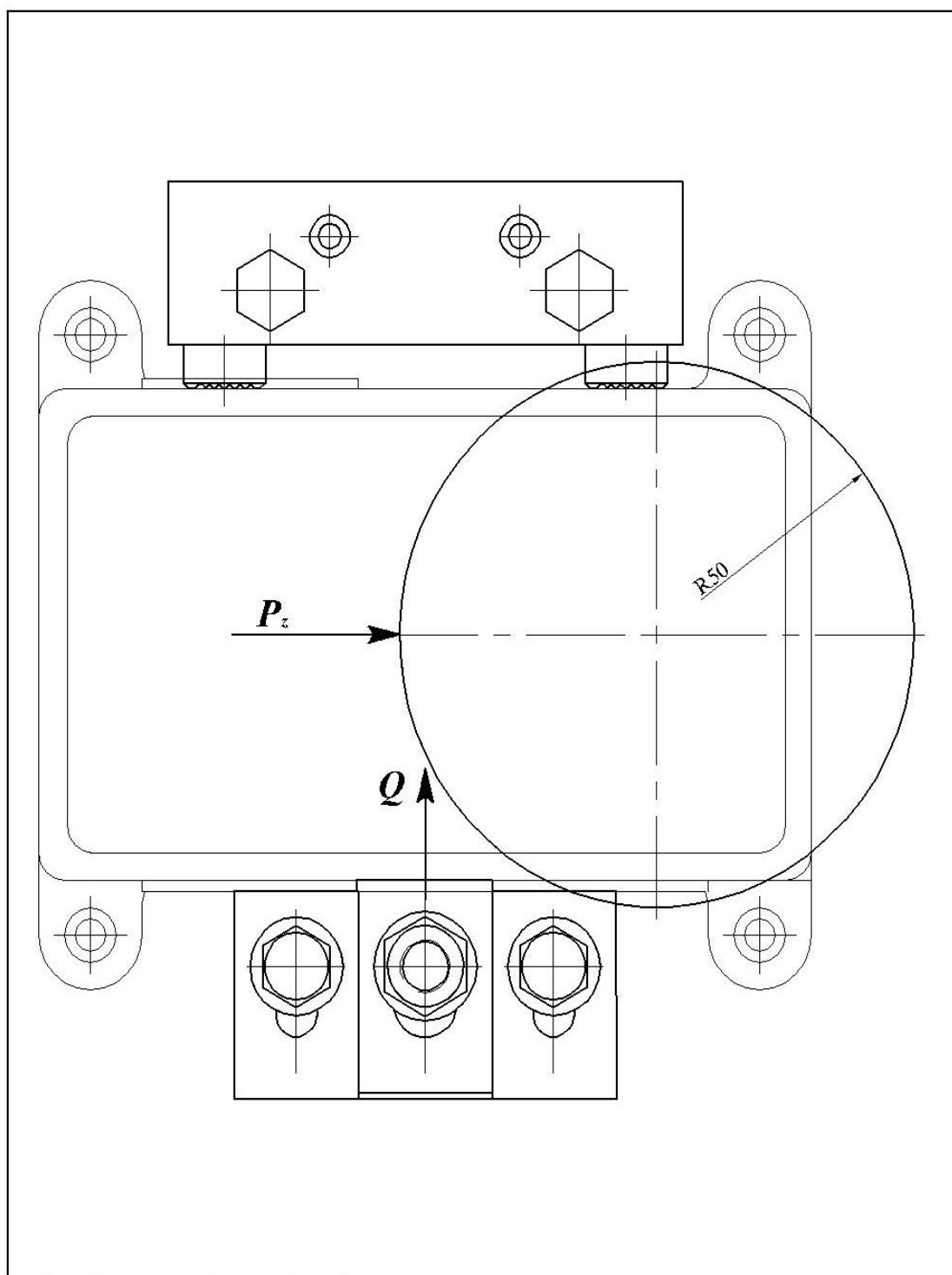


|                             |          |               |           |                |          |          |       |          |  |
|-----------------------------|----------|---------------|-----------|----------------|----------|----------|-------|----------|--|
| ЖБФ 00.00.00.000            |          |               |           |                |          |          |       |          |  |
| Бөлшекті<br>базалау схемасы |          |               |           | қолы           | күні     | лштер    | масса | масыптаб |  |
| орз. парзқ                  | құжат №  | Несілжаз М.Н. | орындалғ. | Сейітжанов П.Қ |          |          |       |          |  |
| желеңші                     | Н.Сақылы | Жашын С.Ж.    | желеңші   | Ж.Сейіт        |          |          |       |          |  |
| БББ жеті                    | Ж.Сейіт  | Т.С.          | БББ жеті  | Ж.Сейіт        |          |          |       |          |  |
| ҚазҰСШУ                     |          |               |           | парзқ          | перзқтөр | В22МАШ-1 |       |          |  |

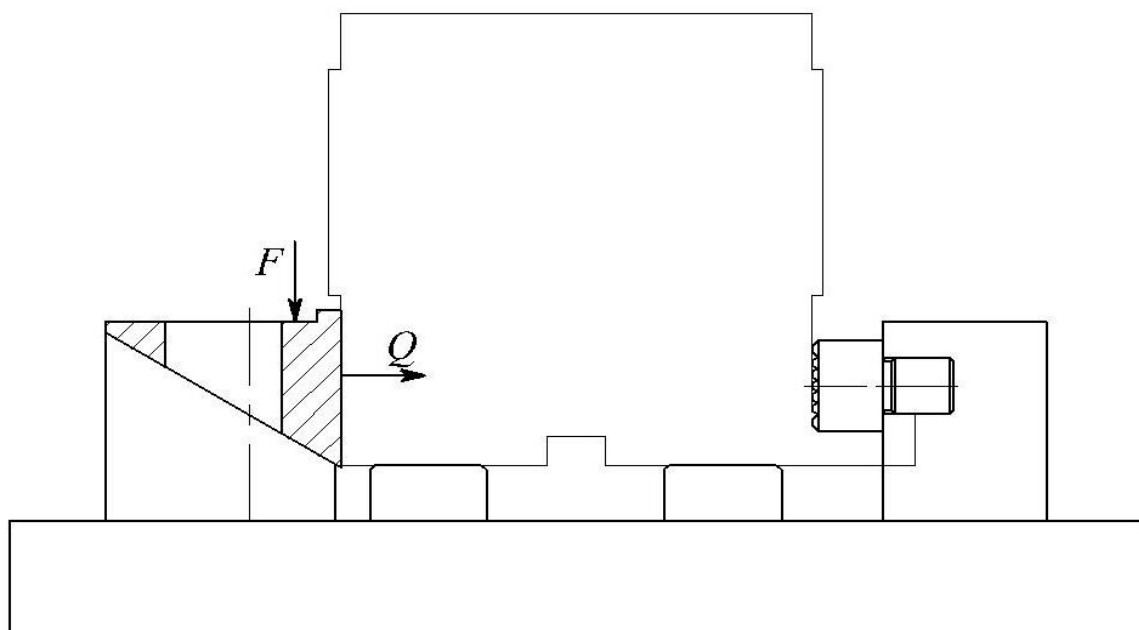




|           |              |         |      |      |                             |                      |          |         |
|-----------|--------------|---------|------|------|-----------------------------|----------------------|----------|---------|
|           |              |         |      |      | ЖБФ 00.00.000               |                      |          |         |
|           |              |         |      |      | Дәлдікке<br>есептеу схемасы | литер                | масса    | масштаб |
| өзг.      | парақ        | құжат № | қолы | күнi |                             |                      |          |         |
| орын.     | Несипбай М.  |         |      |      |                             |                      |          |         |
| жетекші   | Сейтпанов П. |         |      |      |                             |                      |          |         |
| Н бақылау | Жашев С.Ж.   |         |      |      |                             |                      |          |         |
| БББ жет.  | Жусип Т.С.   |         |      |      |                             | парақ                | парақтар |         |
|           |              |         |      |      |                             | ҚазҰСШИУ<br>В22МАШ-1 |          |         |
|           |              |         |      |      |                             |                      |          |         |

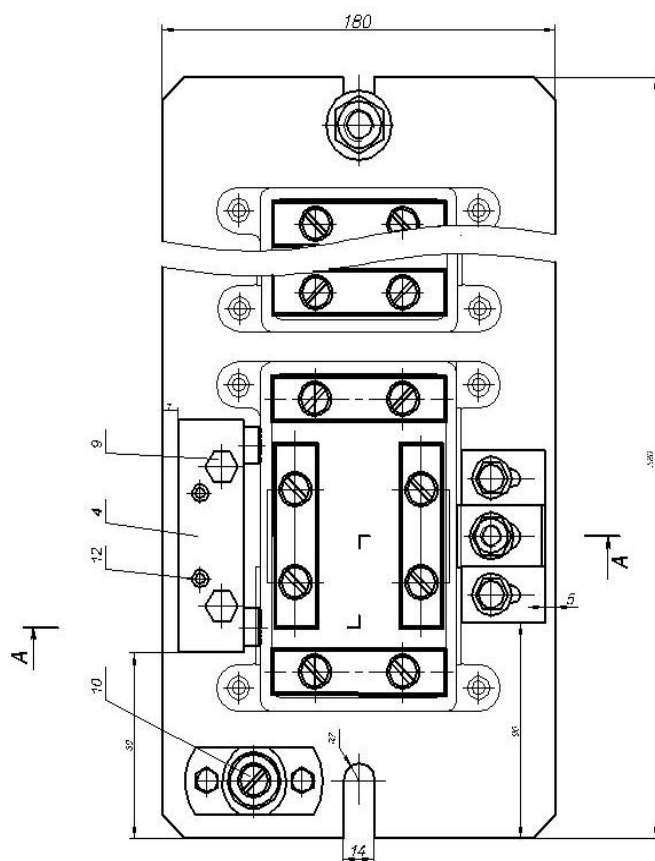


|            |              |      |      |  |                                                              |  |  |  |  |                       |  |          |         |  |
|------------|--------------|------|------|--|--------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|----------|---------|--|
|            |              |      |      |  | ЖБФ 00.00.000                                                |  |  |  |  |                       |  |          |         |  |
|            |              |      |      |  | Дайындамаға кесу және<br>қысу күштерінің<br>әсер ету схемасы |  |  |  |  | литер                 |  | масса    | масштаб |  |
| өзг. парақ | құжат №      | қолы | күні |  |                                                              |  |  |  |  |                       |  |          |         |  |
| орынд.     | Несипбай М.  |      |      |  |                                                              |  |  |  |  |                       |  |          |         |  |
| жетекші    | Сейтпанов П. |      |      |  |                                                              |  |  |  |  |                       |  |          |         |  |
| Н.бақылау  | Жашен С.Ж.   |      |      |  |                                                              |  |  |  |  |                       |  |          |         |  |
| БББ жет.   | Жусип Т.С.   |      |      |  |                                                              |  |  |  |  | парақ                 |  | парақтар |         |  |
|            |              |      |      |  |                                                              |  |  |  |  | ҚазҰСШИУ<br>B22MASH-1 |  |          |         |  |



**$F$  - жұмысшы күш;  
 $Q$  - қысу күші.**

|            |              |      |      |  |                                                                        |                               |          |         |
|------------|--------------|------|------|--|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|---------|
|            |              |      |      |  | <b>ЖБФ 00.00.000</b>                                                   |                               |          |         |
|            |              |      |      |  | <b>Сыналы қысқыш<br/> күштерінің дайындамаға<br/> әсер ету схемасы</b> | литер                         | масса    | масштаб |
| өзг. парақ | құжат №      | қолы | күні |  |                                                                        |                               |          |         |
| орынд.     | Несипбай М.  |      |      |  |                                                                        |                               |          |         |
| жетекші    | Сейтпанов П. |      |      |  |                                                                        |                               |          |         |
| Н.бақылау  | Жашен С.Ж.   |      |      |  |                                                                        |                               |          |         |
| БББ жет.   | Жусип Т.С.   |      |      |  |                                                                        | парақ                         | парақтар |         |
|            |              |      |      |  |                                                                        | <b>ҚазҰСШИУ<br/> B22МАШ-1</b> |          |         |

[illegible]

| формат    | Зона         | Поз.    | Белгіленуі      | Атауы               | Саны                  | Ескерту |
|-----------|--------------|---------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------|
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 | Құжаттама           |                       |         |
|           |              |         | ЖБФ 00.00.000ЖК | Сайманның сызбасы   |                       |         |
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 | Бөлшектер           |                       |         |
|           |              | 1       | ЖБФ 00.00.001   | Плита               | 1                     |         |
|           |              | 2       | ЖБФ 00.00.002   | Корпус              | 1                     |         |
|           |              | 3       | ЖБФ 00.00.003   | Сына                | 1                     |         |
|           |              | 4       | ЖБФ 00.00.004   | Брусok              | 1                     |         |
|           |              | 5       | ЖБФ 00.00.005   | Тірек               | 1                     |         |
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 | Стандартты бұйымдар |                       |         |
|           |              | 6       |                 | Тірек 7034-0371В    | 2                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ13442-68        |                       |         |
|           |              | 7       |                 | Установ 7052-0002   | 1                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ 3443-68        |                       |         |
|           |              | 8       |                 | Болт М8х1           | 2                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ27798-70        |                       |         |
|           |              | 9       |                 | Гайка М8            | 2                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ5915-70         |                       |         |
|           |              | 10      |                 | Винт М8 ГОСТ1491-80 | 9                     |         |
|           |              | 11      |                 | Шайба М8            | 2                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ 10450-78       |                       |         |
|           |              | 12      |                 | Штифт 8х45          | 4                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ3128-70         |                       |         |
|           |              | 13      |                 | Шпилька М8х1-6дх30  | 1                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ22036-76        |                       |         |
|           |              | 14      |                 | Пластина 7034-0463  | 4                     |         |
|           |              |         |                 | ГОСТ4743-68         |                       |         |
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
| өзг.      | парақ        | құжат № | қолы            | күні                | ЖБФ 00.00.000         |         |
| орынд.    | Несипбай М.  |         |                 |                     |                       |         |
| жетекші   | Сейтпанов П. |         |                 |                     | Фрезерлеуге<br>сайман |         |
| Н.бақылау | Жашен С.Ж.   |         |                 |                     |                       |         |
| БББ жет.  | Жусип Т.С.   |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 |                     | литер                 | масса   |
|           |              |         |                 |                     |                       | масштаб |
|           |              |         |                 |                     |                       |         |
|           |              |         |                 |                     | ҚазҰСШИУ<br>В22МАШ-1  |         |