

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ



Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН  
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және  
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассон. профессор

К.К. Елемесов

«02» / 05 2019ж



### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Оқытудың инновациялық технологияларын пайдаланып,  
«Пісіру конструкцияларын жобалау» пәні бойынша оқу үрдісін  
ұйымдастыру»

5B012000 – «Кәсіптік оқыту» мамандығы

Орындаған:

Тұрсын Қаламқас Маратқызы

Ғылыми жетекші

лектор: Сарыбаев Ержан Ергалыевич

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

О.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B012000 – «Кәсіптік оқыту»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«02» 05 2018 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Тұрсын Қаламқас Маратқызы

Тақырыбы «Оқытудың инновациялық технологияларын пайдаланып,  
«Пісіру конструкцияларын жобалау» пәні бойынша оқу үрдісін  
ұйымдастыру»

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «30» сәуір 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Кәсіптік колледждерде жобалау  
пәндерін жүргізу әдістемесі. Автоматты жобалау жүйелерін пайдалану  
ерекшелігі.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлім. Тақырып бойынша шолу.

ә) Технологиялық бөлім. Пісіру конструкцияларын жобалау. АЖЖ  
бағдарламаларын пайдалану.

б) Әдістемелік бөлім. Оқытудың инновациялық технолоияларын  
пайдаланып, АЖЖ бағдарламалары көмегімен пісіруші мамандарды даярлау;

в) Еңбек қорғау бөлімі. Пісірушілердің кәсіби аурулары. Жұмыс орнындағы  
қауіпсіздік техникасы.

Сызба материалдар тізімі

Ұсынылатын негізгі әдебиет 6 атау

## **АНДАТПА**

Дипломдық жұмыс кәсіби техникалық колледждер мен лицейлерде пісіруші мамандарды даярлау кезінде оқытудың инновациялық технологияларын пайдаланып, «Пісіру конструкцияларын жобалау» пәні бойынша оқу үрдісін ұйымдастыруға арналған.

Бұл жұмыста бірқатар мәселелер, оның ішінде: пісіру конструкцияларының артықшылықтары, оларға қойылатын талаптар, сенімділікті қамтамасыз ету мәселесі, жобалау кезеңдері қарастырылып, жұмысты орындау барысында пісірілген конструкциялардың беріктігін есептеу өз шешімін тапты.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, жалпы бөлімнен, технологиялық бөлімнен, әдістемелік бөлімнен, еңбекті қорғау, қорытындыдан және 28 пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыс 35 бет түсіндірме жазбадан және 8 иллюстрацияланған суреттен тұрады.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломная работа посвящена вопросам организации учебного процесса по дисциплине «Проектирование сварных конструкции» с использованием инновационных технологий обучения в специализированных технических колледжах и лицеях при подготовке сварщиков.

В данной работе рассмотрены ряд задач, в том числе: сварные конструкции, их преимущества, требования предъявляемые к ним, проблема обеспечения надежности, этапы проектирования и в ходе выполнения работы был произведен расчет прочности сварных конструкций.

Дипломная работа состоит из введения, основной части, технологической, методической части, а также охраны труда, заключения и списка использованных литератур, состоящий из 28 наименований. Дипломная работа изложена на 35 страницах и иллюстрирована 8 рисунками.

## **ANNOTATION**

The diploma work is devoted to the organization of the educational process in the discipline "Design of welded structures" using innovative training technologies in specialized technical colleges and lyceums in the preparation of welders.

In this work, a number of tasks are considered, including: welded structures, their advantages, the requirements placed on them, the problem of ensuring reliability, the design stages, and in the course of the work, the strength of the welded structures was calculated.

The thesis consists of introduction, main part, technological, methodical part, as well as labor protection, conclusion and list of used literature, consisting of 28 items. The thesis is presented on 35 pages and illustrated with 8 drawings.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Жалпы бөлім	6
1.1 Пісірілген металл конструкциялары	6
1.2 Пісірілген конструкцияларды жобалау	7
1.3 Металл конструкциялардың артықшылықтары	8
2 Технологиялық бөлім	11
2.1 Пісіру конструкцияларына қойылатын талаптар	11
2.2 Сенімді пісіру конструкцияларын қамтамасыз ету мәселесі	11
2.3 Пісіру конструкцияларының материалдары	13
2.4 Пісіру конструкцияларын жобалау кезеңдері	14
2.5 Пісіру конструкцияларын жобалауды автоматтандыру	15
2.6 Пісіру жіктерін беріктікке есептеу	16
3 Әдістемелік бөлім	20
3.1 SolidWorks мүмкіндіктері	20
3.2 Техникалық колледждерде және лицейлерде инновациялық технологияларды қолдану	21
3.3 Пісіру жігін қаттылыққа есептеу тақырыбындағы сабақ жоспары	23
4 Еңбекті қорғау	29
4.1 Пісірушілердің кәсіби аурулары	29
4.2 Пісіру жұмыстарын орындау кезінде бет, бас және көру мүшелерін қорғау	30
4.3 Пісіру жұмыстарын орындау кезінде қауіпсіздік техникасы бойынша шаралар	31
Қорытынды	33
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

## КІРІСПЕ

Өткен бірнеше онжылдықта пісіру әдісі ажыратылмайтын жалғастардың бір түрі ретінде орын алды және отандық өнеркәсіптің көптеген салаларында қолданылады. Пісіру тәсілдерінің көптігі, оны қолданудың үлкен практикалық тәжірибелілігі және одан басқа пісіру жіктерінің пайдалану сипаттамаларының жоғарылығы – барлығы да жаңа бұйымдарды жобалау кезінде жалғастың осы әдісін таңдауға себеп болады.

Машина жасау және құрылыс салаларында пісіру әдісінің заманауи даму үрдісі тек пісіру материалдары мен технологияларымен қатар, пісіру құрылымдарының элементтерін жобалау мен өңдеу сапасына да жаңа, жоғары талаптар қояды. Сондықтан бүгін автоматтандырылған жобалаудың заманауи технологияларынсыз жұмыс орындау мүмкін емес. Автоматты жобалау жүйесі – жұмыстық жобалаудың бастапқы кезеңінде-ақ болашақ бұйымның ең маңызды тұтынушылық қасиеттерінің тұрғысынан барлық құрылымдық шешімдерді бағалауға мүмкіндік береді.

Пісірілетін металл конструкцияларын жобалау үрдісі көп кезеңді үрдіс болып саналады. Оған құрылымдық пішінді таңдау, пісіру материалдары мен пісіру тәсілдерін таңдау, құрылымдарды дайындау мен монтаждау үшін сызбалардың есептеу мен дайындау кезеңдері кіреді.

Берілген дипломдық жұмыста пісіру жұмысы еңбек шығынын барынша азайтып, жоғары сапада орындау үшін бұл қызметті қалай пайдалану қажеттігі туралы баяндалады. Және де пісіру конструкцияларын жобалау кезінде пайдаланылатын техникалық құралдар мен оларды пайдалануды студенттерге үйрету мәселелері қарастырылған.

## 1 Жалпы бөлім

### 1.1 Пісірілген металл конструкциялары

Пісірілген металл конструкциялары – пісіру әдісі арқылы біріктірілген, ажыратылмайтын элементтерден құралған бірегей металлды құрылғылар. Пісіру жігімен біріктіру арқылы конструкциялардың беріктігін жоғарылатады, үлкен пайдалану жүктемелеріне төзімді келеді. Дайын бұйымдардың тізімдемесі әр түрлі. Пісірілген құрылыс металл конструкциялары халық шаруашылығының түрлі салаларында технологиялық жабдықтарды өндіру кезінде сұранысқа ие. Құрылыс тәжірибесінде бұндай бұйымдар – өндірістік және шаруашылық бағыттағы түрлі ғимараттардың құрылысы үшін құрылымдық негіз болып табылады [23].

Металл конструкциялары XIX ғасырда өнеркәсіптің барлық салаларында маңызды бөлігі бола отырып, белсенді қолданыла бастады. Пісірілген металл конструкциялары барлық жерде қолданылады.

Пісірілген конструкциялардың элементтері құйылған және соғылған, тойтарылған және пісірілген, қалыптандырылған және ұшталған болуы мүмкін, ал бұндай металл конструкциялардың біріккен элементтері бұйымның бөліктеріне сенімді беріктікті және қажетті қатаңдықты қамтамасыз етеді.

Пісірілген бұйымдар ағаш шеберлігінде де, ағаш интерьерінде белсенді қолданылады, мысалы, сатылардың металл қоршаулары немесе ағаштан жасалған сатыларды бекітетін арқалықтарда қолданылады.

Металлдан жасалған конструкциялардың дайындалуы қарапайым және тасымалдауға ыңғайлы, олар басқа металл конструкциялар тәрізді пайдалануда сенімді, жұмысқа жарамдығы ұзақ. Әсіресе, егер пісірілген конструкциялар тапсырысқа, яғни жеке өлшемдер бойынша жасалған кезде жақсы көрінеді [2].

*Пісірілген металл конструкциялардың типтері.* Конструкцияның әрбір типі мінсіз сапада дайындалады және сенімділігі жоғары. Пісіру әдісі қосылыстың деңгейін жоғарылатумен байланысты. Монтаждау жұмыстары барлық параметрлерді ескере отырып, жоғары кәсіби деңгейде жасалады. Қызметтігі жоғары болса да металл конструкциялардың бағасы жоғары емес. Пісірілген конструкциялар құрылыс салаларында, өнеркәсіптік өндірісте, халық шаруашылығының түрлі салаларында сұранысқа ие. Олар үлкен жүктемелер кезінде жұмыс ұзақтығы кішігірім, бірақ кеңінен танымал, сондықтан кез келген территорияны қорғау үшін арналған қоршаулардың құрылысында таптырмас материал. Металл конструкцияларда әсемдік жағы да қарастырылады, себебі бұйымдар көркем соғу арқылы жасалады. Ең бастысы, қажетті конструкциядағы бұйымды дайындау мен ары қарай монтаждау бойынша компанияға уақытылы сұраныс қалдыру қажет [3].

Түрлі пісіру жұмыстары заманауи қоғамда өте қажет, себебі тұрмыста да, өндірісте де экономиканың түрлі салаларын дамытуға үлесін қосатын пісірілген бұйымдар мен құрылыстар қажет. Бүгінгі күні пісірілген жұмыстар өте сұранысқа ие. Олардың көмегімен көптеген қажетті және пайдалы бұйымдар дайындалады. Пісіру әдісі арқылы түрлі бұйымдарды дайындайды:

- көпірлер мен мұнаралар;
- автокөліктер, кемелер мен ұшақтар;
- қабырғалы конструкциялар;
- гараж, дуал, қақпалар;
- металл стеллаждар мен сатылар;
- терезелер мен кіріс есіктеріне торлар;
- ұсақ, бірақ маңызды бұйымдар мен құрылыстар.

Жаңа пішіндер мен конструкцияларды дайындаудан басқа, пісіру әдісімен күрделілігі әр түрлі жөндеу жұмыстары кезінде қолданылады. Бұл жеке бұйымдардың, түйіндер мен жарамдылығы жартылай істен шыққан бөлшектердің қызмет ету мерзімін ұзартады [4].

## 1.2 Пісірілген конструкцияларды жобалау

Пісірілген конструкцияларды жобалау – пісіру қосылысының үлгісін құрастыру болып табылады. Сондықтан пісірілген қосылыстардың әрқайсысы (таврлы, түйіспелі, айқастырылған және бұрыштық пісірілген), пісіру тәсілінің таңдалған түріне байланысты, мемлекеттік стандарттармен рәсімделген өзінің арнайы белгілері болады. Жылдам тұрғызылатын ғимараттардың құрылысында кесілетін сайлы фермалар кеңінен таралған, олар дайындалу мен монтажда қарапайым және тіреуіш тораптарды қажет етпейді.

Тұтынушының көзқарасымен олар металлдың шығыны бойынша үнемді және архитектуралық талаптарға сәйкес конструкциялық пішіндері әр түрлі. Фермалардың тораптарында бір элементтерді екіншісіне тікелей жалғау немесе тораптық фасондардың көмегімен жалғайды [5].

*Пісірілген қосылыстардың жүктемемен жұмыс істеу ерекшеліктері.* Жіктің қауіпті қимасында кернеулердің біркелкі таралуына негізделген механикалық қасиеттерді бағалаудың есептік әдістері көп жағдайда аяқталмаған. Пісірудің технологиялық үрдісі металл жігіне және температуралық қыздыруға шалдыққан аймақтың механикалық сипаттамаларына өзгерістер енгізеді. Пісірудің дұрыс технологиясын қолдана отырып, пісіру жалғанымының механикалық біртектілігін төмендетуге болады, бірақ оны толығымен жою қиындау.

*Пісірілген конструкциялардың қажуы.* Машиналардың көптеген бөлшектерінде кернеулері уақыт бойынша өзгереді. Егер бұл кернеулер белгілі бір деңгейден асса, онда металлда қайтымсыз үрдістер орын алып, жарықтардың пайда болуына алып келеді. Жарықтар пайда болғаннан бұйымдар бұзылады [6].

### 1.3 Металл конструкциялардың артықшылықтары

Металлдан жасалған бұйымдар алуан түрлі болғандықтан, қандай металл конструкциялардың сұранысқа ие екендігін атап өткен дұрыс. Бірінші орында – қолайлы болат пішімдер. Олар кез келген бағыттағы құрылыс объектілерін тұрғызған кезде негіз болып саналады. Бұлар қоймалық кешендер, тұрғын ғимараттары немесе өнеркәсіптік кәсіпорындар болуы мүмкін.

Металл конструкцияларын құрылыста қолдану кезінде бұндай объектілердің өзіндік құны басқа материалдарға қарағанда 30%-ға арзанырақ болады. Бұндай жағдайда құрылыс мерзімдері де айтарлықтай қысқарады.

Өлшемдері үлкен құрылыстарға түсетін үлкен жүктемелер өте қуатты болат конструкцияларды қолдануды қажет етеді. Соған сәйкес, дәстүрлі әдістермен дайындалған металл элементтеріне де сұраныс жоғары. Олардың қатарында пісіру, штамптау немесе құю әдісімен дайындалған бағаналар, екі таврлы арқалықтар және күшейтілген швеллер болуы мүмкін. Бұл қуатты элементтер жеңіл конструкцияларды бекітетін және ұстайтын конструкциялардың негіздемесі ретінде қолданылады.

Сапалы дайындалған металл конструкциялар үлгі ретінде дайындалған жобаларға да, және қалыпты тапсырыстарға да қолданылады. Оларды пайдалану арқылы сенімділіктің жоғары деңгейін қамтамасыз етуге болады. Құрылыс орындарында жиналатын болат конструкциялар тасымалдау кезінде ыңғайлы. Оларды тасымалдау үшін арнайы техника қажет емес, және олар көп орынды алмайды. Құрылыс алаңында металл конструкцияларды жинау үшін көп уақыт қажет емес, және олар монтаждау кезінде қарапайымдылығымен ерекшеленеді [7].

*Пісірілген конструкциялардың артықшылықтары.* Пісірілген конструкцияларды қолдану арқылы бұйымның технологиялылығын жақсартуға болады. Бұл әсіресе турбиналардың пісірілген конструкциялы тораптары мен бөлшектеріне қатысты, оларды қолдану машиналардың салмағы мен еңбек сыйымдылығын төмендетуге, және олардың пайдалану қасиеттерін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Пісірілген конструкциялардың артықшылығы – берілген конструкция үшін дұрыс соғу, құю, штамптау немесе тегістеу үрдісімен дайындалған бөліктерден құрылған монолитті бұйымды (кез-келген өлшемді) алу. Бұл кезде технологиялық үрдістердің қолайлы қасиеттері қолданылуы мүмкін, мысалы, құю кезінде пішінінің жақсы құрылуы, штамптау кезінде жұмыс бетінің тазалығы, бөліктерді бір-бірімен пісіруге дейін оларды механикалық өңдеуге ыңғайлылығы, түрлі материалдардың үйлесуі және т.б. [8, 26].

Қазіргі кезде пісіруші мамандығы құрылыс саласында сұранысқа ие мамандықтардың бірі. Бүгінгі күні еліміздің техникалық колледждерінің көбі пісіру өндірісінің мамандарын дайындайды. Мамандарды дайындау үрдісіне тікелей пісіру өндірісіне бағытталған және пісірілетін конструкцияларды жобалау бойынша пәндер де енеді. Осыған байланысты, бүгін осы пәндерді игеруге мүмкіндік беретін мекемелер көп. Соның ішінде «Алматы құрылыс-



техникалық колледжі». Колледжде оқыту барысында заманауи техникалық және мультимедия жабдықтары қолданылады.

Алматы құрылыс-техникалық колледжі ҚР Министрі кеңесінің бұйрығымен 1969 жылы құрылды.

Колледж қабырғасынан студенттер 3 жылда орта білім алумен қатар төмендегі мамандықтарды игеріп шығады:

1401000 – Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану;

1114000 – Дәнекерлеу ісі (сала бойынша);

1403000 – Ішкі санитарлық-техникалық құрылғыларды, желдеткіштерді және инженерлік жүйелерді монтаждау және пайдалану (түрлері бойынша);

1414000 – Жиһаз өндірісі (түрлері бойынша);

1201000 – Автомобиль көлігіне қызмет көрсету, жөндеу және пайдалану;

0910000 – Электрлік және электромеханикалық жабдықтар;

1304000 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыздандыру;

0513000 – Маркетинг (сала бойынша).

Колледж қабырғасында 4 ресурстық орталықтардан тұратын мамандарды даярлау, қайта даярлау және біліктілігін арттыру бойынша салалық кластер ұйымдастырылған:

1) 2011 ж «ҚР ағаш өңдеу және жиһаз өңдеу кәсіпкерлерінің ассоциациясымен» бірге «Жиһаз өндірісінің » ресурс орталығы ашылған.

2) 2008 ж Республика бойынша алғаш болып «АСТК – Кнауф Гипс Капшагай»ресурстық орталығы ашылған.

3) 2011 ж Bosch компаниясымен бірлесіп ұйымдастырылған ресурстық орталығы ашылды.

4) 2015 жылы Бүкіләлемдік банкпен жабдықталған, Институционалдық даму жоспарына сәйкес Қазақстан Республикасы білім және ғылым министрлігінің «Техникалық және кәсіптік білім беруді модернизациялау» жобасының нәтижесі бойынша «Дәнекерлеу» өңірлік ресурстық орталығы ашылған.

Бұл жерде оқу процесі әлемдегі және Республикадағы кәсіптік-техникалық білім саласында қолданылатын оқу технологиясындағы ең соңғы жаңалықтармен, техникалық жабдықтарменен дер кезінде толықтырылып отырады.

Колледждің басшылығы мен инженерлік-педагогикалық ұжым мүшелерінің ұсыныс бойынша өткен жылы барлық мамандықтар бойынша модульдік оқыту бағдарламасы жасалды.

*Колледжде пісіруші мамандарды даярлауға қажетті келесідей материалды техникалық база бар:*

«Дәнекерлеу ісі» аймақтық ресурстық орталығы, дәнекерлеу жіктерін тексеру зертханасы, металл өңдеу және дәнекерлеу цехы ашылды.

Атырау сертификациялық «Сварка » орталығында 12 адам, еуропалық елдерде 2 адам Франция, Германия, Голландия, Бельгия, Польша, Белоруссия, Лейпцигте 4 адам, Минскіде 8 адам, Белоруссияда 10 адам, барлығы 36 адам оздерінің біліктіліктерін көтеріп келді.

1114000 «Дәнекерлеу ісі » мамандығы үшін модульдік бағдарламалар жасалды.

Сондай-ақ, 2014-2017 жылдар аралығында Қазақстан Республикасының Ұлттық кәсіпкерлер палатасы «Атамекен» және Германияның Трир қаласындағы қолөнершілер палатасы және осы колледжбен «Жиһаз өндірісі» саласы бойынша аймақтық серіктестік жобасына қатысты. Жоба барысында Германияда біздің инженерлік-педагогикалық ұжымның 3 адамы өз біліктіліктерін артырып келді, 13 адам біліктілігін жоғарылату курстарынан өтті.

2018 ж бастап әлемдік банктың қаржыландыруымен, Испанияның Informacion Y Desarrollo компаниясы, Қазақстанның өнеркәсіптік дамуының институты, «ҚР ағаш өңдеу және жиһаз өңдеу кәсіпкерлерінің ассоциациясы» және АҚТК, «Шағын және орта бизнестің бәсекеге қабілеттілігін арттыру» жобасы шеңберінде Алматы қаласының жиһаз өндірісі саласы бойынша кластер мүшесі болып табылады.

## 2 Технологиялық бөлім

### 2.1 Пісіру конструкцияларына қойылатын талаптар

Пісіру конструкцияларының басым бөлігі болаттан дайындалады. Пісірмелі конструкциялары жұмыс ұзақтығы, сенімділігі, жөндеуге жарамдылығы және өндірістің технологиялығы тәрізді қасиеттерге ие болуы тиіс. Бір конструкцияны дайындау кезінде онда пісіру мен тойтаруды бірге қолдануға болмайды. Себебі бұл тәсілдер жүктеменің әсеріне әр түрлі ұшырайды [24].

Пісірудің түрлерін, термиялық өңдеу мен пісіру қосылыстарын бақылау түрлерін кеңінен қолдану пісіру конструкциясын жобалауға сауатты орындауды талап етеді. Осындай жобалаудың артықшылықтары ретінде пісіру тігістерінің пайдалану сипаттамаларының жоғарылығын атап өтуге болады. Кез-келген бөлшек, конструкция немесе торап жұмысқа қабілеттік пен сенімділік талаптарына жауап беруі тиіс. Пісіру торабы дегеніміз бір-біріне жанасып тұрған элементтері пісірілген конструкцияның бөлігі.

*Жұмысқа қабілеттігі.* Жұмысқа қабілеттігі деп – объектілерге берілген қызметтерді орындау қабілеттігін сипаттайтын барлық параметрлердің шамалары нормативті-техникалық және конструкторлық (жобалық) құжаттамаға сәйкес келуін айтады.

*Сенімділігі.* Сенімділігі деп – қажетті қызметтерді орындау қабілеттігін сипаттайтын параметрлердің шамалары берілген режимде, қолдану шарттарында, техникалық қызмет көрсету мен сақтау, тасымалдау шарттарына сәйкес келуін айтады. Машиналардың бөлшектерінің жұмысқа қабілеттігі мен сенімділігі белгілі бір шарттармен және көрсеткіштермен, критерийлермен бағаланады. Олардың маңыздылары:

- беріктік – бөлшектің бұзылуға кедергі келтіру қабілеттігі;
- қатандық – бөлшектердің пішінді өзгертуге кедергі келтіру қабілеттігі, машина бөлшектерінің жұмысқа жарамдылық көрсеткіштерінің бірі;
- тозуға төзімділігі, жемірілуге төзімділігі, дірілге тұрақтылығы және т.б.

Бөлшектерді есептеу мен жобалау кезінде әдетте бір немесе екі критерий қолданады, ал қалғандары талаптарды қанағаттандырады немесе қарастырылатын объектілерге тәжірибелік маңызы жоқ болып саналады [10, 25].

### 2.2 Сенімді пісіру конструкцияларын қамтамасыз ету мәселесі

Пісірілмейтін конструкцияларда бұзылуға алып келетін факторларға пісірілетін қосылыстарды конструктивті орындалуымен және оларды дайындау технологиясымен байланысты факторларға пісіруді қолдану жатады.

Жобалау кезеңінде, қосылыстың таңдалған түрі кернеулердің конструктивті концентраттарының пайда болуына алып келеді, ал пісіру әдісі мен жолдарын таңдау – сипаттық технологиялық ақаулардың пайда болуына

алып келеді, оларды дайындау үрдісінде анықтау мен түзету ықтималдығы өндірістің мәдениетінің деңгейімен анықталады. Кернеулердің бұл концентраттары құрылымдық және технологиялық сипаттағы пісірмелі конструкцияларды пайдалану кезінде бұзылулардың тікелей көздері болып саналады.

Жоғарыда аталғандардан, машиналар мен конструкциялардың сенімділігін қамтамасыз ету түсінігінде пайдалану барысында олардың бұзылусыз жұмысының ықтималдығын қарастыратын болсақ, бұл мәселе пісірмелі қосылыстарда аса маңызды мәселе болып саналады.

Бұл күрделі мәселенің шешімі пісірмелі конструкцияның нақты типіне қолдану міндеті ретінде берілген типті конструкцияны жобалау, дайындау және пайдалану тәжірибесін игеруді, сонымен қатар ғылымның жылу-физика, металлургия, металл енгізу, беріктік, серпімдік теориясы, бұзылу механикасы, автоматика және электроника салаларындағы жетістіктерін ескеруді талап етеді.

Пісірмелі қосылыстардың конструкцияларын пайдаланумен байланысты бұзылу көздері алуан түрлі болып келеді.

Ең алдымен олар тегіс еместіктер (ақаулар), пісірмелі конструкцияларды өндіру барысында пайда болуы мүмкін.

Тегіс еместіктердің, және негізгі металдан жік металына өтуімен немесе бір элементтен екіншісіне өтумен байланысты кернеу концентраттарының болуы пісірмелі қосылыстың сенімділігінің төмендеуіне алып келеді. Олардың кері әсері төменгі температуралар мен агрессивті орталардың әсерінен өзіндік кернеулермен қолайсыз бірігуі кезінде жүктемелердің статикалық түсуімен байқалады. Тегіс еместіктердің үлкен әсері шаршаңқы жүктеме әсерінен орын алады. Бұл жағдайда тіпті кіші ақау немесе концентратор жарықтардың пайда болуына себеп болуы мүмкін.

Пісірудің қолданыстағы тәсілдерінің ешқайсысы пісірмелі қосылыстың ары қарай түзетуінсіз ақаусыз пісіруіне кепілдік бермейді. Пісірмелі қосылыстардың сапасына металлургиялық, сонымен бірге технологиялық, операциялық сипаттағы факторлар әсер етеді, оларды реттеу мен қалыпта ұстау міндеті қажетті деңгейдің толығымен шешілмеген.

Бақылаудың қолданыстағы әдістерін дұрыс және кәсіби қолдану бақыланатын пісірмелі қосылыстардың нақты ақпаратын береді. Нақты бұйымның сапасын бақылау мәліметтерін нормативті құжаттардың мәліметтерімен сәйкестендіру арқылы бұл бұйымды қабылдау мен параметрлері шектен шығатын ақауларды түзету сұрақтарын шешуге мүмкіндік береді.

Бұндай бағыттың кемшілігі – кез-келген ақаулар орын алса, нормативті-технологиялық құжаттардың мәліметтері мен бұзылу үрдістерінің мәліметтерінің арасындағы тікелей байланыстың болмауы. Сондықтан сенімділікті жанама түрде, пісіру конструкциясын пайдалану кезінде жұмысқа қабілеттігінің деңгейін емес, технологиялық үрдіс сапасының деңгейін реттеу арқылы орнату қажет.

Бұйымның ақаулық деңгейі бойынша пайдаланылуын шектейтін өндіріс пәнін қалпында ұстау құралы ретінде нормативті-технологиялық құжаттардың талаптарын ұстану қажет. Бірақ ақаулардың бұл деңгейі тек шартты түрде келтірілген. Қабылдап бақылау кезінде немесе пайдалану кезінде анықталған ақау нормалардың шегінен тыс шықса, онда ақауды түзету қиындау немесе мүмкін емес болғанда бұйымның бұзылуы қаншалықты негізделгеніне күмән келеді. Бұйымды пайдалану барысында ақаудан болған жарық және жарықтың ары қарай таралуы, ары қарай бұзылуына алып келмейтіндігіне көз жеткізу үшін бақылау есептеуі жүргізілгеннен кейін, ақауды түзетпей бұйымды пайдалануға жіберу туралы шешім қабылданады. Қазіргі уақытқа дейін есептеу кезінде бұндай жолдар тіпті біртекті металлға пайдалануға да жүйеленбеген болып келді және пісіру қосылыстарының механикалық қасиеттерінің біртектілігінің мүмкіндігі ескеріледі [1, 11].

### **2.3 Пісіру конструкцияларының материалдары**

Пісіру конструкцияларын жобалау кезінде негізгі сұрақтардың бірі материалды дұрыс таңдау болып табылады, себебі материал бұйымның жұмысқа қабілеттігін, оны дайындау технологиясын, бағасын анықтайды.

Материалды таңдауға бастапқы мәліметтер ретінде пайдалану шарттары әсер етеді, сонымен қатар материал өндіруге қажетті технологиялық қасиеттеріне ие болуы тиіс.

Материалды таңдау кезінде шарттардың бірнеше кешені ескеріледі: материалға, технологиялық өңдеуге бастапқы шығындар ары қарай жөндеу мүмкіндігі, т.б.

Пісіру конструкцияларын дайындау кезінде қолданылатын материалдарға болат, түсті балқымалар және пластмасса, композитті конструкциялар жатады. Бірақ пісіру конструкцияларын дайындау мен жобалау кезінде конструкциялық болаттар мен түсті балқымалар негізгі орынды иеленеді [12].

*Негізгі параметрлер.* Пісірмелі конструкциялардың топтарын біріктіретін негізгі параметрлерге: бұйымның құрылымдық пішіні, дайындамалардың типі, металлдардың қалыңдығы, массасы мен маркасы, пісірілетін элементтердің бірігу сипаты, тігістердің топтасуы, пісіру қосылысының типі, бұйымның өлшемдері жатады. Барлық параметрлердің санына байланысты барлық машина жасау конструкциялары түрлерге, типтерге, класстар, топтар және топтың бөлімдеріне бөлінеді. Топтың ішіндегі бөлімдерде жалпы параметрлердің саны көп.

Принципиалды және жұмыс технологиясы (технологиялық карта) сәйкесінше ГОСТ, техникалық шарттар, Мембақылау, арнайы техникалық шарттар, салалық және зауыттық стандарттар негізінде және бұйымның сызбаларында тіркелген қосымша техникалық шарттар негізінде дайындалады.

Жалпы техникалық шарттардың құрамындағы талаптар:

- материалдар мен дайындамаларға, оларды қабылдау мен сынау әдістерін көрсету;

- құрастыру операцияларына, өлшемдері мен пішініне рұқсаттаманы көрсету;
  - пісіру операцияларына, пісіру тәсілдерін, пісіру материалдарын, пісірушілердің кәсіби дәрежесін көрсету;
  - бөлшектердің сынау әдістері мен көлеміне, тораптары мен толығымен бұйымға, ақауларды, таңба орындарын жою тәсілдерін көрсету (пісіру қосылыстарының тігістерінің сапасына қатысты);
  - бөлшектерді, тораптар мен бұйымды термиялық өңдеу; дайын бұйымдарды қабылдауға, бояуға, маркалау мен орау (қажет болған жағдайда бұйымның консервациясы мен расконсервациясына);
  - дайын бұйымның техникалық құжаттамасы.
- Салалық және зауыттық стандарттар негізінен бірдей, бірақ нақты бұйымдарға қатысты талаптарды ескереді [13].

## 2.4 Пісіру конструкцияларын жобалау кезеңдері

Пісіру конструкцияларын жобалаудың келесідей 4 кезеңі бар:

*1 кезең* – техникалық ұсыныс. Тапсырыс беруші тапсырма құрастырады, онда бастапқы бұйымға қойылатын барлық талаптар орналасады. Кейін жұмыстың мерзімдері анықталады, алынған міндетті талдау үшін барлық мәліметтер жиналады. Кейін орындаушы өзінің нұсқаларын ұсынады және келісім алады.

*2 кезең* – сызбалық жобалау. Типтік жобалар қарастырылады, объектің жеке ерекшеліктері ескеріледі. Технологиялық шешімдер қарастырылады, тәжірибелік өндіріс жұмыстары ұсынылады. Құрастырушы материалдарды, пісіру типін, ең ауыр элементтердің үлгісін құрастырады, пісіру тігістерінің рұқсат етілген кернеуін ескереді. Осы кезеңде оның барлық әрекеттері бағаның, сапаның, мерзімдері мен жұмсалатын еңбек ресурстарының қатынасына жету мүмкіндіктерін талдауға негізделген.

*3 кезең* – техникалық жобаны құрастыру. Негізгі элементтері бірнеше нұсқада сызылады. Түрлі технологиялар қолданылады, жұмсалған материалдардың қатар ескерілуі және ақырғы үлгінің сипаттамалары – кернеулік, созылу, максималды жүктемелер және басқа сипаттамалар ескеріледі. Кейін негізгі жоспарды құрастыру үшін түрлі жобалық шешімдер біріктіріледі.

*4 кезең* – жұмыс кеңістігі. Бұл соңғы нұсқаның толығымен өңдеу кезеңі. Барлық технологиялық шешімдер негізделеді және жүзеге асырылады. Барлық сызбалар бөлшектермен – тораптар, жіктер, материалдар, дайындамалар, өлшемдері, жиектер, жіберу мен басқалары дайындалады. Сонымен қатар монтаждау мен жинауға, тексеруге және пайдалануға беруге техникалық шарттар құрастырылады. Кейін технологпен келісім алынады, қажет болса түзетулер енгізіледі [16].

## 2.5 Пісіру конструкцияларын жобалауды автоматтандыру

Пісіру қосылыстарында біртекті немесе түрлі материалдардан дайындалған элементтері өзара пісіру арқылы дайындалған бұйымның немесе конструкцияның бөлігі болып табылады. Пісіру қатты механикалық байланысы бар қозғалмайтын ажыратылмайтын жалғастарға жатады, ол конструкцияның жүктемеде элементтердің өзара қозғалмай орналасуын қамтамасыз етеді. Пісірудің белгілі бір түрін қолдану, дайындау, жинау, пайдалану шарттарына, және экономикалық ерекшеліктерге байланысты.

Қосылатын элементтердің өзара орналасуы бойынша түйіспелі, таврлы, айқастырылған және бұрыштық пісірмелі қосылыстар болып бөлінеді. Оның әрқайсысының пісіру тәсіліне – доғалық, роликті т.б. байланысты өзіндік белгілері болады.

Пісіру жігі – пісіру элементтерін тікелей біріктіретін және балқытылған металдың кристаллдануы, қысыммен немесе кристаллизация және деформация нәтижесінде пластикалық деформациядан құралған пісіру жалғанымының бөлігі. Пісіру қосылыстарының негізгі түрлері, жиектер мен жіктерінің құрылымдық элементтері барлық типті жіктер үшін қосылатын элементтердің қалыңдығының диапазоны мен шекті ауытқулары мемлекеттік стандарттармен және салалық нормативтермен регламенттелген:

- көмірсутекті және төменгі шындалған болаттар үшін электр доғалық пісіру үшін ГОСТ 5264-80;
- қорғаныс газында доғалық пісіру үшін ГОСТ 14771-76 ;
- инертті газдарда алюминий және алюминий балқымаларын доғалық пісіру үшін ГОСТ 14806-80;
- пісірмелі болат құбырсымдарын жалғау үшін ГОСТ 1607-80 және т.б.

Сондықтан, SolidWorks бағдарламасында пісірмелі қосылыстардың үлгісін құруға кіріспестен бұрын, жобалаушы толығымен пісірудің теориялық негіздерін игеруі, пісіру жіктерінің топтасуын білуі және пісіру бөлшектерін жобалау мен пісіру бөлшектерін жобалау ережелерін және құрылымдық құжаттарды рәсімдеуді регламенттейтін стандарттардың талаптарын ескеруі тиіс.

SolidWorks бағдарламасында құрастыру үшін және бөлшектердің өзінде пісіру қосылыстарын үш түрлі тәсілмен жобалауға болады. Жобалау технологияларының түрлері пісіру конструкциясының (мысалы, фермалық) немесе тек бөлшектің жобалануына байланысты. Құрастырушы өзінің дайындайтын D-үлгісінің не үшін қолданылатынын білуі қажет: егер ол сызбаны рәсімдеу үшін қажет болса, онда қатты дененің пісіру тігістерін құру міндетті емес – бұл жағдайда сызбаға шартты белгілерді енгізу жеткілікті. Егер үлгі жаппай инерциялық сипаттамаларды немесе беріктікті талдауда қолданылатын болса, қатты денелі геометрия түрінде пісірме тігістерін құрастыру қажет болады [15].

## 2.6 Пісіру жіктерін беріктікке есептеу

Пісіру конструкцияларын жобалау: беріктік және конструкция есептеудің негіздері.

Металлдан дайындалған және пісіруді қажет ететін кез-келген элементтерді алдын-ала жобалаумен және пісіру конструкциялары мен жіктерін созу мен жүктеуге есептеу арқылы орындалады [16].

Пісіру конструкцияларын жобалау кезінде олардың беріктігі жүктемелерден бұйымдарда пайда болатын кернеулердің анықталуы арқылы есептеулер жүргізіледі.

Конструкцияларды есептеудің екі негізгі әдісі бар: рұқсат етілген кернеулер бойынша және шекті қалыптары бойынша.

Конструкцияларды рұқсат етілген кернеулер бойынша есептеген кезде беріктік шартының түрі  $\sigma[\sigma]$ , мұндағы  $\sigma$  – элементтің қауіпті қимасының кернеуі,  $[\sigma]$  – рұқсат етілген кернеу, ол болаттың аққыштық шегінің кейбір бөлігін құрайды:

$$\sigma = \frac{\sigma_T}{n} \quad (1)$$

мұндағы  $n$  – беріктік қорының коэффициенті.

Беріктік қорының коэффициенті бірнеше шарттарға (жүктеме сипаты, тақтайшалардың қалыңдығы, болаттың маркасы т.б.) байланысты шамалары әр түрлі болады. Мысалы, Ст3 маркалы қарапайым сапалы көміртекті болаттан дайындалатын құрылыс конструкциялары үшін рұқсат етілген кернеу  $[\sigma]=1600$  кгс/см<sup>2</sup> құрайды; теміржол көпірлерінің аралық құрылыстары үшін (сол маркалы болат үшін)  $[\sigma]=1400$  кгс/см<sup>2</sup>. Ст3 болаттың аққыштық шегі болғандықтан  $\sigma_T=2400$  кгс/см<sup>2</sup>, онда бірінші жағдай үшін беріктіктің қор коэффициенті:

$$n_1 = \frac{\sigma_T}{\sigma} = \frac{2400}{1600} = 1,5$$

Екінші жағдай үшін:

$$n_2 = \frac{2400}{1400} = 1,7$$

Аққыш шегі айқындалмаған металлдар үшін, беріктік қорын анықтау үшін үзілуге беріктік шегінің  $\sigma_n$  рұқсат етілген кернеуге  $[\sigma]$  қатынасын анықтайды. Бұл жағдайда беріктік қорының коэффициентін құрайды.

Кернеудің осьтік жүктемелерін анықтау формуласы:

$$\sigma = \frac{P}{F} \quad (2)$$

мұндағы  $P$  – осьтік күш, кгс;



$F$  – элементтің көлденең қимасының ауданы,  $\text{см}^2$ .

Рұқсат етілген кернеулер бойынша есептеу тәсілі қарапайым. Бірақ рұқсат етілген кернеуді  $[\sigma]$  немесе беріктік қорының коэффициентін анықтау жеңілдетілген, конструкцияның жұмыс істеу шарттарының көлемін ескеру қажет емес.

Жұмыстың шарттарын, материалдың біртектілігін т.б. ескеретін конструкцияны есептеудің нақты әдісі – шекті қалыптар бойынша есептеу әдісі болып саналады. Бірінші әдіс машина жасауда, екіншісі – барлық құрылыс конструкцияларын жобалау кезінде қолданылады.

Конструкцияны шекті жағдайы бойынша есептеу кезінде беріктік шартының түрі:

$$\frac{N}{F} \leq mR \quad (3)$$

мұндағы  $N$  – есептік күш, кгс;

$F$  – қиманың ауданы,  $\text{см}^2$ ;

$R$  – материалдың есептік кедергісі, кгс/ $\text{см}^2$ ;

$m$  – пайдалану кезінде қосымша деформацияларды, тораптардың қатаңдығын, конструкция төзімділігінің дәрежесін ескеретін, жұмыс шарттарының коэффициенті.

Түйіспелі қосылыстардың металлдарының есептік кедергілері  $R_c^{CB}$  Госстрой Құрылыс нормалары мен ережелерімен (ҚНЖЕ) орнатылады. Осы нормалар бойынша Ст3 болаттан қолмен және жартылай автоматты пісіру арқылы орындалған түйіспелі қосылыстар үшін есептік кедергі  $R_c^{CB}$  созу кезінде (жіктерді қарапайым бақылау әдістерін – сыртқы тексеру және жіктерді өлшеуді қолданған кезде)  $R_c^{CB}=1800$  кгс/ $\text{см}^2$  тең; аса күрделі және нақты бақылау тәсілдері кезінде (рентген және гаммаграфия, ультрадыбыс және магнитті-графикалық дефектоскопия) -  $R_c^{CB}=2100$  кгс/ $\text{см}^2$ ; кескен кезде -  $R_c^{CB}=1300$  кгс/ $\text{см}^2$ .

Бақылаудың барлық тәсілдерінде, пісірудің аталған түрлерімен Ст3 болаттан бұрыштық жіктерді орындау кезінде, созу, қысу және кесу кезіндегі есептік кедергінің шамасы  $R_y^{CB}=1500$  кгс/ $\text{см}^2$  тең етіп алынады.

Түйіспелі қосылыстар келесі формуламен анықталады:

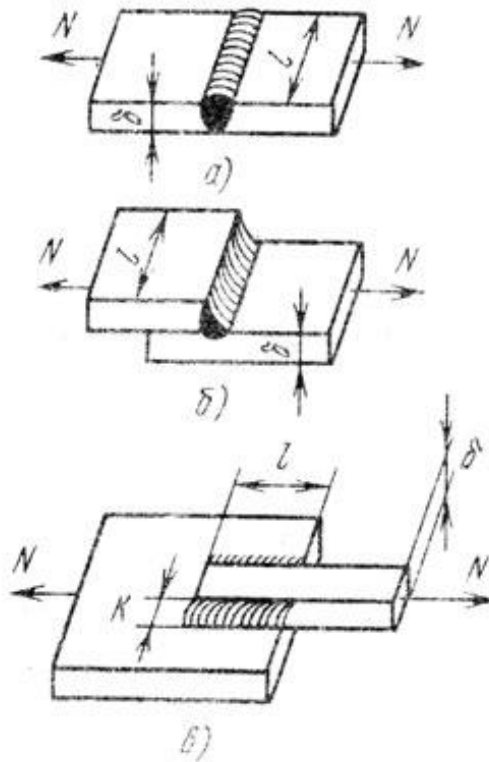
$$N=R_c^{CB} \delta l \quad (4)$$

мұндағы  $N$  – қосылысқа әсер ететін есептік, бойлық күш, кгс;

$R_c^{CB}$  – пісірмелі түйіспелі қосылыстың созу немесе қысуға есептік кедергісі, кгс/ $\text{см}^2$ ;

$\delta$  – металлдың есептік қимасының қалыңдығы, см;

$l$  – тігіс ұзындығы, см.



1 Сурет. Пісіру тігістеріне жүктеме: а - түйіспелі, б - бұрыштық беткі, в - бұрыштық флангты

Бұрыштық беткі жіктер үшін  $N$  максималды күштер келесі формуламен анықталады:

$$N = 0,7 K l R_c^{CB} \quad (5)$$

мұндағы  $K$  – жік катеті, см;

$l$  – жік ұзындығы, см;

$R_c^{CB}$  – кесуге есептік кедергі, кгс/см<sup>2</sup>.

0,7 коэффициенті жіктің болжамды тік бұрышты үшбұрыштың гипотенузасы (бұрыштық жіктің қимасының пішіні) бойынша бұзылуы арқылы есептеу жүргізілгенін білдіреді.

Бұрыштық флангты жіктер үшін  $N$  максималды күшті есептеу формуласы:

$$N = 2 \cdot 0,7 K l R_c^{CB} \quad (6)$$

Мысалдар. Егер  $\delta = 1$  см,  $l = 20$  см и  $R_c^{CB} = 1800$  кгс/см<sup>2</sup> (1 Сурет, а).

$N = 1 \cdot 20 \cdot 1800 = 36000$  кгс болса, қарапайым бақылау әдістерін ескеру арқылы қолмен пісіріп дайындалған түйіспелі қосылыстың есептік күшін анықтау.

Егер  $5\delta=1$  см,  $l=20$  см,  $N=1\cdot 20\cdot 2100=42\ 000$  кгс болса, нақты бақылау әдістерін ескеру арқылы қолмен немесе жартылай автоматты пісіріп дайындалған түйіспелі қосылыстың есептік күшін анықтау.

Егер  $K=1$  см,  $l=20$  см (1 Сурет, б).

$N=0,7\cdot 1\cdot 20\cdot 1\ 500=21\ 000$  кгс болса, беткі жікпен тойтарылған қосылыстың есептік күшін анықтау.

Егер  $K=1$  см,  $l=10$  см (1 Сурет, в).

$N=2\cdot 0,7\cdot 1\cdot 10\cdot 1500=21\ 000$  кгс болса, екі флангты жікпен тойтарылған қосылыста есептік күшті анықтау [17].

### 3 Әдістемелік бөлім

Бұл бөлімде мен студенттерге кәсіби қызметте SolidWorks бағдарламасын қолдануды үйретуге болатынын, сонымен қатар SolidWorks бағдарламасы пісіру қосылыстарының қандай жобалау технологияларын ұсынатынын және жұмыстарды максималды жоғары сапамен, төменгі еңбек сыйымдылығымен орындау үшін аталған қызметін қалай қолдануға болатынын баяндаймын [15].

#### 3.1 SolidWorks мүмкіндіктері

SolidWorks (Солидворкс) – өндірісті жобалау және технологиялық дайындау кезеңдерінде өнеркәсіптік кәсіпорынның жұмысын автоматтандыру үшін АЖЖ бағдарламалық қамтамасыз ету. Кез-келген күрделілік пен мақсаттағы өнімнің дамуын қамтамасыз етеді. Бүгінгі күні программа кешенінің бәсекелестерден ерекшеленетін кең ауқымды функционалды мүмкіндіктері бар.

*Шешетін мәселелері:*

- 1) Өндірісті конструкторлық дайындау:
  - кез-келген күрделілік деңгейіндегі өнімдердің (бөлшектер мен жинақтардың) 3D-дизайны;
  - ГОСТ-қа сәйкес қатаң сәйкестікте жобалау құжаттамасын жасау;
  - өндірістік дизайн;
  - реверсивті инжиниринг;
  - инженерлік анализ (беріктік, төзімділік, жылуөткізгіштік, жиілік анализы, электромагниттік есептеулер және т.б.);
  - ақпараттар мен процесстерді басқару.
- 2) Өндірісті технологиялық дайындау:
  - жабдықтарды және басқа да технологиялық жабдықтарды жобалау;
  - өнімнің технологиялық дизайнын талдау;
  - өндірістік процестердің өндірілуін талдау;
  - материалдық және еңбек нормаларын сақтау;
  - механикалық өңдеу: станоктар үшін бақылау бағдарламаларын әзірлеу;
  - деректер мен процестерді басқару.
- 3) Деректер мен процестерді басқару:
  - бірыңғай цифрлы өнім үлгісімен жұмыс істеу;
  - электрондық техникалық және әкімшілік құжат айналымы;
  - ұжымдық даму технологиялары;
  - территориялық бөлінген командалардың жұмысы;
  - техникалық құжаттаманы ГОСТ-қа сәйкес сақтау;
  - жобалық басқару;
  - деректерді қорғау [27].

*SolidWorks кешенді программасының мүмкіндіктері:*

Бағдарламаның жақсы жетілдірілген және түсінікті көрінісі. Бағдарлама әзірлеушілер тышқанмен және сенсорлық әрекеттестікпен қимылдарды жақсартқан. Бағдарламаның жаңадан ашылған терезесі жұмыс, құжаттар, түрлі файл пішімдерін ашу үшін қажетті құралдарды ашуға мүмкіндік береді, сонымен қатар ең соңғы SolidWorks жаңалықтарын көрсетеді.

SolidWorks 3D Interconnect – программа модулі STEP, IGES және ACIS форматын қабылдай алады. Бұл дегеніміз, бағдарлама басқа құжаттардан файл құжаттарын оқи алады.

Жақсы жетілдірілген модельді көрсету – мұнда жүктеу арқылы салу мүмкіндігін қосқан. Бұл қабілет екінші компьютерге сурет жіберуге мүмкіндік береді.

Бөлшектер мен элементтерді конструкциялау – шекаралық қабатты қалыптастыру және корпустың зақымдалған аймағының геометриялық аймағын бөлу мүмкіндігін қосқан.

Плиталық (парақты) металл – перпендикулярлы кесу, созылу және слотты қалыптастыру мүмкіндігі, үш бұрылыс бұрышының кернеулерін жақсарту.

Сурет функциясын жетілдіру – қаламмен, сенсормен немесе тінтуірмен айнадағы үш өлшемді эскиздер мен сызбалық үлгілер жасай алу мүмкіндігі. Бірақ, мұндай функциялар тек сенсорлық мониторларда қол жетімді.

SolidWorks PDM – сызбаларды құру үдерісін жақсы автоматтандыру PDF редакторындағы өзгерістерді болдырмау, жобаны өзгертуге арналған әр түрлі сценарийлерді өңдеуді жетілдіру, жобаны жетілдіруге арналған түрлі тәсілдерді қоспау, техникалық өзгерістерді сұрастыру және жоба бойынша сыртқы кеңесшілермен жұмыс істеу мүмкіндігін қосады. Бұл құралдың маңызды құрамдас бөлігі – процеске ең қатаң ескерту беру. Кез-келген шарт орындалмаса, ескерту немесе гиперсілтеме көрсетіледі.

SolidWorks Simulation - кернеудің өзіндік ерекшелігін анықтаудың алгоритмі, қозғалысты басқару әдісін кеңейтіп, талдау кезеңінің аяқталуы, топологияны зерттеу, жақсартылған байланыс коннекторы және басқа функционалдылық туралы электронды поштаға хабарландырулар енгізілді.

SolidWorks бағдарламалық жасақтамасының ауқымды функционалдылығы дизайн және инженерлік жобалау кезеңдерінде жұмыс тиімділігін арттырады. Бағдарламалық жасақтама пакетінің арқасында әртүрлі мұқтаждықтар үшін өнімдердің әртүрлі түрлері жасалады [28].

### **3.2 Техникалық колледждерде және лицейлерде инновациялық технологияларды қолдану**

Қазіргі кезде қоғам қызметке лайықты тұлғаның дамуы барысына жаңа талаптар қояды.

Бүгін білім алу жүйесінде түрлендіру жүйесі орын алады, ол оқытушыларға оқыту үрдісін авторлық және кез-келген үлгіге түрлендіруге мүмкіндік береді. Осындай шарттарда оқытушы кеңінен таралған заманауи

инновациялық технологиялардың ойларға, бағыттарға бағытталуы, оқытушылық тәжірибесін толығымен пайдалану қажет.

Жаңа педагогикалық технологиялардың жаңа түрлі бағыттарының арасында оқушылардың назарын тиімді оқыту бағытына бұруға әсер ететін технологияларды атап өткен жөн.

Осыған байланысты, өзіндік инновациялық технологияларды бөліп қарастыру қажет:

АКТ. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар кез-келген пәндерді ақпараттандырумен біріктіруді білдіреді. Бұл білім алушылардың санасын ақпараттандыру мен дамытуға бағытталған. Бұндай бағыт жоспарға ақпараттандыруды оқитын пәндерді қосу арқылы жүзеге асырылады.

Тұлғалық-бағытталған технологиялар. Мектеп жүйесінің центріне оқушының тұлғасын қоятын, оның дамуына қолайлы, қақтығыссыз, қауіпсіз шарттар тудыратын технологиялар. Әрбір баланың қажеттіліктері мен мүмкіндіктеріне сәйкес келетін білім алу бағдарламаларын құруды қарастырады.

Ақпараттық-аналитикалық технологиялар. Бұндай әдістеме әрбір баланың, сыныптың, толығымен мектептің уақытымен дамуын нақты және әділ бағалауға мүмкіндік береді. Сынып шарттарында дайындауға таптырмас құрал, пәндерді оқуда жалпылай бақылауға мүмкіндік береді.

Интеллектуалды даму мониторингі. Тесттердің, графиктердің және т.б. көмегімен әрбір оқушының білім сапасын нақты талдау және тексеру.

Тәрбие беру технологиялары. Ажырамайтын фактор, тұлғаның қосымша даму формаларында оқушылардың қатысуымен орындалады (мысалы, мәдени-көпшілік іс-шаралар).

Дидактикалық технологиялар. Мысалы, өзіндік жұмыс, жобаларды қорғау, аудио көру құралдарының көмегімен оқыту, біріктірілген оқыту жүйелері т.б. [9, 14, 19].

Олар орындаудың белгілі бір әдістері мен кезеңдерінен құралатын педагогикалық технологияны білдіреді.

Біріншіден, дәстүрлі технологияға қарағанда, инновациялық технологиялар үрдіске емес нәтижеге бағытталған. Технологиялардағы ең басты бағыты – белгілі бір нәтижеге жету.

Екіншіден, инновациялық технологиялардың ерекшелігі - білім алу үрдісінің тәсілінің қызметтік бағытталуында. Оқушы теория, ереже т.б. оқу кезінде емес, өзіне ұнайтын сабақтың мақсатына жету бойынша қызметтің барысында білім алады. Ол қажеттілікті біртіндеп, оқытушының жетекшілігімен, қадаммен білімді игереді.

Үшіншіден, инновациялық технологиялар балалардың білімді игеру бойынша қызметтерін орындау үшін қолайлы шарттарды ұйымдастырады. Бірақ берілген технологияның сабақтарында білім алу мақсат ретінде қойылмайды. Бірінші орынға сабақтың білім алу кеңістігін ұйымдастыру орналасады.

Төртіншіден, инновациялық технологиялар оқытушы мен оқушының өзара қарым-қатынасын өзгертеді. Оқытушы берілген сабақтың білім алу

кеңістігін ұйымдастырушысы болады. Оның рөлі – кеңесші, сарапшы. Сабақты ұйымдастыруға, дайындауға көп назар аударылады.

Бесіншіден, инновациялық технологиялар – тұлғалық бағытталған технологиялар, яғни тұлғалық және жеке дамуға, әрбір оқушының тұлғасының дамуына бағытталған. Басқаша айтқанда, әрбір оқушының өзіндік тұлғалық ерекшеліктерін (назар аудару тұрақтылығы, еске сақтауы, материалды игеру жылдамдығы мен беріктігі, оқу ақпаратын қабылдау тәсілі, денсаулығы, қызметінің қарқыны, қабілеттігі мен дарыны т.б.) ескере отырып, сабақта немесе сабақтан тыс оқыту үшін шарттарды ұйымдастыратын педагогикалық технологиялар.

Алтыншыдан, инновациялық технологиялар балалардың оқу барысында және мектепті аяқтағаннан кейін де әлеуметтенуін ескереді. Сондықтан, олардың құрамында коммуникациялық дағдыларын, жұппен, топпен, ұжыммен, командамен жұмыс істеу қабілеттіктерін дамыту әдістері де бар [20].

### **3.3 Пісіру жігін қаттылыққа есептеу тақырыбындағы сабақ жоспары**

Сабақтың тақырыбы: Пісіру жігін қаттылыққа есептеу

Сабақтың типі: Жаңа материалды бекіту (практикалық сабақ)

Сабақтың білімділік мақсаты: Білім алушыларға пісіру конструкциясын жобалау туралы түсінік беру; болат конструкцияларының түрлерін талдау; пісіру конструкцияларын есептеудің әдістерін меңгеру.

Сабақтың дамытушылық мақсаты: Оқытудың ақпараттық технологиясын пайдалана отырып, сабаққа деген қызығушылықты SolidWorks программасын қолдану арқылы арттыру; Әртүрлі жағдаяттарды өздігінен шеше білуге дағдыландыру.

Сабақтың тәрбиелік мақсаты: Оқушыларды бір-бірін тыңдауға және сұрақ қоя білуге үйрету; Оқушыларды өз ойларын ашық жеткізуге және мұқияттылыққа тәрбиелеу.

Ақпараттық оқыту технологиясы

Сабақтың көрнекілігі мен әдістері: интерактивті тақта, компьютер.

Сабақтың барысы:

I. Ұйымдастыру кезеңі: Сәлемдесу, студенттердің сабаққа қатысуын, дайындығын тексеру;

II. Өткен тақырыпты қайталау: Пісіру конструкциялары

Сұрақ жауап әдісі бойынша сұрақтар қою:

- пісіру конструкциясы дегеніміз не?

- металл конструкциялары типтері қандай?

- пісіру конструкцияларына қойылатын талаптарды атаңыз?

III. Жаңа материалды бекіту

SolidWorks программасы туралы анықтама беру;

SolidWorks – өндірістің құрылымдық және технологиялық дайындау кезеңдерінде өнеркәсіптік кәсіпорынның жұмыстарын автоматтандыруға арналған АЖЖ бағдарламалық кешені. Күрделігі мен бағыты кез-келген

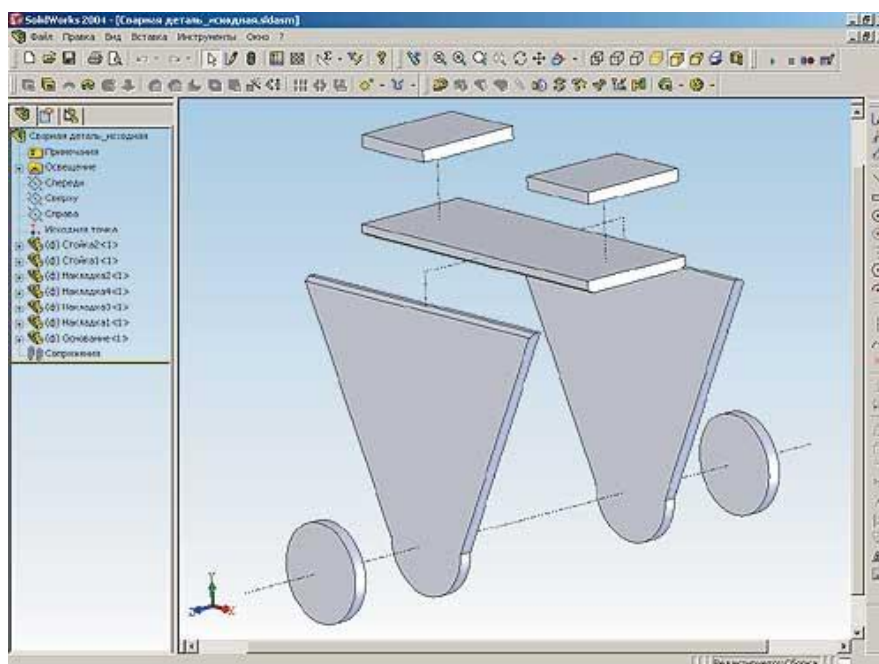
бұйымдарды дайындауды қамтамасыз етеді. Microsoft Windows ортасында жұмыс істейді. Джон Хирштикпен құрылған SolidWorks Corporation компаниясымен дайындалған, ал 1997 жылдан бастап Dassault Systemes (Франция) компаниясының тәуелсіз бөлімшесі болып келді. Бағдарламаны дайындау 1993 жылы басталды, 1995 жылы сатыла бастады және AutoCAD, Autodesk Mechanical Desktop, SDRC I-DEAS и Pro/ENGINEE өнімдеріне бәсекелес болды. SolidWorks жүйесі Windows платформасы үшін қатты денені модельдеуді басқаратын алғашқы АЖЖ болды.

3.2. SolidWorks программасын қолдану арқылы пісіру жігінің қаттылығын есептеу және оны бірге талдау

Кронштейн үлгісін құру мысалында SolidWorks жинауға арналған пісіру бұйымын жобалау үрдісін қарастырамыз.

Жаңа жинақты құрастырамыз және оған аталған кронштейнді құрастыратын пісіруге арналған бұйымдарды орналастырамыз. Жиіктердің пішіні мен оларды пісіру арқылы жинау пішіндерін саңылау, жиіктерді тегістеу және жиіктің қисаю бұрышы тәрізді құрылымдық элементтер құрайтындықтан, олардың шамаларын пісірілетін бөлшектерді құрастыру кезеңінде SolidWorks бағдарламасына енгіземіз.

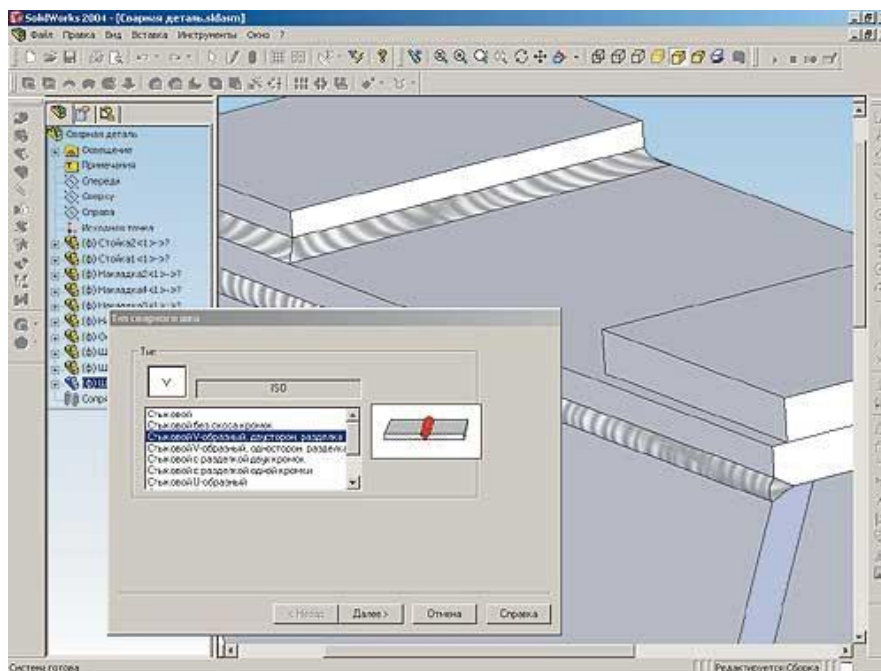
Жиіктерді бөлшектеу типі мен бұрышы арқылы бөлінген орынды толтыруға арналған электродты металдың көлемін, сонымен қатар пісірудің жұмыс өнімділігін анықтайды. Мысалға, жиіктерді V - тәрізді бөлшектеу әдісіне қарағанда X - тәрізді бөлшектеу әдісі балқытылған металлдың көлемін бір жарым есеге азайтуға мүмкіндік береді. Біздің жағдайымызда, кронштейн қалыңдығы 5 мм табақша болаттан дайындалған жеті тақтайшадан пісіріледі, олардың үшеуінде жиіктері V - тәрізді түйіспелі тігіске бөлшектенген, ал төртеуі айқастырылып пісіріледі (2 Сурет).



2 Сурет. Пісірілетін бөлшектің құрастыруға арналған конструктивті элементтері



Құрастыру мәзірінде Қосу -> Құрастырылатын элемент -> Пісіру (Вставка -> Элемент сборки -> Сварка) батырмасын таңдаймыз, ол арнайы интерактивті пісіру жіктерінің мастерін шақырады (3 Сурет).

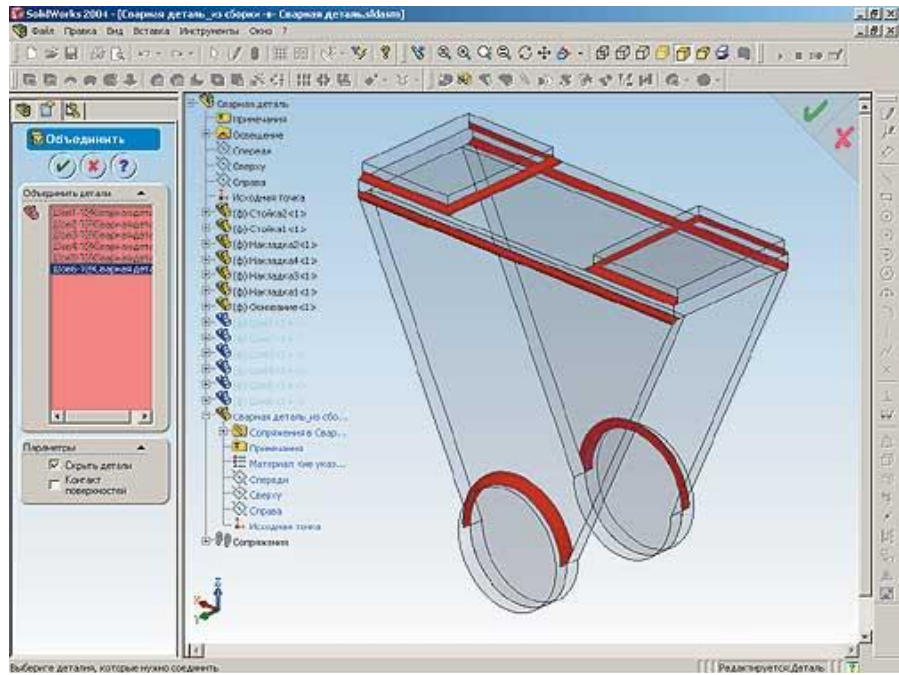


3 Сурет. Пісіру жіктерінің мастері

Мастер: тізімнен пісіру жігінің қажетті типін таңдауға, жік қимасының көлденең қимасының параметрлеріне тапсырыс беруге, пісірілетін жиектерді көрсетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, пісіру жіктерінің мастері алдыңғы құралған жіктерді өзгертуге мүмкіндік береді. SolidWorks бағдарламасы ұсынатын жіктердің түрлері, автоматтандырылған және қолмен орындалатын сапалы пісіруді қамтамасыз ету үшін құрастырылатын элементтердің қажетті пішіндері бағдарлама кестесінде келтірілген.

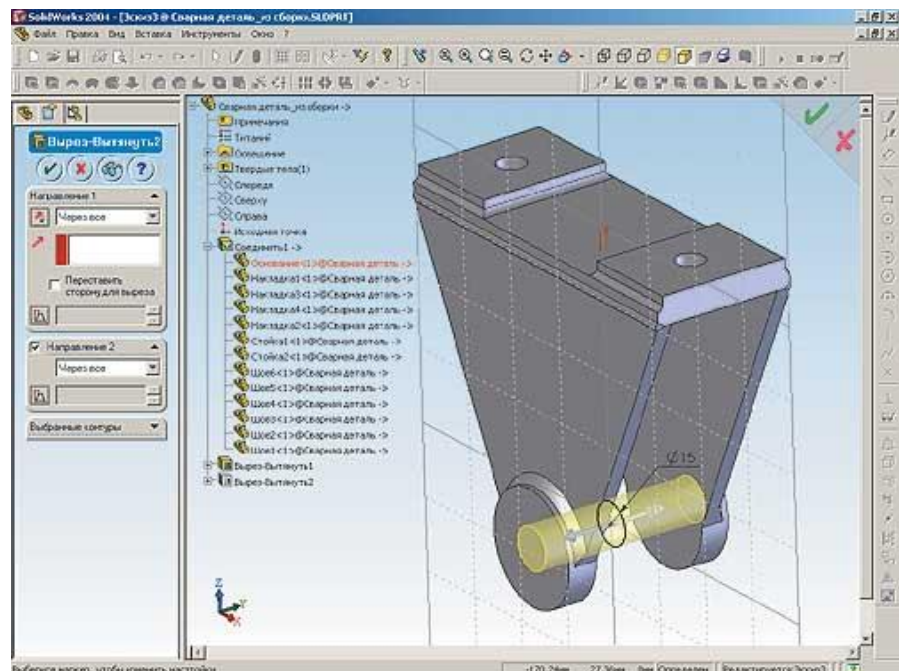
Пісіру қосылысының жігі қарапайым, күшейтілген немесе жеңілдетілген болуы мүмкін және ГОСТ 2601-84 сәйкес келесі негізгі құрылымдық элементтермен сипатталады: ені (немесе радиус), дөңестігі, балку тереңдігі (түйіспе қосылысы) және бұрыштық жік үшін катет. Бұл параметрлердің мәнін пісіру жіктерінің жеке түрлеріне SolidWorks пісіру жіктерінің мастерінде көрсетуге болады. Жаңа элементті құрастыру кезінде «Пісіру жігі» SolidWorks автоматты түрде оған белгі енгізеді, ал жобалаушы стандарттың талаптарына сәйкес бұл белгіні түзетуі (қажетті мәтінді енгізуі) қажет.

Осылай пісірілетін қажетті жіктерді құрап, бір-бірімен параметрлік байланысқан бөлшектер мен пісіру жіктерінен біріккен құрастырманы аламыз. Бірақ, біздің ақырғы мақсатымыз құрастырма емес бұйым. Сондықтан құрастырманың барлық құрамдастарын бірге құю арқылы біріктіріп, бір қатты денеден құралған бұйымды алуға мүмкіндік беретін қызметті қолданамыз (4 Сурет). Ол үшін «Элементтер» инструмент панелі -> Біріктіру функциясын (функция объединения) орындаймыз.



4 Сурет. Құрастырма құрамдастарын бір бұйымға біріктіру

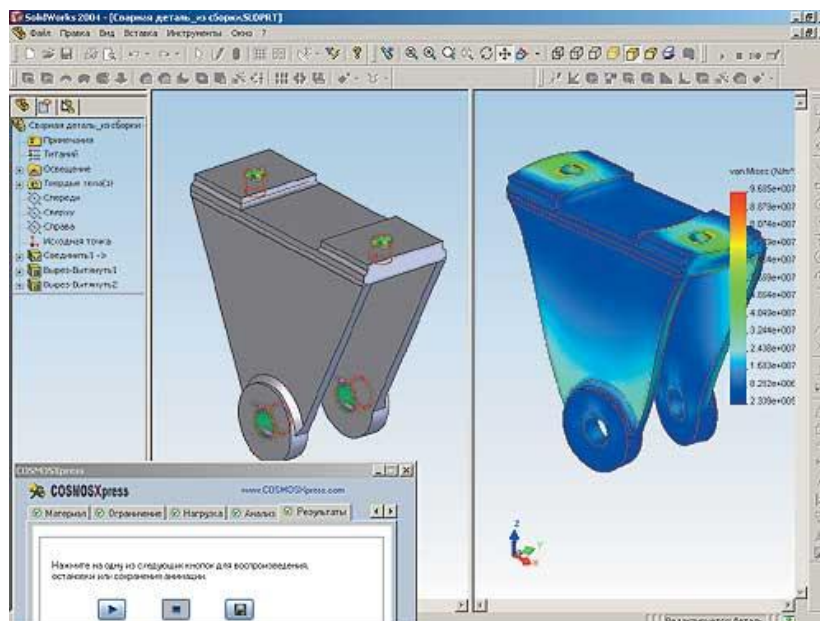
Осылай құрылған бұйымның маңызды қасиеті – құрастырманың барлық құрамдастарымен жүз пайыздық ұқсастық байланысы. Яғни, құрастырма компоненттерінің біреусі өзгерген кезде өзгерістер бұйымда толығымен байқалады. Біріктіру арқылы алынған бөлшекті жетіспейтін саңылауларын қосу арқылы толығымен аяқтауға болады (5 Сурет). Ол үшін Инструменттер -> Қосу (добавление) -> Саңылау басамыз. Соңында дайын кронштейн аламыз.



5 Сурет. Бөлшекке саңылауларды қосу

Біріктіру нәтижесінде қатты денелі бөлшекті алғандықтан, оны COSMOSXpress қызметінің көмегімен беріктікке талдауға болады, аталған қызмет SolidWorks базалық жеткізілімнің құрамына кіреді және беріктіктің жылдам талдау жүргізуге арналған (жүктеме нәтижелерінің сапалы үлгісін алу үшін). Инженерлік тәжірибеде статикалық жүктеме кезінде пісірілген қосылыстарды беріктікке есептеудің екі тәсілін қолданады: рұқсат етілген кернеулер бойынша (машина жасауда) және шекті қалпы бойынша (құрылыс конструкцияларында). Беріктігі әр түрлі болаттардан пісірмелі қосылыстар үшін созуға, қысуға, бұрыштық жіктеріндегі кесуге есептік кедергілері мен созуға, қысу мен кесуге рұқсат етілген кернеулердің шамалары салалық ережелер мен конструкцияларды жобалау нормаларымен орнатылған.

Біздің құрастырған кронштейннің беріктігіне статикалық жылдам талдау жасаймыз. Есептеуге кіріспес бұрын, COSMOSXpress Мастерінде шекті шарттарды беруіміз (кронштейнді бекіту) және есептік жүктемені орнатуымыз қажет. Материалдың физикалық қасиеттерін (серпімділік моделі, Пуассон коэффициенті т.б.) орнату қажет емес, себебі олар қатты денелі үлгіден алынады. Бұл SolidWorks и COSMOSXpress қолданылатын материалдардың бірегей қорын пайдалану арқылы орнату мүмкін. Барлық бастапқы мәліметтер енгізілгеннен кейін, есептеуді орындауға жіберіп, оның аяқталғанын күту және нәтижелерді қарау қажет (6 Сурет). Ол үшін Инструменттер -> COSMOSXpress -> Материал, Шекті шарттар, Параметр -> Анализ батырмасын басамыз.



6 Сурет. COSMOSXpress көмегімен бөлшекті беріктікке есептеудің нәтижелері

Егер талдау нәтижелері бойынша бөлшек беріктік сипаттамаларымен берілген талаптарға сәйкес келмейтін болса, сәйкесінше құрылымдық элементтерді өзгертіп (күшейту немесе әлсірету), есептеуді қайталау қажет. Нақтырақ беріктік талдауды COSMOSWorks арнайы модулінің көмегімен орындауға болады. Жүргізілген есептеулер мен тәжірибе көрсеткендей, статикалық жүктемелер кезінде дөңес жіктерінен құралған қосылыстар

жақсырақ жұмыс істейді. Тегіс және ойыс жіктер динамикалық және таңбасы айнымалы жүктемелерде жақсы жұмыс істейді, себебі негізгі металдан пісіру жігіне кенет ауысу жоқ. Қарсы жағдайда, кернеулердің концентрациясы пайда болып, пісіру қосылысының бұзылуына алып келеді [15].

3.3. Программада жүргізілген жұмыстар бойынша жұпта бір-бірлеріне сұрақ қою

IV. Сабақты қорытындылау және бағалау

4.1. Қорытынды сұрақтар:

- SolidWorks деген не?
- SolidWorks программасында беріктікке есептеуді нақты және қысқаша қалай сипаттап берер едіңіз?
- программадағы «мастер» дегеніміз не?
- арнайы интерактивті пісіру жіктерінің мастерін қай командаларды орындау арқылы шақырамыз?
- құрастырма құрамдастарын бір бұйымға біріктіруді қалай түсінесіз?
- бөлшекке саңылауларды қалай қосады?
- COSMOSXpress қандай қызметтерді атқарады?

4.2. Бірін бірі бағалау

V. Үй тапсырмасын беру (Пісіру конструкцияларын жобалау кезеңдері және автоматтандыру; басқа есептеу әдістерін қарастырып келу).

## 4 Еңбек қорғау

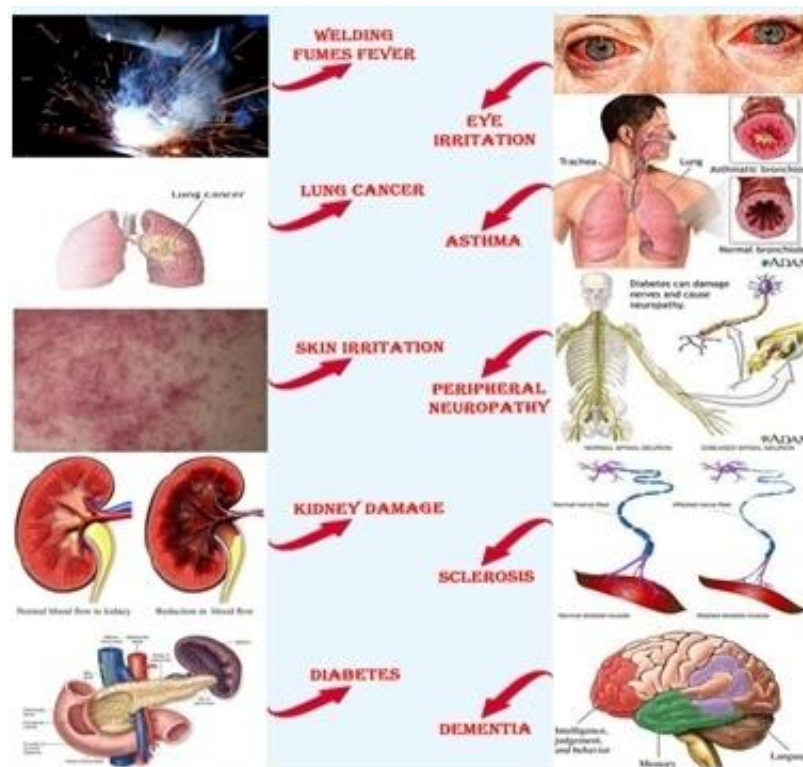
Пісіру жұмыстары қауіптігі жоғары жұмыстардың қатарына жатады. Қауіпті өндірістік факторлар ретінде төмендегілер саналады:

- электр желісі кернеуінің жоғары деңгейі;
- пісіру доғасының жарықтық және ультракүлгін сәулеленуі;
- ұшқын мен шашыранды пайда болуы;
- пісіру доғасы мен материалдарының жоғары температурасы;
- баллондағы газдардың қысымы.

Жұмысты бастамас бұрын, әрбір пісіруші міндетті нұсқаулықтан өтуі тиіс, оның негізгі тақырыбы пісіру жабдығымен жұмыс істеген кезде пісірушінің қауіпсіздік техникасы мен қауіпсіздік ережелері. Сонымен қатар, пісіру жұмыстарын жүргізуде жеке қорғаныс құралдарын қолдану және пісіру технологиясын ұстану шарттары міндетті талаптар болып саналады.

### 4.1 Пісірушілердің кәсіби аурулары

Ұзақ уақыт бойы пісіру жұмыстарын орындайтын мамандарда байқалатын бірқатар аурулар кездеседі. Бұл аурулар пісіру үрдісінің ерекшеліктерінен, яғни, металлдың шашырауы, пісіру ұшқындары, сәулеленулер, және жұмыстарды орындау кезінде пісірушінің белгілі бір орналасуынан пайда болады.



7 Сурет. Пісірушілер кәсіби аурулары: көз аурулары, өкпе, тері аурулары, бронхит, диабет, экзема

Пісірушілерде жиі кездесетін ауру түрлері:

- шаңды бронхит;
- пневмокониоз;
- бронхиалды астма;
- кәсіби экзема;
- нейротоксикоз (марганецпен улану).

Сонымен қатар, қорғаныс газдарымен жұмыстардың салдарынан пісірушілерде жиі респираторлық аурулар мен пневмония пайда болады.

Жоғарыда көрсетілген тізімге сәйкес, пісірушілер бірінші кезекте жұмыстың спецификалық шарттарынан өкпелері зардап шегеді. Кәсіби аурулардың алдын алу әдісі – аталған шарттарды өзгерту, жұмыс барысында жеке қорғаныс құралдары мен дем алу және өкпе мүшелерін қорғаныс құралдарын қолдану. Әсіресе күрделі жағдайларда кәсіби аурудан құтылудың бір әдісі кәсіпті ауыстыру болып табылады.

#### **4.2 Пісіру жұмыстарын орындау кезінде бет, бас және көру мүшелерін қорғау**

Пісірушінің көздерін, басы мен бетін қорғау үшін арнайы пісірушіге арналған маскалар немесе қалқаншалар қолданылады. Бұндай қорғаныс құралдарын дайындау ГОСТ 1361-69 регламенттеледі. Пісіру маскалары мен қалқаншаларға арнайы талаптар қойылады.

- кез-келген маска немесе қалқаншада көру терезесі болуы тиіс, оның өлшемі пісірушінің көру аймағын шектемеуі тиіс, себебі бұл шебердің дұрыс емес жұмыс қалпына алып келеді;

- көру терезесін жабатын жарық сүзгішіне де сәйкесінше талаптар қойылады – ол көзге сәулеленуді жібермеуі тиіс, себебі пісірушінің көздеріне зиян келтіреді;

- сонымен қатар, пісіруші маскасы ыңғайлы және жеңіл болуы, баста ыңғайлы тұруы тиіс, ол үшін арнайы белбеулермен жабдықталады.



8 Сурет. Пісірушіге арналған маска мен қалқанша

Қысқасы, маска пісірушінің назарын бөлмеуі және оның беті мен көздерін сәулелерден, қызған металлдың ұшқындары мен шашырауларынан сенімді қорғауы тиіс.

### **4.3 Пісіру жұмыстарын орындау кезінде қауіпсіздік техникасы бойынша шаралар**

Бүгінгі күні қолданылатын пісіру аппараттары түрлі газдарды, сығылған ауа мен электр энергиясын қолдануды талап етеді. Сондықтан пісірушінің қауіпсіздік техникасы шебердің білімдеріне байланысты, пісіру аппаратурасымен жұмысты бастамас бұрын, оның құрылғысымен және жұмыс істеу ережелерімен танысу қажет. Сонымен қатар газ жандырғыштарымен, сығылған ауасы бар баллондармен және электр аспаптарымен жұмыс істеу ережелерін оқу қажет.

Қауіпсіздік техникасының ережелері бойынша пісіру аппараттарының маңайында жеңіл тұтанатын заттардың болмауы тиіс.

Ток көзінен тұтынатын сымдарды оқушаулау және пісіруге арналған аппараттардың арнайы жерлендіруді ұйымдастыру.

Жұмысты құрғақ арнайы киіммен, қосымша қорғаныс құралдары мен қолғаппен орындау қажет. Тұйықталған кеңістіктер үшін резеңкеленген төсеніштер мен галош пайдалану қажет.

Мүмкіндігінше автоматты режимдегі, яғни бос жүріс кезінде тораптағы токты ажырататын ажыратқыштарды қолдану қажет.

Электр ұстағышын сенімді қолдану. Пісіру жұмыстары кезінде қауіпсіздік техникасында электр ұстағышы пісіру электродының 8000 қысуына төзімді және беріктігі жоғары болуын талап етеді.

Көздерді пісіру сәулеленуінен мұқият қорғау. Жарық сәулесі көзге ерекше қауіпті. Сондықтан қорғаныс қалқаншалары мен маскалары тек жоғары сапалы материалдардан дайындалуы және жоғары пайдалану сипаттамаларына ие болуы қажет. Пісіру үрдісінің басқа қатысушыларын қорғау үшін тасымалданатын қалқандар мен шымылдықтар қолданылады [21].

Газы бар баллондар да жұмыстарды орындайтын орыннан алшақ болуы тиіс – ең кіші қашықтық 5 метрді құрауы тиіс. Егер жанғыш газдары бар баллондар бөлменің шекарасынан тыс, арнайы шкафтарда орналасуы және құлап қалмауы үшін берік бекітілуі тиіс.

Газ пештерін жағу үшін әдеттегі сіріңке қолданылмайды, ол үшін арнайы оттық қолданылуы тиіс. Егер пісіру жұмысы электр тогынан тұтынатын жандырғыштың көмегімен орындалса, онда жандырғышқа келетін кернеу 36 В аспауын қадағалау қажет.

Сонымен қатар, электр сымдарының да жағдайы тексеріледі, олар берік оқшаулануы тиіс. Оқшауламасы зақымдалған сымдарды пайдалануға тыйым салынады.

Пісіруде қолданылатын жандырғыштың қолсабы электр тогынан күйіктерді немесе соққыны болдырмайтындай арнайы материалдан дайындалуы тиіс.

Пісіру жұмыстары жүргізілетін бөлмеде үрмелі-тартқыш желдету жүйесі орнатылады, ол таза ауаның тұрақты түсуін және жану өнімдерінің шығарылуын қамтамасыз етеді.

Пісіру қондырғылары мен құрамдас бөлшектері жұмыстың алдында ақаулардың болмауы үшін мұқият тексерілуі қажет.

Көлемді және ірі конструкцияларды пісіру жұмыстары арнайы бөлмелерде, конструкциялар арасында өту мен кіру жолдары шектелмеуі қажет.

Аталған қауіпсіздік техникаларын ұстанған кезде пісіру жұмыстары пісірушінің денсаулығына зиян келтірмейді, ал пісіру аппаратымен орындалатын жұмыстардың қауіптілік дәрежесі төмендейді [22].



## ҚОРЫТЫНДЫ

Пісіру әдісінің дамуы машина жасау мен құрылыс конструкцияларының бұйымдарын пісіру конструкцияларын жобалаудың әдістемесіне жаңа, жоғары талаптар қояды.

Дипломдық жұмысты орындау барысында пісіру конструкцияларының ерекшеліктері, сұранысы, пісірілетін металл конструкцияларының типтері және оларды пайдалану мен дайындау шарттарының ерекшеліктері анықталды.

Жұмыс барысында пісіру конструкцияларына қойылатын талаптар қарастырылды. Және де сенімді пісіру конструкцияларын қамтамасыз ету мәселесі, материалдары баяндалды. Пісіру конструкцияларын жобалау кезеңдері ескерілді. Пісіру жіктерінің беріктігін есептеу сұрағы қарастырылды. Беріктікті есептеу бойынша формулалар келтірілді.

Берілген дипломдық жұмыста пісіру конструкцияларын жобалау мен олардың беріктігін есептеу үшін студенттермен тәжірибелік жұмыстар жүргізу кезінде SolidWorks автоматтандырылған жобалау жүйесінің қосымша бағдарламасын қолдану арқылы «Пісіру конструкцияларын жобалау» оқу циклінің инновациялық технологиясы қарастырылды. SolidWorks бағдарламасының көптеген мүмкіндіктері ескерілді.

Осыған байланысты, пісіру жұмыстары кезіндегі қауіпсіздік техникасы баяндалды. Оны бұзу жағдайындағы қауіпті салдарлар, жиі кездесетін жарақаттар, механикалық сипаттағы жарақаттар келтірілді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Винокуров В.А. и др. Сварные конструкции. Механика разрушения и критерии работоспособности. - Москва, "Машиностроение", 1996;
2. Сварные конструкции // <http://sk-frontal.ru/svarnye-konstruktsii>;
3. Изготовление и монтаж сварных конструкций // <http://xn----ltbbcbdb3blbj9knb.xn--p1ai/2016/01/izgotovlenie-i-montazh-svarnykh-konstruktsij.html>;
4. Работы по сварке конструкций и изделий из металла // <http://kobovec.org.ua/inzhenerno/raboty-po-svarke-konstruktsij-i-izdelij-iz-metalla/>;
5. Проектирование сварных конструкций // <http://xn--24-6kcao3dxa.xn--p1ai/services/proektirovanie-metallokonstruktsii/proektirovanie-svarnykh-konstruktsii>;
6. И. Б. Кочаргин Проектирование сварных конструкций. Учебное пособие. Воронеж 2004;
7. Как металлоконструкции пользуются спросом // <https://www.prommz.ru/blog/kakie-metallokonstrukcii-polzuuyutsya>;
8. В.Н. Земнин, Л.Д. Френкеев Сварные конструкции паровых и газовых турбин. – Москва, 1962;
9. Немов Р.С. Психология. Книга 1: Основы общей психологии. - М., Просвещение, 1994;
10. Александров, А. В. Сопротивление материалов : [учебник для студентов вузов] / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— Изд. 6-е, стер. — М. : Высшая школа, 2008;
11. [https://www.autowelding.ru/publ/1/1/razrushenie\\_svarnykh\\_konstrukcij\\_i\\_voprosy\\_nadezhnosti/7-1-0-46](https://www.autowelding.ru/publ/1/1/razrushenie_svarnykh_konstrukcij_i_voprosy_nadezhnosti/7-1-0-46);
12. Проектирование сварных конструкций // <https://works.doklad.ru/view/VY0g0fa-L4/4.html>;
13. Технологическая классификация сварных конструкций // <https://multiurok.ru/files/tiekhnologichieskaia-klassifikatsiia-svarnykh-kon.html>;
14. Андреевой Г.М. и Яноушека Я. М. Общение и оптимизация совместной деятельности. - МГУ, 1987;
15. Проектирование сварных конструкций в SolidWorks // <https://sapr.ru/article/6917>;
16. Проектирование сварных конструкций: основы расчета прочности и конструирования // <https://www.zwsoft.ru/stati/proektirovanie-svarnykh-konstrukciy-osnovy-rascheta-prochnosti-i-konstruirovaniya>;
17. Расчет сварных швов на прочность // <http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000015/st030.shtml>;
18. SolidWorks // <https://ru.wikipedia.org/wiki/SolidWorks>;
19. Инновационные педагогические технологии // <http://edu.enterinfo.ru/%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D>

1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE/;

20. Инновационные педагогические технологии // [http://moi-rang.ru/publ/metodicheskie\\_materialy/pedagogicheskie\\_tekhnologii/innovacionnye\\_pedagogicheskie\\_tekhnologii/12-1-0-28;](http://moi-rang.ru/publ/metodicheskie_materialy/pedagogicheskie_tekhnologii/innovacionnye_pedagogicheskie_tekhnologii/12-1-0-28;)

21. Техника безопасности при выполнении сварочных работ // [http://stalevarim.ru/pub/tehnika-bezopasnosti-pri-vypolnenii-svarochnyh-rabot/;](http://stalevarim.ru/pub/tehnika-bezopasnosti-pri-vypolnenii-svarochnyh-rabot/)

22. Техника безопасности сварщика // [http://stalevarim.ru/pub/tehnika-bezopasnosti-svarschika/;](http://stalevarim.ru/pub/tehnika-bezopasnosti-svarschika/)

23. Сварные металлоконструкции // [http://bigmet.by/articles/svarnye-metallokonstrukcii-v-minske.html;](http://bigmet.by/articles/svarnye-metallokonstrukcii-v-minske.html)

24. Сварные конструкции // [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8;](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8;)

25. Проектирование сварных конструкций // [https://works.doklad.ru/view/VY0g0fa-L4.html;](https://works.doklad.ru/view/VY0g0fa-L4.html)

26. Энциклопедии по машиностроению XXL // [https://mash-xxl.info/info/659560/;](https://mash-xxl.info/info/659560/)

27. Система 3D моделирования SolidWorksSchoolEdition // [http://loim.pro/sistema-3d-modelirovaniya-solidworksschooledition;](http://loim.pro/sistema-3d-modelirovaniya-solidworksschooledition)

28. Возможности программы SolidWorks // [http://dasys.pro/vozmozhnosti-programmy-solidworks.](http://dasys.pro/vozmozhnosti-programmy-solidworks)

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Тұрсын Қаламқас Маратқызы

**Название:** ДЖ Турсын Каламқас.doc

**Координатор:** Ержан Сарыбаев

**Коэффициент подобия 1:** 4,6

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Тревога:** 7

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

По результатам проверки  
подтверждается что не превышают  
допустимых

02.05.19

Сарыбаев С. Шт-

Дата

Подпись Научного руководителя

## Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Тұрсын Каламкас Мараткызы

**Название:** ДЖ Турсын Каламкас.doc

**Координатор:** Ержан Сарыбаев

**Коэффициент подобия 1:**4,6

**Коэффициент подобия 2:**0

**Тревога:**7

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Основываясь на заключении научного руководителя и результатах проверки считаю, что работу можно считать самостоятельной и допустить к защите

02.05.19

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

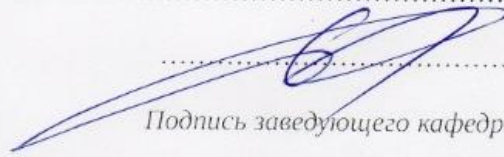
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работу считать самостоятельной  
и допустить к защите

02.05.19

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Турсен Қаламқас Марапқызы

(білім алушының Т.А.Ә.)

53012000- "Кәсіптік оқыту"

(мамандық атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** Оқытушының инновациялық  
технологиялармен пайдаланып,  
"Тісіңіз кәсіпкерлікпен модалау"  
пәні бойынша оқу үрдісін ұйымдастыру

Дипломдық жұмыс барысында  
Турсен Қаламқас Марапқызы  
Әзіліз теориялық дайындалған мағары  
деңгейде екенін көрсетіп білді.

Алғашқы кезеңдегі мақсаттарда  
төмендегідей жұмыс барды.

Оқу бағдарының мақсат  
аймағына айналдырылды.

Көрсетілген кезеңде, диплом қорғауы  
Турсен Қаламқас Марапқызы  
53012000- "Кәсіптік оқыту" мамандығы,  
бойынша бақалау апаратында  
мақсатпен деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

лектор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Сәтбаев Т.А.Ә.

қолы

Т.А.Ә.

«02» 05 2019 ж.