

Саброва Анар Сериковна

УДК 372.851

А.Мырзахметов атындағы Көкшетау  
университетінің оқытушысы

**СТАНДАРТ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ  
БАРЫСЫНДА ӘДІСТЕМЕЛІК  
ӘДЕБИЕТТЕРДЕ БЕРЛІГЕН  
ҰСЫНЫСТАР**

**Аңдатпа:** Проблема развития познавательных интересов учащихся при решении нестандартных задач посвящен ряд исследований, в которых анализируются различные аспекты этой проблемы, вместе с тем, в них рассматриваются только отдельные стороны вопроса. Таким образом, проблема данной статьи заключается в разработке методической системы развития познавательных интересов учащихся при решении нестандартных задач.

**Abstract:** Taking into account the stimulating role of cognitive interests in training, the problem of their development should be considered not only as the important developing aim, but also as effective means of improving the quality of pupils' knowledge.

**Кілт сөздері:** стандартты емес есеп, анализ, синтез, синтетикалық тәсіл, аналитикалық тәсіл, математикалық аппарат.

Мектепте математиканы оқытуда оқу есептерін теориялық білім негізінде стандартты және стандартты емес есептер қарастырылады, стандартты емес есеп дегеніміз «математика курсында олардың шешімін анықтайтын нақты бағдарламасы, ортақ ережелері мен тәртібі жоқ» деп түсіндіріледі. Ал, шешу жолының мектеп математика курсына дайын ережелері (кез келген түрдегі) бар немесе осы ережелер шешудің программасын қадамдар тізбегі түрінде анықтайтын қандай да бір анықтамалар мен теоремалардан тікелей шығатын есептерді **стандарт есептер** дейміз [1].

Есептерді шығара білуге үйрету және оған дағдыландыру – мұғалімдер алдында тұрған өте қиын және жауапты жұмыс. Соның ішінде

стандартты емес есептерді шығару тәсілдерін іздестіріп табуға жаттықтыру күрделі жұмыстардың бірі болып табылады.

Бақылау нәтижесінде оқушылардың көпшілігі есептерді сыныпта өтілген материалға сүйеніп, соның үлгісі бойынша ғана шығаратынын көрсетеді. Сондықтан да олар типі таныс емес есеп кездескенде «Біз мұндай есептерді шығарған жоқпыз», «Біз мұны өткен жоқпыз» дейді. Мұнда мұғалім алдында тұрған басты міндет – стандартты емес математикалық есептерді ұсыну жағдайында оқушылардың қобалжу және ыңғайсыздану деңгейін жою болып табылады. Оқушыларда келесі стереотиптің «таныс емес – қиын, шешуі мүмкін емес» қалыптасуына жол бермеу.

Теориялық және тәжірибелік зерттеулерді жүргізу нәтижесінде есептерді шешу үрдісінде оқушылар бастапқы кезеңінде қиналатынын байқадық, олар субъективті тәжірибеге сүйеніп, теориялық базис пен іс-әрекет тәсілін таңдауға талпынуы қарастырылып отырған жағдайда оркес ойдағыдай болмайтынын анықталды.

Сондықтан, *есептің мазмұнын игеру (шартын ұғыну) кезеңінде* мынаны ұсынуға болады:

- есеп шарттарын жаңаша жазу, яғни нақты көрінісін алу үшін сурет, сызба, кесте, сызуды орындау;

- ізделініп отырған шамаларды бөліп алу, олардың жеткіліктілігі мен қайшылықсыздығын тексеру;

- өткен тәжірибеге назар аудару: осыған ұқсас, шешілген, осы есепті шешуде сүйене алатын есептерді еске түсіру (тірек есептер);

- есеп элементтерін есепті шешуде қолданылатын қандай да бір математикалық әдістің (мысалы, теңдеу әдісі) тіліне аудару.

*Есеп шешудің жоспарын құрастыруда келесі әрекеттерге назар аударуымыз керек:*

- есептің типін анықтау, бұрын шығарылған есептерге ұқсастықтарды табу;



- есепті түрлендіру, шартын қайта құрастыру және артық ақпаратты алып тастап, кейбір түсініктердің сипатталуын тиісті терминдермен ауыстырып есепті жеңілдету;

- есепті шешудің жолдарын іздеуде есеп мәтінін жана формада қайта құрастыру;

- есепті көмекші есептер серияларына бөліп тастап, олардың тізбектелген шешімін табу.

*Табылған жоспарды практикалық жүзеге асыру кезінде* шешілетін есепке келесідей кеңестерді оқушылар есте сақтағаны дұрыс:

- пікірді анық және қысқа жазу;

-шартымен салыстыру жолдары арқылы шешімнің дұрыстығын қарау.

Есепті шешкеннен кейін, оны *тексеру* керек;

шартымен және парасатты мағынасымен салыстырып нәтиженің дұрыстығын тексеру;

шешімнің экономикалық тәсілін табуға ұмтылыс жасау;

-шешімнің керек шеттерін зерттеу.

Берілген ұсыныстар есепті шешу жоспарын құрастыру мен оны жүзеге асыруда тек бір анықталған мағынада болса да пайдалы, есептің шешімін іздеуде дұрыс бағыт береді сонымен қатар, ізденіс жолын табуға ғана бағытталмай, шешімнің жоспарын табуға мүмкіндік беретін біліктілікті игеруі қажет.

Стандартты емес есептерді, жалпы математикалық есептердің шешу жолдарын іздестіру барысында есептің «басынан» «аяғына» дейін есепті шешудің – анализ және синтез тәсілі кеңінен қолданылады. Анализ – грек сөзі (analysis) - талдау, ажырату, ыдырату дегенді білдіреді.

Анализ әдісімен есептерді шығарғанда, ең алдымен есептегі ізделіндіден бастайды, содан кейін оны табу үшін нелерді білу керек (бұл анализ жолымен пайымдаудың негізгі сұрауы) деп іздеп, керекті шамаларды анықтайды. Егер бұл анықтайтындар есеп шартында берілген сандар болса, онда оларға қолданылатын амалдар

орындалады да, есеп осы жолмен шығарылады. Егер ол анықталғандар тағы да белгісіз шамалар болып шықса, оны табу үшін әрі қарай нелерді білу керек деп іздеп, солар анықталады. Сөйтіп есепте осылайша пайымдау жолы жүргізіле береді.

Синтез грек сөзі (synthesis) - біріктіру, байланыстыру, құрастыру дегенді білдіреді. *Синтез әдісімен* есеп шығарғанда әуелі есептегі берілгендерден бастайды. Берілгендермен амалдарды орындап, аралық белгісіздер табылады. Содан кейін «оларды білу нәтижесінде не білуге болады?» деп іздей отырып, ақырында есептің сұрағына жауап беріледі.

Мәтінді есептерді шешуде түсіндірудің *синтетикалық тәсілі* есеп шешуінің ұсынылған стандартты емес есептерден қарапайым (стандартты) есептерді шығару және олардың шешу жолдарын анықтау, яғни есепті есепшелерге бөлу болып табылады.

Талдаудың *аналитикалық тәсілі* түсіндіру есептің сұрағынан басталуы арқылы сипатталады. Шарттағы сұраққа жауап беруге қажетті алдын-ала мәліметтердің сипаты анықталады. Бұл жерде синтетикалық тәсілдегідей қарапайым есептер бөлініп алады, бірақ түсіндіру шешу жоспарына қарама-қарсы бағытта жүргізіледі. Сондықтан білім алушыларды есепті талдаудың аналитикалық тәсілі арқылы шешуге үйрету біліктілігіне үйрететін жаттығулардың сипаты өзгешелеу: олар қойылған сұраққа сәйкес келегін шартты таңдауға бағытталған.

Мысал ретінде келесі есептің шешімдерін қарастырайық:

1-ші есеп: Егер  $a \geq 0$ ,  $b \geq 0$ , болса, онда

$$\frac{a-b}{2} \geq \sqrt{ab} \text{ теңсіздігін дәлелденіз.}$$

Төменгі саты (мәселен, II) оның алдындағы (I) сатының тікелей нәтижесі болғандықтан, алдымен силлогизм қорытындысын (II) дәлелдеу керек. Осындай бірте-бірте төмендеу арқылы



дәлелдеуді талдаймыз. Енді анализ бен синтезге кошу арқылы процесті аяқтау ғана қалды. Ол үшін төменнен (негізден) жоғары (қорытындыға) қарай жылжимыз.

Сөйтіп, дәлелдеу  $I \rightarrow V \rightarrow$  схемасы бойынша өтеді. Неден бастайтынымыз белгілі болғандықтан, дәлелдеуде анализді қолдану ( $I \rightarrow V$ ) оңай, ал синтезді пайдалану қиын, өйткені неден бастайтынымыз белгісіз. Сондықтан, мұғалім бұл жағын ескергені жөн. Кейде гәжірибесі аз мұғалімдер:

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

екенін дәлелдеу үшін  $(a-b)^2 \geq 0$  теңсіздігінен бастайды. Бұл оқушылардың белсенділігін тудыру орнына, оларды селкостыққа бастайды. Дәлелдеудің белгісізден бастау әдісі бойынша жоғарыдан төмен қарай және төменнен жоғары қарай, яғни қорытындыдан негізге қарай жылжимыз.

Айтылатын ой мына схемада келтірілген.

Жоғарыдан төмендеу	I Теңсіздікті мүшелері 4-ге бөліп, $\uparrow$ бөлімнен квадрат түбір табу
Дәлелдеу керекті Теңсіздіктің екі жақ бөлігін де квадраттап, мүшелері 4-ке бөлеміз	$\uparrow$ Теңсіздіктің сол жақ бөлігін екі II санның қосындысының квадраты ретінде жазу $\uparrow$
Теңсіздіктің сол жақ бөлігін квадраттайық	III Теңсіздікке (IV) мүшелері ab-ні қосу
4-ав-ні теңсіздіктің сол жақ бөлігіне көшіреміз және үксас мүшелерін біріктіреміз	$\uparrow$ Теңсіздіктің (V) сол жағын IV квадраттау $\uparrow$
Теңсіздіктің сол жақ бөлігін екі санның айырмасының квадраты түрінде жазамыз. Бұл ақиқат сөйлем: теріс емес екі санның айырмасының квадраты оң сан болады.	$\uparrow$ Кез-келген екі сан үшін ақиқат V теңсіздікті (V) жазу. $\uparrow$
	Төменнен жоғарылау

Оқыту процессінде анализ бен синтез бір-бірінен бөлмей, диалектикалық бірлікте қарастыруға болады. Яғни, есеп шығару процесінде *анализ бен синтезді* қатар қолдануға болады.

Сондықтан есеп шығарғанда таза анализ және таза синтез қолданылмайды. Олар көбінесе тығыз бірлікте не жалғасқан кезекте келіп отырады. Мысалы, кейбір жағдайда есептің шығару жоспары анализбен жасалса, оны шығаруға келгенде синтез қолданылады.

Математиканы оқыту тәжірибесінде шешім жоспарын құрастыруда көбінесе аналитикалық түсіндірудің көмегімен жүзеге асырылады. Синтетикалық тәсіл жиі қолданылмайды. Бірақ бұл тенденция толық анықталмаған, себебі аналитикалық әдісті қолдану арқылы шешілетін есептерді шешуді жеңілдетпейді, керісінше, шешімді іздестіру үдерісін қиындатады. Мысалы, жалпы берілген есептің шартында бірнеше сұрағы бар есептер (осының қайсысынан түсіндіруді бастау керек екені белгісіз); есептің сұрағы есептің шартында «жасырынуы мүмкін», бұл оқушы үшін қиындық болып табылады және есепті стандартты емес есептерге жатқызуға болады. Одан басқа, талдаудың бұл тәсілі оны жүргізілуінен кейін синтетикалық тәсіл арқылы шешудің жоспарын құруға назар аударылуын болжайды, бұл өз кезегінде белгілі бір уақытты талап етеді. Есептің шартында көп мәліметтер санының болуында есептің «басынан» (синтез) түсіндіру әдісін қолдану оның салдарынан шешімді іздеудің уақыты ұзарады. Осыдан, есепті талдау тәсілін таңдауда оның сыртқы белгілеріне назар аударылуы керек.

Стандартты емес есептің шығару жолын іздестіру өте қиын жұмыс болғандықтан, оны мынадай жолдармен тауып, былай үйретуге болады деп айтуға болмайды. Бірақта, стандартты емес есепті шешу үшін **ен негізгісі** оқушылар есептің мазмұнын түсіну керек. Оны мұғалім оқушыға сұрақ қою арқылы анықтайды, яғни есепке талдау жасалынады. Жоғарыда көрсетілгендей, кез-келген есепті шешу жолы жекелеген қадамдардан тұрады, ал шешудің әрбір қадамы есептің жекелеген



шарттарына немесе осы шарттардан шығатын салдарларға математиканың қандай да бір математикалық аппаратын (ереже, заң, формула) қолдау болады.

Стандартты емес есептерді шығару үрдісінде ең негізгі кезең – талдау, өйткені мұнда есептің іздеу жолы орындалады. Талдау кезінде, оның сипатын, түрін анықтауды шарттары мен талаптары (әрине, әрқашан толық көлемде емес) тағайындауды, кез келген есепті шешу үрдісінде жүргіземіз. Күрделі есептер үшін толық, көпжоспарлы талдау керек. Ерекше күрделі есептерді шешкенде талдауды есепті алғашқы оқығанда бір рет қана емес, есепті шешуге әрбір жаңа талпынуда (олар бірнешеу бола алады), шешудің әрбір кезекті қадамына көшкенде бірнеше рет жүргізуге тура келеді. Стандартты емес есептерді шығарғанда, шешудің тәсілін іздестіру талдау кезеңде өтеді. Ол шешудің жалпы процесінде ең көп уақыт та алуы мүмкін. Шешудің тәсілін іздестіру бірнеше рет жүргізілуі және қайталануы мүмкін. Мұнда, әрине, табандылық, (қажырлылық) керек, бірақ шешуді іздестіру сәтсіз болған әрбір жағдайда есептің талдауына оралып, оны тағы бір рет мұқият зерттеп, осы сәтсіздіктердің себептерін іздестіру керек. Бұны түсіну үшін келесі мысалдарды қарастырайық, мұнда стандартты емес есептердің шешу процесіне ұқыпты түрде зер салып қарау керек.

*1-ші есеп* :  $b^3 + 2b^2 + 2b + 1$  көпмүшелігін көбейткіштерге жіктеу керек.

Шешуі: Осы стандартты емес есепті шешу үшін біз математикалық аппараттарды қолданамыз: қосудың ауыстырымдылық және терімділік заңдарынегізінде берілген көпмүшелікті мына түрде өрнектеуге болады:  $(b^3 + 1) + (2b^2 + 2b)$ .

Теңдіктің оң жағындағы жақшаларда тұрған өрнектердің әрқайсысына ортақ көбейткішті жақшаның сыртына шығару ережесін қолданайық.

Бірінші өрнек  $(b^3 + 1)$ , ал екінші өрнек  $(b + 1)$

үшін – ортақ көбейткіш  $2b$  саны болады. Сонда  $(b^3 + 1) + (2b^2 + 2b) = (b^3 + 1) + 2b(b + 1)$

депаламыз. Енді  $(b^3 + 1)$  -ті көбейткіш ретінде қарастырып, өрнегі былай бейнелейміз:

$$(b^3 + 1) + 2b(b + 1) =$$

$$(b + 1)(b^2 - b + 1) + 2b(b + 1) .$$
 Осыдан,

$$(b + 1)(b^2 - b + 1) + 2b(b + 1) =$$

$$(b + 1)(b^2 + b + 1) .$$

Теңдіктердің транзитивтік қасиетінегізінде бірінші теңдіктің сол жағы соңғы теңдіктің оң жағына тең екенін аламыз. Берілген көпмүшелік көбейткіштерге жіктелді, демек, есеп шешілді.

Келтірілген есептің шешімі жекелеген қадамдардан тұратынын байқаймыз. Шешудің әр қадамы есептің жекелеген шарттарына немесе осы шарттардан шығатын салдарларға математиканың қандай да бір жалпы аппаратын қолдану болғанын көрдік.

*2-ші есеп.*  $x^x = 5$  теңдеуін шешу керек.

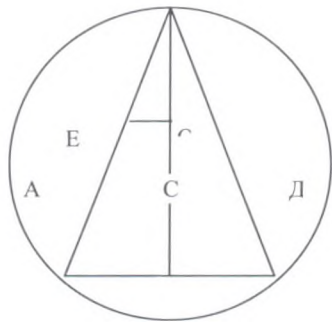
Шешуі: Талдау. Ол дәрежелік теңдеу емес, өйткені дәреже көрсеткішінде айнымалы  $x$  бар, көрсеткіштік теңдеу де емес, өйткені дәреженің негізі де айнымалы. Олай болса, ол бізге белгісіз түрдегі теңдеу болады. Оны шешу үшін қандай да бір белгілі түрге келтіру керек. Қандай түрге? Көрсеткіштік түрге келтіруге болмайды, ал дәрежелік түрге келтіру тырысуға болады. Сонымен, әзір шешудің идеясы мынадай – берілген теңдеуді дәрежелік түрге келтіру. Мұнда идея – бұл есеп шешімінің іздеу жолы, ал берілген теңдеуді дәрежелік түрге келтіру – математикалық аппарат.

Ол үшін  $x^y = y$  деп белгілейміз. Сонда берілген теңдеу  $x^y = 5$  түріне келеді. Егер біз  $y$ -ті тапсақ, онда қабылданған белгілеуден  $x$ -ті де таба аламыз.  $y$ -ті табу үшін екі теңдеу системасы бар. Осы системадан  $x$ -ті шығарып тастау мен жалғыз  $y$ -ке қатысты теңдеу алу идеясы туады.

Белгілеуден  $x = \sqrt[3]{y}$  екенін табамыз. Бұл өрнекті негізгі теңдеуге қойып,  $(\sqrt[3]{y})^3 = 5$  болатынын аламыз. Бұған қарапайымдау түр беру үшін осы теңдеудің екі жағын да бесінші дәрежеге шығарамыз:  $y^5 = 5^5$ . Бұл теңдік у-тің тек бір ғана мәнінде, атап айтқанда  $y = 5$  болғанда ғана, орындалуы мүмкін. Сонда  $x = \sqrt[3]{5}$  екенін табамыз. Міне бұл есептің жауабы.

### 3-ші есеп. Геометриялық есеп

Теңбүйірлі үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің радиусын табыңдар, егер үшбұрыштың табаны мен бүйір қабырғасы бсм-ге және 5 см-ге тең болса.



Берілгені:

ABC-үшбұрыш

AB=BC=5 см,

AC=бсм.

OB-шеңбердің радиусы

Табу керек: OB

Шешуі: OB қабырғасын табу үшін, бізге  $\triangle OBE$  қарастырғаны жөн.  $\triangle OBE \sim \triangle ABD$  ( $\angle OBE$ -ортқ бұрышы). Үшбұрыштардың ұқсастығынан,

$$\frac{OB}{AB} = \frac{BE}{BD} \text{ шығады, осыдан}$$

$$1) \quad OB = \frac{AB \cdot BE}{BD}, \text{ осында BE және BD}$$

белгісіз.

$$2) \quad BE = \frac{1}{2} AB, \text{ мұнда AB-белгісіз}$$

$$3) \quad BD = \sqrt{AB^2 - AD^2}, \text{ мұнда AD-белгісіз}$$

$$4) \quad AD = \frac{1}{2} AC, \text{ мұнда AC белгілі}$$

Сонымен, осы мысал көрсеткендей, біз келесі математикалық аппараттарды қолдандық: үшбұрыштардың ұқсастығы, пропорция, Пифагор теоремасы, кесіндіні жартыға бөлу. Біз есепті талдап, іздеу жолын таптық. Мұнда, белгісіз айнымалалар белгілі айнымалыларға ауыстырылғанда, іздеу жолы аяқталды. Енді осы есепті шешу үшін кері жолды 4)  $\rightarrow$  1) орындаймыз.

### 3-ші есеп. Түрлендіруге берілген есептер.

$$\frac{x-2}{x^2+2x+4} - \frac{6x}{x^3-8} + \frac{1}{x-2} \text{ өрнегін}$$

түрлендір.

Шешуі:

$$\frac{x-2}{x^2+2x+4} - \frac{6x}{x^3-8} + \frac{1}{x-2} = \text{(тепе-теңдік: екі өрнектің кубтарының айырымы);}$$

$$= \frac{x-2}{x^2+2x+4} - \frac{6x}{(x-2)(x^2+2x+4)} + \frac{1}{x-2} = \text{(бөлшектерді қосу ережесі);}$$

$$= \frac{(x-2)(x-2) - 6x + 1(x^2+2x+4)}{(x-2)(x^2+2x+4)} = \text{(тепе-теңдік: екімүшеліктің квадраты және өрнекке көбейтудің анықтамасы);}$$

$$= \frac{x^2 - 4x + 4 - 6x + x^2 + 2x + 4}{(x-2)(x^2+2x+4)} = \text{(ұқсас мүшелерді біріктіру ережесі);}$$

$$= \frac{2x^2 - 8x + 8}{(x-2)(x^2+2x+4)} = \text{(үлестірімдік заң);}$$

$$= \frac{2(x^2 - 4x + 4)}{(x-2)(x^2+2x+4)} = \text{(екімүшеліктің квадраты);}$$



$$= \frac{2(x-2)^2}{(x-2)(x^2+2x+4)} \text{ (бөлшектерді)}$$

қысқарту ережесі).

Әдемілікті түсіне білуге үйретуде мұғалімнің есеп шығарудың ерекше тәсілдерін көрсетудің маңызы зор екені аталып өту керек. Мысалы, мұғалімнің кішкентай Карл Гаустың натурал сандар қатарының алғашқы жүз мүшесінің қосындысын бір сәтте санап беруі туралы мәнерлі әңгімесі б-сынып оқушыларына эстетикалық қанағаттану сезімін сыйлайды. Мұндай әңгімелер оқушылардың белсенділіктерін арттырады. Олардың өз білімдері мен қабілеттерің арттыруға деген ынтасы дамиды.

Есеп: Бірнеше бөлшектердің қосындысын ортақ бөлімге келтірмей шешу керек.

$$\frac{1}{10 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 12} + \frac{1}{12 \cdot 13} + \dots + \frac{1}{19 \cdot 20}$$

Шешуі: Берілген әр бөлшекті екі бөлшектің айырмасы түрінде береміз:

$$\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{11}\right) + \left(\frac{1}{11} - \frac{1}{12}\right) + \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{13}\right) + \dots + \left(\frac{1}{19} - \frac{1}{20}\right)$$

$3^{2004}$  санының соңғы цифрін табу керек.

$$\text{Шешуі: } 3^4 = 81, \quad \text{сонда}$$

$3^{2004} = (3^4)^{501} = 81^{501}$ , бұдан  $3^{2004}$  саны бірмен аяқталатындығы шығады.

УДК 62.4

Сулейменова Р.З.,

Мишунина Н.О.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ В АЭРОЗОЛЬНО-ЗАЩИТНОЙ СРЕДЕ

Казахский агротехнический университет  
им.С.Сейфуллина

Сонымен, осылайша дайындалған материалдар оқушылардың математикаға деген ынтасын арттыру жолдарының бірі. Өгіп жатқан жаңа материалды оқушыларға мұндай жолдармен таныстыру олардың теориялық материалдың мағынасын терең түсініп, тапымдық өрісін кеңейтуге жетелейді. Бұл жағдайда математиканың тарихы өте пайдалы дерек береді. Одан оқушылар математиканың қалай қалыптасқаның және математиканың дамуына өмірдің өзі, адамдардың тіршілік қажеттері себеп болғанын айқын түсіне алады.

Қолданылған әдебиет:

1. Л.М. Фридман, Е.Н Турецкий. Есептер шешуді қалай үйрену керек: Оқушыларға арналған көмекші құрал. – Алматы: Рауан, 1991.-168 б.
2. К.Г. Кожабаяев. Воспитательно-развивающее обучение математике и подготовка к ней будущего учителя: Учебное пособие/ Кокшетау.2009-273с.
3. Д.Пойа. «Как решать задачи». М.Учпедгиз.1961г
4. Б.Баймұқанов. «Математика есептерін шығаруға үйрету»

Создание более надежной и качественной защиты сварочной зоны является основной проблемой в восстановлении изношенной детали. Поэтому встала задача – совершенствование технологического процесса наплавки за счет подвода в зону наплавки защитной и охлаждающей среды в виде аэрозольных капель. Для этого требуется создать установку для дробления тонкой струи охлаждающей жидкости до высокодисперсных аэрозольных капель, для подачи