



© Бозорова С.Ж., Байчаев Ф.Х.

МУТАХАССИСЛИККА ЙЎНАЛТИРИЛГАН МАСАЛАЛАР ЕЧИШ ЁРДАМИДА ФИЗИКА ФАНИДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР САМАРАДОРЛИГИ ОШИРИШ

Бозорова Саодат Жамоловна - Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети “Умумий физика” кафедраси профессори, **Байчаев Фазлиддин Хусенович** - Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети “Умумий физика” кафедраси ассистенти, Ўзбекистон р., Навоий ш.

Аннотация: Ушбу мақолада кон-металлургия sanoati тизими бўлажак мутахассислари учун физикадан касбга йўналтирилган масалаларни шакллантириш орқали амалиёт машғулотларнинг самарадорлигини ошириш кўрсатилган.

Калит сўзлар: кон-металлургия sanoati, таълим, ишлаб чиқариш, амалий машғулот, касбий йўналтирилган масалалар.

Аннотация: В статье показано, как повысить эффективность практических занятий подготовки будущих специалистов горно-металлургической отрасли за счет формирования профессионально ориентированных задач по физике.

Ключевые слова: горно-металлургическая промышленность, образование, производство, практическое занятие, профессионально ориентированные задачи.

Фан ва технология юксак раванқлар билан ривожланаётган бир пайтда, ҳозирги даврда олий таълим муассасаси битирувчисининг тайёргарлиги замон талаблари даражасида бўлиши, таълим сифатининг асосий мезонларидан бири бўлиб қолмоқда. Бунда билим, кўникма ва малакаларни бўлажак мутахассисларга тезкор равишда шакллантирувчи ўқув машғулотларини ташкил этиш техника олий таълим муассасаларида долзарб масала ҳисобланади. Бу муаммонинг ечими эса, ўқитилаётган ҳар бир фаннинг мазмунини ишлаб чиқаришдаги жараён ва технологиялар асосида очиб бериш орқали амалга оширилади [1-5].

Бу борада республикамызда олиб бориладиган олий таълимни ривожлантиришдаги туб ислохотлар техника таълим йўналишида таҳсил олаётган талабаларга ўтиладиган ҳар бир фанни ишлаб чиқаришдаги аҳамияти билан боғлиқ ҳолда ўқитиш талабини қўймоқда. Буни бажаришни техникага оид барча фанлар асосини ташкил этувчи физика фани мисолида кўриб чиқадиган бўлсак, олиб бориладиган ўқув-амалий машғулотларнинг сифатини оширишда мутахассисликка оид масалаларни ечишга қаратилган самарали таълимни ташкил этиш мақсадга мувофиқ бўлади. Масалан, физикадан олиб бориладиган амалий машғулотлардаги мавзуларини кон-металлургия sanoatida қўлланишини кўрсатиш ва бунда физик қонуният ва ҳодисаларнинг ишлаб чиқаришдаги мазмуни очиб беришда касбий масалалар ечиш – фан ва

ишлаб чиқариш орасидаги узвийликни таъминлашнинг асосини яратади. Ўқитувчи амалий машғулот учун касбий масалаларни (савол ва мантиқий топшириқ)ларни шакллантирар экан, бунда дидактик мақсадни аниқ тасаввурлаши, яъни ҳар бир масалани ечиш натижасида қандай касбий кўникма ва малака сингдирилиши, кон-металлургия sanoatida физик билимларнинг қўлланилишига оид аниқ бир тушунчалар тизими шакллантириши, шунингдек, бўлажак мутахассисларда дастлабки илмий тадқиқот ишларига замин яратишни асосий мақсад қилиб олиши лозим.

Физика фанининг ҳар бир бўлимидаги мавзуларга оид масалалар ишлаб чиқиш орқали амалий машғулотларни олиб бориш, ўқув жараёни мазмунининг сифатини оширишга ёрдам беради ҳамда қўйидаги ижобий натижаларга олиб келди:

фан, таълим ва ишлаб чиқариш жараёнлари асосида илмий-амалий фаолият узвийлиги таъминланди;

кон-металлургия sanoati тизими бўлажак кадрларининг касбий фаолиятида физика қонунларини амалиётга қўллаш кўникмаси шакллантирилди;

бўлажак муҳандис кадрларнинг физика фани мавзуларини касбий йўналтирилган масалалар ечиш орқали ўзлаштириш асосида мутахассисликка оид бошланғич билим ва кўникмалар бериш методикаси такомиллаштирилди;

бўлажак кон-металлургия sanoati мутахассис кадрларнинг ишлаб чиқаришдаги физика ҳодисалар ва инновацион технологик жараёнлар ҳақидаги тасаввурлари шакллантирилиб, касбий фаолиятидаги компетентлиги ривожлантирилди;

бўлажак кон-металлургия sanoati мутахассис кадрларнинг ишлаб чиқариш жараёнидаги инновацион касбий фаолият мазмуни такомиллаштиришга эришилди.

Олиб борилган тадқиқот ишлари шуни кўрсатадики, физика фанидан амалий машғулотларни қанчалик самарали бўлиши, ечишда энг аввало, ундаги мавзуларнинг кон-металлургия sanoatida қўлланилишига оид аниқ бир тизимини шакллантириш билан белгиланади. Шу мақсадда, бўлажак кон-металлургия sanoati мутахассисларини физика фанидан касбий масалалар ечишнинг дидактик имкониятлари ўрганилиб, амалий машғулотларда касбий



фаолиятга йўналтирилган масалалар ечиш бўйича қуйидаги кўрсатмалар ишлаб чиқилди:

№	Физика курси бўлими мавзулари	Кон-металлургия саноатида қўлланилиши
1.	Механик ҳаракат, кўчиш, йўл, тезлик, тезланиш.	Рудаларни тегирмонда янчишда тезлик ва тезланиш.
2.	Айланма ҳаракат кинематикаси қонунлари..	Технологик жараёнларда айланма ҳаракат кинематикаси қонунлари.
3.	Оқимнинг узлуксизлиги. Бернулли тенгламаси.	Рудаларни бойитиш ишларида фойдаланиш.
4.	Гармоник тебранишлар. Математик маятник.	Тебранишларнинг геология қидирув ишларида қўлланилиши.
5.	Механик тўлқинлар. Тўлқин тенгламаси, тезлиги ва энергияси	Тоғ жинсларида тулқинларнинг тарқалиш тезлиги ва энергияси
6.	Молекулаларнинг ўртача кинетик энергияси. Абсолют температура.	Тоғ жинслари ва минераллар учун температура тушунчаси.
7.	Термодинамиканинг 1-қонуни. Солиштирма иссиқлик сиғими. Адиабатик процесс.	Тоғ жинсларининг иссиқлик сиғими. Иссиқлик таъсирида тоғ жинслари хусусиятларини ўзгариши.
8.	Максвелл-Больцман тақсимоти қонунлари. Барометрик формула.	Карьерларда босимнинг ўзгаришини аниқлаш
9.	Газларда кўчиш ҳодисалари. Диффузия. Иссиқлик узатиш. Ички ишқаланиш.	Тоғ жинслари диффузияси, уларда иссиқлик узатиш ҳодисаси.
10.	Термодинамиканинг II- қонуни. Энтропия	Тоғ жинслари энтропияси.
11.	I-II тур фазовий ўтишлар.	Тоғ жинсларида фазовий ўтишлар.
12.	Суюқликлар ва қаттиқ жисмлар хоссалари. Капиллярлик.	Флотация методининг қўлланилиши.
13.	Электростатик майдонда диэлектриклар. Сигнетоэлектриклар.	Электр майдонида рудаларни сепарациялаш (саралаш).
14.	Электр сиғими . Якка ўтказгичнинг электр сиғими.	Тоғ жинсларининг электр сиғими.
15.	Занжирнинг бир қисми ва бутун занжир учун Ом қонуни..	Кон қидирув ишларида Ом қонунидан фойдаланиш.
16.	Ўтказгичларда электр ўтказувчанлик. Хусусий ва аралашмалар яримўтказгичлар	Тоғ жинсларининг электр ўтказувчанлиги.
17.	Магнит майдонида ҳаракатланган зарядли заррачаларга таъсир этувчи кучлар.	Магнит майдон ёрдамида рудаларни саралаш.
18.	Магнетиклар. Диамагнетизм. Парамагнетизм ва ферромагнетизмлар. Гистрезис.	Тоғ жинсларининг магнит хусусиятига кўра классификацияси.
19.	Ёруғлик дифракцияси. Рентген нурларининг дифракцияси	Маъданлар таркибини рентгеноструктура таҳлили ёрдамида ўрганиш.
20.	Ёруғликни қутбланиши. Малюс қонуни. Кеер эффекти.	Минералларнинг физик кимёвий таркибини ўрганишда қутбланишни қўллаш усуллари.
21.	Абсолют қора жисм ва нурланиш қонунлари. Кирхгоф қонуни. Оптик пирометрия.	Тоғ жинсларининг нурланиши натижасида хусусиятларининг ўзгариш даражаси.
22.	Радиоактивлик емирилиш қонуни. Ядро реакциялари.	Радиоактивлик. Тоғ жинсларининг радиоактивлиги.

Юқоридаги жадвалда келтирилган баъзи мавзулар бўйича ташкил этиладиган амалий машғулотларда касбий йўналтирилган масалалар ечиш бўйича мисоллар келтириб ўтамыз [6-9].

1-масала. Карьерда рудани портлаш натижасида тик юқорига тезлик олган руда бўлаги 4 секундда ерга қайтиб тушди. Бунда руданинг; 1) бошланғич тезлигини. 2) у қандай баландликка кўтарилганини аниқланг. Ҳавонинг қаршилиги ҳисобга олинмасин.

Масала шартига кўра, руда тик юқорига кўтарилса, унинг кўтарилиш ва тушиш вақти тенг бўлади. У ҳолда руда парчасининг тўла

тушиш вақти $t = t_1 + t_2$ бўлса, кўтарилиш вақти

$t_1 = \frac{t}{2} = 2c$ эканлигини аниқлаймиз.

Топилган кўтарилиш вақтидан руданинг бошланғич тезлигини топамиз:

$$g_0 = g \cdot t_1 = 20m/s$$

Руда бўлаги юқорига тик кўтарилса, тўғри чизиqli текис секинланувчан ҳаракат қилишини ҳисобга олсак, бунда кўтарилиш баландликни қуйидагича аниқлаймиз:



$$h = g_0 t - \frac{gt^2}{2} = 20 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 4}{2} = 20m$$

2-масала. Таркибида аргентит (Ag_2S) минерали бўлган 25 г массали тоғ жинси бўлагидан 5,4 г кумуш ажратиб олинган. Бу тоғ жинси таркибидаги аргентитнинг масса улушини (%) аниқланг.

Бунинг учун аргентит минералидаги кумушнинг модда миқдорини топамиз. Модда миқдорини топишда унинг массасини моляр массасига бўлиб аниқлаймиз:

$$v = \frac{m}{\mu}$$

$$У ҳолда $v = \frac{5,4}{108} = 0,05$ моль бўлади.$$

Аргентит (Ag_2S) минералининг кимёвий формуласидан шу нарса келиб чиқадики, аргентитнинг модда миқдори кумушниқидан 2 марта кичик бўлади. У ҳолда аргентитнинг модда миқдори

$$v_A = 0,5 \cdot 0,05 = 0,025 \text{ моль}$$

Тоғ жинси бўлагидаги аргентит минералининг моляр массасини аниқлаб, унинг тоғ жинсидаги массасини топамиз:

$$\mu_A = M_r(Ag_2S) \cdot 10^{-3} = (2 \cdot 108 + 32) = 248 \cdot 10^{-3} \text{ г/моль}$$

$$m_A = v_A \cdot \mu_A = 0,025 \cdot 248 = 6,2 \text{ г}$$

Энди эса, аргентит минералининг 25 г массали тоғ жинси бўлагидаги масса улуши топамиз:

$$\omega(Ag_2S) = \frac{m_A}{m} = \frac{6,2}{25} = 0,248$$

3-масала. Карьерда ишлаётган экскаватор кабинасидаги барометр ҳамма вақт бир хил $P=79 \text{ кПа}$ босимни кўрсатади, бу босимга қараб ҳайдовчи ўзини h_1 ўзгармас чуқурликда деб ҳисоблайди. Агар кабинадаги ҳавонинг ҳарорати $t_1=5^\circ\text{C}$, ташқаридаги эса $t_2=1^\circ\text{C}$ ни ташкил этса, ҳайдовчи чуқурликни аниқлашда қандай Δh хатоликка йўл қўяди?

Берилган масалани ечишда барометрик формуладан фойдаланамиз:

$$p = p_0 \cdot e^{-\frac{g\mu h}{RT}}$$

Унга кўра, экскаватор кабинасидаги ҳавонинг ҳарорати $t_1=5^\circ\text{C}$, ташқаридаги $t_2=1^\circ\text{C}$ бўлганда, барометр ўзгармас P босимни кўрсатиши фақат биргина ҳолда яъни экскаватор h_1 чуқурликда эмас (ҳайдовчи ўзгармас деб ҳисоблаётган), балки бошқа бирор h_2 чуқурликда ишлаётганда бўлиши мумкин. Бу икки ҳол учун барометрик формулани ёзамиз:

$$p = p_0 \cdot e^{-\frac{g\mu h_1}{RT_1}} \quad p = p_0 \cdot e^{-\frac{g\mu h_2}{RT_2}}$$

Бу ифодаларнинг ҳар иккаласидан P_0/P нисбатни топиб, ҳосил бўлган тенгликларнинг иккала томонини ҳам логарифмлаймиз.

$$\ln \frac{p_0}{p} = \frac{g\mu h_1}{RT_1}, \quad \ln \frac{p_0}{p} = \frac{g\mu h_2}{RT_2}$$

Олинган муносабатлардан h_1 ва h_2 баландликларни топиб, уларнинг фарқини

$$\text{топамиз: } \Delta h = h_2 - h_1 = \frac{R \ln \left(\frac{p_0}{p} \right)}{\mu g} (T_2 - T_1)$$

Масалада изланаётган катталикларнинг қийматини топамиз:

$$\Delta h = \frac{8,31 \cdot \ln \left(\frac{101}{79} \right)}{29 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8} (274 - 278) = -28,5 \text{ м}$$

Масала жавобида “ – ” ишора чуқурликнинг

$h_2 < h_1$ эканлигини билдиради

4-масала. Ҳаво билан ажратилган ясси конденсатор пластинкалари оралиғига 3000 В потенциаллар айирмаси қўйилган. Конденсатор манбадан узилгач, пластинкалар оралиғига тоғ жинси бўлган гранит бўлаги ($\epsilon_2=4.6$) киритилди. Бунда пластинкалар орасидаги потенциаллар айирмаси қанчага тенг бўлади?

Конденсатор манбадан узилганда унинг пластинкаларидаги заряд миқдори, улар орасига тоғ жинси бўлган гранит бўлаги куйилганда ҳам ва ҳаво бўлганда ҳам бирдай бўлади, яъни:

$$Q_1=Q_2$$

Конденсатордаги заряд миқдорини кучланиш ва электр сиғим орқали ифодалаймиз:

$$Q_1=C_1U_1, \quad Q_2=C_2U_2.$$

Бизга маълумки ясси конденсаторнинг электр сиғими қуйдагига тенг бўлади:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d},$$

бунда, ϵ_0 – электр доимийси, ϵ – гранит бўлагининг нисбий диелектрик сингдирувчанлиги, S – пластинкаларнинг юзаси, d – пластинкалар орасидаги масофа. Демак, зарядланган конденсаторни дастлабки сиғими

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 S}{d}$$

Гранит бўлаги киритилгандан кейинги зарядланган конденсаторнинг сиғими:

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 S}{d}$$

Охирги икки ифодаларни $Q_1=Q_2$ шартга кўра тенглаштирамиз:

$$\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 S U_1}{d} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 S U_2}{d}$$

Бу тенгликдан конденсатор пластинкалар орасидаги потенциаллар айирмасини ҳисоблаб топамиз:

$$U_2 = \frac{\epsilon_1 U_1}{\epsilon_2}; \Rightarrow U_2 = \frac{300 \text{ В}}{4.6} = 65.2 \text{ В}.$$

5-масала. Тоғ жинсини текшириш натижасида унда 100 мг уран ва 14 мг кўрғошин борлиги аниқланди. Агар 238 г уран тўла емирилишида 206 г кўрғошин ҳосил



бўлган бўлса, бу тоғ жинсининг ёшини аниқланг. Ураннынг ярим ёмирилиш даври $4,5 \cdot 10^9$ йилга тенг. Бунда тоғ жинсининг ҳосил бўлиш вақтида кўрғошин йўқ деб, уран ва кўрғошин ўртасида оралиқ радиоактив маҳсулотлар борлигини ҳисобга олманг.

Радиоактив парчаланиш жараёни статистик қонунларга асосланади. Бу ҳодисада dt вақт ичида парчаланувчи радиоактив моддаларнинг атомлар миқдори мавжуд атомлар миқдорига пропорционал бўлиб, куйидаги нисбат билан аниқланади.

$$dN/N = -\lambda \cdot dt$$

бу ерда λ – радиоактив парчаланиш доимийси.

Тенгламани интегралласак,

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\lambda \cdot \int_0^t dt; \Rightarrow$$

$$\ln(N/N_0) = -\lambda t \Rightarrow$$

$$N = N_0 \cdot \exp(-\lambda t)$$

ифода келиб чиқади. Оддий ҳисоблаш натижасида λ – радиоактив парчаланиш доимийсининг маъносини тушунтириш мумкин.

$$\lambda = \ln 2 / T_{1/2},$$

Бунда $T_{1/2}$ – ураннынг ярим ёмирилиш даври ($4,5 \cdot 10^9$ йил). Бу ифодадан шундай хулосага келинадики, радиоактив парчаланиш бир текисда содир бўлади, яъни бу жараён ҳеч қачон тезлашмайди ёки секинлашмайди. Масала шартига кўра, қандайдир аниқ вақт t оралиғида тоғ жинсида 100 мг уран бўлган, яъни, $x(t) = 100$ мг. У ҳолда тоғ жинсининг ҳосил бўлиш вақтида ($t = 0$ бўлганда) ураннынг массаси 100 мг дан кўп бўлган. Бу миқдорни аниқлайдиган бўлсак, ураннынг тўла ёмирилишида 238 г урандан 206 кўрғошин маҳсулоти ҳосил бўлса, қандайдир t вақт ичида 14 мг кўрғошинли уранга қанча миқдор уран тўғри келишини топиш лозим бўлади. Иккала ҳолда ҳам парчаланиш тенг бўлганлиги учун

$$238 : 206 = x : 14 \Rightarrow x = 14 \cdot \frac{238}{206}$$

ифодани аниқлаймиз. Натижада, бошланғич вақтда тоғ жинсида қанча миқдор уран бўлганини топамиз.

$$x(0) = 100 + 14 \cdot \frac{238}{206} \approx 100 + 16,2 = 116,2 \text{ мг}$$

Радиоактив ёмирилиш қонунини қўллаб,

$$x(t) = x_0 \cdot \exp(-\lambda t)$$

$$\text{бунда } \lambda = \frac{\ln 2}{4,5 \cdot 10^9}, \text{ тенглигини билган}$$

ҳолда,

$$100 = 116,2 \cdot \exp\left(-t \frac{\ln 2}{4,5 \cdot 10^9}\right)$$

тенгликни ҳосил қиламиз. Бу тенгликни потенцирлаб, тоғ жинсининг ёшини ҳисоблаб чиқарамиз t :

$$\tau = 4,5 \cdot 10^9 \cdot \frac{\ln 1,162}{\ln 2} \approx 970 \cdot 10^6 \text{ йил.}$$

Демак, тоғ жинсининг ёши 970 миллион йил эканлиги аниқланади.

Физика фанидан мутахассисликка йўналтирилган масалалар ечиш ёрдамида кон-металлургия саноати бўлажак мутахассисларни тайёрлаш куйидаги хулосаларга келинди:

1. Касбий йўналтирилган масалалар орқали талабаларда техник ва илмий адабиётлардаги ўқув материалларини таҳлил қилиш, зарур хулосалар чиқариш ва мустақил ўзлаштириш кўникмаларини шакллантирилади.

2. Соҳада фойдаланиладиган техник-технологик жараёнларда физик ҳодиса ва қонунларнинг амалий тадбиқ ўрганиш асосида касбий фаолиятга тегишли компетенциялари такомиллаштирилади.

3. Касбга йўналтирилган амалий машғулотлар асосида фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси таъминланади.

4. Булажак мутахассисларда ўз соҳаси бўйича илмий ва иновацион ғояларнинг шаклланишига имконият яратилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

[1]. Базарова С.Дж, Байчаев Ф. Х. Ихтисосликка йўналтирилган амалий машғулотлар таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясини ривожлантирувчи омилдир. Journal of Advances in Engineering Technology” <https://sciencealgorithm.uz>. Навоий, Ўзбекистан. Vol.1(1), Сентябрь, 2020. 82-85.

[2]. Турдиқулов э.О., Джураев Р.Х. ва бошқалар. Интеграциялашган таълим назарияси ва амалиёти. – Т.: 2009. – 176 б.;

[3]. Шарипов Ш.С. Талабалар ихтирочилигини шакллантиришнинг педагогик шароитлари: Дисс. пед.фан.ном. – Т.: 2001. – 140 б.

[4]. Химматалиев Д.О. Касбий фаолиятга тайёргарликни диагностика қилишда педагогик ва техник билимлар интеграцияси. Дис. ... пед.фан.док.-Т.: 2018. – 230 б.;

[5]. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1990. – 117 с.;



[6]. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «Модек», 2003. – 480 с

[7]. Шагина Ю.В. “Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов инженерного профиля в условиях интеграции образования, наука и производства” Автореф.: дис. канд.пед.наук. – Самара.: 2010. – 23 с.

[8]. Максимова Н.А. “Формирование профессиональной компетентности студентов технического вуза” Автореф.: дис. канд.пед.наук. – Якутск.: 2010. – 20 с.

[9]. Лавриненко С.В. “Оптимизация профессионально-ориентированной подготовки студентов в современном техническом вузе” Автореф.: дис. канд.пед.наук. – Великий Новгород.: 2019. – 25 с.