DOI:10.26104/IVK.2019.45

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 11, 2019

ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

Тайиров М.М., Тайиров А.-С.М.

КЫРГЫЗ ЭЛИНИН ТЕМИРДИ, КОРГОШУНДУ ИШТЕТҮҮ ЖАНА ЖЫГАЧ КӨМҮРДҮ, ДАНАКЕРДИ, ДҮРМӨТТҮ ӨНДҮРҮҮ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Тайиров М.М., Тайиров А.-С.М.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗА, СВИНЦА И ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ, ДАНАКЕРЯ, ПОРОХА КЫРГЫЗСКОГО НАРОДА

Taiirov M.M., Taiirov A.-S.M.

THE TECHNOLOGY OF PROCESSING IRON, LEAD AND THE PRODUCTION OF CHARCOAL, DANAKER, GUNPOWDER OF THE KYRGYZ PEOPLE

УДК: 621,791,3; 662.771; 662.2

Кыргыз элинин салттуу билимдерин жыйнап-топтоо, изилдеп-үйрөнүү жана аларды жаштарыбызга окутуп-үйрөтүү азыркы замандын актуалдуу маселеси болуп калды. Анткени кылымдар бою топтогон элибиздин металл жана металл эмес материалдарды өндүрүү, иштетүү жана колдонуу боюнча салттуу билимдери, кыргыз элинин өткөн тарыхын изилдөөнүн булагы да болот. Бул макала кыргыз элинин (Кадамжай районунун Исфайрам-Сай өрөөнүндөгү Кароол айлынын мисалында) темирди, коргошунду иштетүү жана жыгач көмүрдү, данакерди, дүрмөттү жасоо жана колдонуу технологиясына арналды. Ата-бабаларыбыз темир материалын анын түсүнө, зынгыраган дабышына жана механикалык касиеттерине жараша 3 топко бөлүшкөн: полот; жашык темир; чоюн. Полот менен жашык темирди көп колдонушкан. Жергиликтүү сырьелордон жасашкан «данакер» деген порошокту пайдаланышып жашык темирге полотту кадашкан. Арчанын отунунан даярдалган жыгач көмүрдүн жардамы менен гана темирди кызытып иштетүүгө боло тургандыгын билишкен. Кара мылтыктын огуну болсо, өндүрүлгөн коргошунду калыпка кую жолу аркылуу доңуз ок менен чачманы алышкан. Ал эми кара мылтыктын дүрмөтүн, болсо, данакер сыяктуу жергиликтуу сырьелордон даярдашып колдонушкан.

***Негизги сөздөр**: кыргыз эли, салттуу билимдер, темир, полот, жашык темир, жыгач көмүр, данакер, коргошун, дүрмөт, калийдин нитраты.*

Сбор, изучение и передача традиционных знаний кыргызского народа подрастающему поколению является актуальной задачей нашего времени. Потому что, собранные веками нашим народом материалы, о традиционных знаниях по металлическим и неметаллическим материалам, также будут источниками для исследования истории кыргызского народа. Эта статья посвящена технологии переработки железа, свинца и о производстве и использования древесного угля, данакеря (сорт клея красного цвета для спайки металлов), пороха на примере традиционных знаний населения, проживающих в селе Кароол на долине Исфайрам-Сай Кадамжайского района. Наши отцы и деды делили железные материалы по виду, звонкости и механическим свойствам на 3 вида: полот, жашык железо, чугун. Они в практической деятельности много использовали жашык железо и полота. Из местного сырья изготовляли данакеря, с помощью этого порошка, прикрепляли полот с жашык железом. Наши предки знали, что при помощи древесного угля, изготовленного из дров можжевельника, можно нагревать железо до обрабатываемой температуре. Пули оружия (кара мылтык) приготовили из местного свинца вливая в специальную форму, изготовленные из песчаного камня и трубки из камыша. Также из местного сырья, как данакер, приготавливали и использовали порох для оружия.

***Ключевые слова:** кыргызский народ, традиционные знания, железо, полот, жашык железо, древесный уголь, данакер, свинец, порох, нитрат калия.*

The collection, study and transfer of traditional knowledge of the Kyrgyz people to the younger generation is an urgent task of our time. Because the materials collected over the centuries by our people, about traditional knowledge of metallic and nonmetallic materials will be sources for studying the history of the

DOI:10.26104/IVK.2019.45

Kyrgyz people.This article is devoted to the technology of processing iron and lead and the production and use of charcoal, danaker (a type of red glue for welding metals), gunpowder based on the example of traditional knowledge of the population living in the village of Karool in the Isfayram-Sai valley Kadamdzhai region. Our fathers and grandfathers divided iron materials by type, sonority and mechanical properties into 3 types: polot, iron zhashyk, cast iron. In practical activities, they made a lot of use of iron zhashyk and polot. Danakery was made from local raw materials, using this powder, we attached blades of polot with iron zhashyk. Our ancestors knew that with the help of charcoal made from juniper firewood, it was possible to heat iron to a processed temperature. Weapons bullets (kara myltyk) were prepared from local lead by pouring into a special mold made of sand stone and a tube of reeds. Also, gunpowder for weapons was prepared and used from local raw materials, such as danaker.

Key words: *Kyrgyz people, traditional knowledge, iron, polot, iron zhashyk, charcoal, danaker, lead, gunpowder, potassium nitrate.*

Салттуу билимдер убакыттын өтүшү менен белгилүү бир тартипте улуу муундан кийиники муунга өтүүчү, адамдардын жашоосунун (ишмердүүлүгүнүн) ар түрдүү тармактарында колдонуучу билимдер.

Кыргыз эли өзүнүн салттуу билимдерин мезгилдин талабына жараша өрчүтүп келишкен. Бирок азыркы күндө элибиздин салттуу билимдерин эскинин калдыгы катары баалашып, кээ бир өзгөрүүлөргө дуушар болуп, күндөлүк турмушубузда көп пайдаланылбай келе жатат.

Кыргыз элинин салттуу билимдерин жыйноо, изилдеп үйрөнүү жана аларды жаштарга үйрөтүү (окутуу) мезгилдин актуальдуу маселеринин бири болуп саналат. Кылымдар бою топтогон элибиздин металл жана металл эмес материалдарды өндүрүү, кайра иштетүү жана турмушта колдонуу боюнча салттуу билимдери, кыргыз элинин өткөн тарыхын изилдөөнүн булагы да болуп бере алат.

Элибиздин салттуу билимдери боюнча изилдөөлөрүбүздү Жусуп Баласагындын «Куттуу билим» чыгармасынан баштап [1], андагы салттуу астрономиялык, биологиялык, медициналык, экологиялык жана сүттү кайра иштетүү технологиясы боюнча билимдерди изилдедик [2,5]. Мындан сырткары ата-энебизден, чоң ата - чоң энелерибизден жана айыл аксакалдарынан уккандарыбызды жыйнап, иреттештирип, азыркы илимдин жетишкендиктери менен салыштырып элибиздин теке календарына жана астрономиялык билимдерине арналган материалдарды жарыкка чыгардык [6,7]. Бул макала кыргыз элинин (Кадамжай районунун Исфайрам-Сай өрөөнүндөгү Кароол элинин мисалында) темирди, коргошунду иштетүү жана жыгач көмүрдү, данакерди жана дүрмөттү өндүрүү технологиясына арналды.

Темир (Fe) бул жер катмарындагы көп таралган элементтердин бири болуп эсептелет. Ал алюминий (Al) элементинен кийинки экинчи орунду ээлейт. Темирдин эрүү температурасы ~1539°С. Ал жөнөкөй металл жана иштетүүгө ыңгайлуу, агыш түскө ээ [8].

Өндүрүштө темирдин көмүртек (С-углерод) менен болгон куймалары (сплавы) көп колдонулат. Мисалы: 1. Болот (темирдеги көмүртектин үлүшү 2,14% ке чейин); 2. Чоюн (темирдеги көмүртектин үлүшү 2,14% дан көп).

Болоттун физика-механикалык касиеттери чоюнга караганда алда канча жогору. Ошондуктан ал жогорку бышыктыкка ээ, кесүү жолу менен жакшы иштетилет, аны жалпактоого жана ага ар кандай форма берүүгө болот.

Болот өзү да пайдалануу максатына жараша бөлүнөт:

- конструкцияга арналган болот (болоттогу көмүртектин үлүшү 0,8%га чейин);
- көп көмүртектүү болот (болоттогу көмүртектин үлүшү 2%га чейин);
- дат баспай турган болот (болотко хром кошулган) ж.б.

Көп көмүртектүү болоттон көбүнчө кесүүчү аспаптар, өлчөөчү куралдар, пружиналар ж.б. жасалат.

Чоюнду болсо сантехникалык тетиктерди (ванна, раковина, ийдиш жуугучтар), жылытуу системасынын бөлүктөрүнү (радиатор, труба) жана коммуналдык чарбачылыкка керек болгон люктарды, торлорду даярдоо үчүн көп колдонулат [8].

Биздин маалыматтарыбыз боюнча ата-бабаларыбыз темирди өндүрүшкөн эмес, бирок темирчилик өнөргө ээ болушкан б.а. темир материалынан күндөлүк турмушка керек болгон үй-тиричилик куралдарын жана буюмдарын жасашкан. Элибиз Исфайрам-Сай өрөөнүнө көчүп келип отурукташкандан (~1650-жылдары) бери эле темирди иштетип келишкен жана колунан көөрү төгүлгөн ондогон усталар болгон.

Темир усталардын короосунда эле чакан дүкөндөрү (устаканалары) болгон. Ал дүкөн от жагуучу отканадан, асма көөрүктөн (үйлөтүүчү курулма), дөшүдөн, чоң ийдишке куюлган суудан жана устанын куралдарынан (балка, базган,кыскач) ж.б. турган. Устанын ким экендиги анын иштетүүчү темирди тандай алышынан эле көрүнгөн. Темирди кызытуу менен кызарган абалга жеткирип алып, аны дөшүгө коюп, бал-

DOI:10.26104/IVK.2019.45

ка, базгандын жардамы менен керектүү форма беришкен. Жасалып жаткан куралдарды, усталар тынымсыз сууга салуу менен суугарышып тапка келтиришкен.

Усталар жоктон бар кылышып, үзүлгөндү уулашып темирди иштетүүнүн сырларын мыкты билишкен. Алар темир материалынын түсүн көрүшүп, зыңгыраган үнүн угушуп эле кандай темир экенин биле алышкан жана темирди 3 топко бөлүшкөн: 1.Полот; 2.Жашык темир; 3.Чоюн.

Полот өтө катуу болгондуктан кесүүчү куралдарды (кескич, тарткы, бычак, балта, теше ж.б.) жасашкан, анткени алар курч жана өткүр болушат. Ошондой эле, полоттон улуттук музыкалык аспабыбыз болгон ооз комуздун тилин да согушкан. Жашык темир полотко караганда жумшак болгондуктан көп учурда аттын жабдыктарыны (така, мык, үзөңгү, суулук, того ж.б.), үй-тиричилигине керектүү буюмдарды (ашык-машык, казык, капкил, калит, зулпу, кишен, ж.б.) жана мергенчилик үчүн кара мылтыкты, капканды, чынжырды, жаанын жебесинин учтарыны жасашкан.

Чоюн болсо катуу, бирок морт болот. Аны иштетүү полотко же жашык темирге караганда татаал. Ошондуктан биздин усталарыбыз чоюнду дээрлик иштетишкен эмес.

Усталар колдонгон полот да, жашык темир да «болот куймасы» болот. Полотко караганда жашык темирдин курамындагы кошулмалардын (примесь) үлүшүнүн көптүгүнө байланыштуу, ал жумшак болот. Өткөн заманда бери эле усталар колдонгон полот, жашык темирге караганда өтө аз болгон. Ошол себептен устанын чеберчилигин жашык темирге полотту жиксиз кадап-бүтөгөнүнөн эле билишкен. Анткени бардык кесүүчүчү куралдардын негизги бөлүгүн жашык темирден, ал эми кесүүчү бөлүгүн полоттон жасашкан.

Жашык темирге полотту кадоо үчүн усталар «данакер» деген порошокту (тарынды) пайдаланышкан. Усталарыбыз данакер тарындысыны өздөрү жергиликтүү табигый сырьелордон даярдашкан. Алар тоо боорундагы майда мал тузсурап жалаган жалгоолордогу кавар (агыштанып калган жер кыртышы) баскан жердин топурагын алышып, аны суу куюлган чоң казандарга салып, ага жошодон (кызыл түстөгү жер кыртышы) б.а. латериттен [9] кошуп кайнатышкан. Көпкө кайнагандан кийин кавар баскан топурак менен жошодон казандын бетине криталлдаша баштаган көбүк пайда болот. Бул кристаллдашкан көбүктү казандын бетинен алып кургатышып, анан тапка келтиришкен. Тапка келген порошокту «данакер» дешип, аны жогоруда сөз кылгандай жашык темирге полотту кадаш үчүн колдонушкан.

Майда мал жалаган жалгоодогу кавардин курамында аш тузу ($NaCl$) менен бирге калийдин нитраты (KNO_3) же селитра бар, ал эми жошодо болсо негизинен темирдин, кычкылы (Fe_2O_3) менен гидрокычкылы {$Fe(OH)_3$} болот. Анын көптүгү жошонун кызыл түсүнөн эле көрүнүп турат. Жошодо алюминийдин, титандын да кычкылдары (Al_2O_3, TiO_2) менен гидрокычкылдары{$Al(OH)_3$, $Ti(OH)_3$} бар, бирок алар аз өлчөмдө. Казандын бетине бөлүнүп чыккан кристаллдашкан көбүктүн курамында негизинен калийдин нитраты жана темирдин кычкылдары менен гидрокычкылдары болот.

Темир кызып, бирок температурасы эрүү температурасынан төмөн турган учурда жашык темир менен полоттун кадала турган жерине данакерди себишет. Бул учурда данакер себилген темирдин бетинде эки процесс жүрөт: 1. Конифолду сүрткөндө кадалуучу металлдын бетиндеги металл кычкылы пайда кылган пленканы кетирген сыяктуу, данакердин түзүмүндөгү металлдардын кычкылдары данакердеги селитраны тез күйгүзбөстөн кадалуучу темирдин бетине чейин түшүүгө мүмкүнчүлүк түзөт, андан кийин селитра күйө баштаганда металлдын бетиндеги кычкылтектер (O, O_2) көмүртек (C) менен биригип CO, CO_2 газдарын пайда кылат. Бул газдар учуп кетип темирдин бетини кычкылдуу пленкадан тазалайт. 2. Данакердин күйүшү менен эндотермикалык реакция жүрүп темирдин бетиндеги температураны ~1539°С чейин жогорулатып, аны эрите баштайт. Ошондуктан усталар жашык темир менен полот суюк абалга өткөндөн гана кадашкан. Бул учур устадан кылдаттык менен тактыкты талап кылган.

Биздин аймакта күрөң көмүрдүн кору, чындыгында көп, бирок анын жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүгү таш көмүргө, антрацитке караганда төмөн. Салыштыруу үчүн 1-таблицада отундун түрлөрү менен алардын жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүктөрү көрсөтүлдү [10].

Бул таблицадан көрүнгөндөй жыгач көмүрдүн жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүгү таш көмүргө караганда бир аз болсо да жогору. Ошол себептен усталар күрөң көмүрдү темирди кызытуунун баштапкы мезгилинде гана пайдаланышып, кийин жыгач көмүрдү колдонушкан. Бул учурда темир жумшап согууга ыңгайлуу болуп калган, анткени жыгач көмүр менен гана откананын температурасын жогорулата (>1100°С) алышкан (жыгач көмүрдүн температурасы 1100°С дан жогору болгондон кийин гана күйө баштайт).

DOI:10.26104/IVK.2019.45

1-таблица

Отундун түрлөрү жана алардын жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүгү [10]

№	Отундун түрлөрү	Бирдиги	Жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүгү
1.	Жыгач отундар	кг	2500 ккал
2.	Күрөң көмүр	кг	3100 ккал
3.	Таш көмүр	кг	6450 ккал
4.	Жыгач көмүр	кг	6510 ккал
5.	Антрацит	кг	6700 ккал
6.	Жаратылыш газы	$м^3$	8000 ккал
7.	Суюлтулган газ	$м^3$	10800 ккал
8.	Пропан газы	$м^3$	10885 ккал
9.	Метан газы	$м^3$	11950 ккал
10.	Солярка	кг	10300 ккал
11.	Керосин	кг	10400 ккал
12.	Бензин	кг	10500 ккал
13.	Суутек (водород)	кг	28700 ккал

1-таблицада отундун түрлөрүнөн жыгач отуну, көмүрдүн түрлөрү, жаратылыш газы, суюлтулган газдар, мунай-заттан алынган майлар жана суюлтулган суутек көрсөтүлгөн. Эң көп жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүгүнө суюлтулган суутек (H_2) ээ. Анын калган отундарга караганда жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүгү 2,5-12 эсеге чейин жогору. Суюлтулган азот (N_2) газ абалына өткөндө өзүнүн көлөмүн 790 эсеге чоңойткон сыяктуу, суюлтулган суутек дагын газ абалына өткөндө өзүнүн көлөмүн 100гөн эсе чоңойтот. Ошондуктан суюлтулган суутектин жылуулук бөлүп чыгаруу жөндөмдүүгүн жана газ абалына өткөндө көлөмүн кескин көп эсеге чоңойтуу касиетин көңүлгө алып, аны реактивтүү космостук кыймылдаткычтардын күйүүчү отуну катарында пайдаланышат.

Азыркы Россиянын аймагында жыгач көмүрдү массалык мүнөздө өндүрүү XVII-XVIII-кылымдарда эле башталган. Ал эми XIX-кылымдан баштап жыгач көмүрдү кыштан курулган мештердин жардамында өндүрүшкөн. Советтер Союзунун мезгилинде дале, чоң заводдор курулганга чейин ушундай эле жол менен жыгач комүрдү алып келишкен. Жыгач көмүр негизинен устачылык иштерге гана пайдаланылган [11].

Биздин ата-бабаларыбыз да жыгач көмүрдү XVII кылымдан тартып эле өндүрө башташкан. Алар жыгач көмүрдү алуу үчүн арчалуу токойлордон арча отунун сууга жакын тегиз жерге же суудан алыс болсо чукур кылып казылган жерге топтоп өрттөшкөн. Отун күйүп бүтүп жаткан учурда аны суу кую же топурак менен көмүү аркылуу өчүрүшүп, анан жыгач көмүрдү алышкан. Элибиз бул жыгач көмүрдү негизинен эки максатта гана пайдаланышкан: 1. Дүкөндөрдө темирди иштетүү үчүн; 2.Боз үйдүн тулга-очогуна салып үйдү жылытуу үчүн. Жыгач көмүрдүн өзгөчө касиети болуп, анын жеңилдиги жана күйгөндө түтүн чыгарбастыгы эсептелет.

Элибиз тоо арасында жашагандыктан көбүнчө мергенчилик менен алектенишип, кара мылтыкты көп пайдаланышкан. XIX кылымдын экинчи жарымында, XX кылымдын башында атагы алыска кеткен уста Балтабай {молдо Абдыкадырдын (Абдыкадыр Кары эшендин) атасы [12]} деген чоң атабыз бурамалуу (резбовый) кара мылтыктын сөөгүн сөөмдөп (10-15 см) согуп, кийин аларды жылчыксыз кадаган. Ал зарыл болгон учурда дөшүңүн массасын же салмагын көйбөйтүү үчүн керектүү өлчөмдөгү темирди лөшүгө кадап койгон.

Кара мылтыкка окту коргошундан жасашкан. Коргошун (plumbum-Pb) бул металл. Ал жумшак чоюга ийкем жана иштетүүгө жеңил, боз-көгүш түскө ээ. Эрүү температурасы t°=327,4°C. Коргошун оңой кесилет жана жукарат. Ал жаратылышта таза түрүндө да учурайт. Ошондой эле сульфиддик кендерде да кездешет (PbS-жылтырак коргошун) [13].

Ата-бабаларыбыз коргошундун корунун кайсыл жерде бар экендигин жана аны алуунун технологиясын да билишкен. Биздин аймактагы Аустам айлынын Кызыл-Кыр жайлоосунун, Тегирмеч жайлоосунун Дастар-Ата деген жеринин күнгөй тарабындагы бооргo (таштактуу жер) бир-эки улоо отунду топтоп жагышкан (күйгөн отундун температурасы ~800°C). От жагылган жердин төмөн тарабын казып чуңкур даярдап коюшкан. Отун күйүп бүткөнгө чейин эле ээриген коргошун от жаккан жерден агып чыгып чуңкурга топтолгон. Бул коргошунду кайрадан ээритип кум таштан (песчанник) жасалган калыпка куюшуп доңуз

DOI:10.26104/IVK.2019.45

ок (мылтыктын өзөгүнүн диаметрине ылайык) даярдашкан. Ошондой эле ичке камыштан жасалган калыпка коргошун куюшуп, цилиндр түрүндө алынган коргошунду майда өлчөмдө кесишип, ысытылган казанга салып аралаштырып шар түрүндөгү мылтыктын чачма огун да жасашкан.

Кара мылтыкты атуу үчүн дүрмөт (порох) керек болот. Дүрмөттү өндүрүү VII-кылымдан эле башталган. Дүрмөт жалындын же учкундун таасиринде тез күйүүчү зат болот. Бул зат тарынды жана күкүм түрүндө болуп, түзүмү калийдин нитратынан (селитра-KNO_3), көмүртектен (углерод-С), алтын күкүрттөн (сера-S) турат. Убакыттын өтүшү менен дүрмөттүн курамындагы заттардын үлүшүнүн оптимальдык мааниси аныкталган б.а. дүрмөттүн 75% - KNO_3. 15% - С, 10% - S турат [14]. 300°С дан төмөн эмес жалындын (чоктун) таасири менен дүрмөт от алып төмөндөгүдөй реакция жүрөт:

$$2KNO_3+3C+S+Q = K_2S+N_2+3CO_2+nQ.$$

Мында n-натуральдык сан (n=1,2,3,4,5 ж.б.). Бул реакциядан пайда болгон газдар көлөмүн кескин чоңойтуп, чоң басымды пайда кылып жарылуу эффектине алып келет. Бул жарылуу эффектини жардыруучу заттарга (пиротехникага), снаряддарды, окторду атууга (алыска ыргытууга) ж.б. пайдаланышат [14].

Элибиз данакер жасаганды жакшы билгендей эле дүрмөт даярдоо технологиясын да жакшы өздөштүрүшкөн. Бирок аларды даярдоодо пайдаланган заттардын түзүмүн жана андагы жургон химиялык реакцияларды билишкен эмес. Бирок алар данакер менен дүрмөттү жасаганды жана колдонгонду мыкты билишкен.

Жогоруда сөз кылган тоолордогу майда мал жалаган кавар баскан же шор жерлердин топурагын отко (чокко) себишкенде, анын бир бөлүгүнүн чырсылдап күйгөнүн көрүшкөн. Жакшы отто күйгөн шор жердин топурагына эч нерсе кошпостон эле, аны суу куюлган чоң казанга салып кайнатышкан (данакерди алууда шор топуракка жошону кошуп кайнатышат). Көп кайнагандан кийин казандагы суюктуктун бетине кристаллдаша баштаган көбүк пайда болгон. Бул көбүктү алып кургатышып ага алтын күкүрттү жана жыгач көмүрдү тиешелүү өлчөмдө кошушуп, сокуга салып жанчышып ийлешкен. Бул алынган кара түстөгү тарынды-күкүм кара мылтыктын дүрмөтү болгон. Дүрмөттүн ийге келгендигин алаканга салынган 2-3 чымчым тарынды-күкүмгө чокту жакындатканда калдыксыз толук күйүп кетиши менен аныкташкан. Ошондуктан дүрмөттүн алаканда толук күйүп кеткенине чейин, аны сокуга салып сок билек менен ийлешкен.

Жыйынтыктап айтканда, элибиз металл материалы болгон темирдин курамындагы көмүртектин үлүшүнө жараша болот же чоюн деп бөлүшпөсө дагы, болоттун физика-механикалык касиеттерине жараша полот же жашык темир деп ажырата алышкан жана өздөрүнүн керектөөлөрү үчүн туура колдонушкан. Жергиликтүү сырьелордон данакер деп аталган порошокту жасашып, анын жардамында жашык темирге полотту кадай алышкан.

Күрөң көмүрдүн жардамында темирди кызытып иштете албагандыктан, элибиз темирдин температурасын жогорулатуу үчүн арча отунунан алынган жыгач көмүрүн пайдалануу керек экендигин көптөгөн тажырыйбалардын негизинде аныкташкан.

Мергенчиликтин негизги куралы болгон кара мылтыктын огуну өздөрү өндүргөн коргошунду калыпка кую менен доңуз ок жана чачма жасашкан. Ал эми кара мылтыктын дүрмөтүн, данакер сыяктуу эле жергиликтүү сырьелордон гана даярдашкан. Элибиз даярдаган дүрмөт жана анын түзүмүндөгү заттардын үлүшүнүн өлчөмү, азыркы мезгилде колдонуп жаткан дүрмөттөргө негизинен дал келет.

Бул маалыматтарды орто мектептин жана кесиптик билим берүү мекемелеринин окуу программаларындагы физика, химия жана ширетүү предметтери үчүн пайдаланууга сунуштайбыз. Ошондой эле бул каралган материал кыргыз элинин салттуу билимдерин (жаратылыш байлыктарын сарамжалдуу пайдалануу боюнча) байытууга жаңы маалымат болот деп эсептейбиз.

Бул макаланын материалын чогултууда көрсөткөн жардамдары үчүн Кадамжай районунун Кароол айылынын Мупазыл аксакалга, Курсан аксакалга жана Абдыкабыл ажыга чоң ыраазычылыгыбызды билдиребиз.

Адабияттар:

1. Жусуп Баласагын. Куттуу билим. - Бишкек: Бийиктик плюс, 2017. - 644 бет.
2. Абдибаитова А.Т., Тайиров М. М., Жусуп Баласагындын «Кут алчу билим» дастанындагы астрономиялык билимдердин чагылышы. / Наука и новые технологии. - Бишкек, 2013. - №5. - 97-100-бб.
3. Абдибайитова А.А., Тайиров М.М. Жусуп Баласагандын «Куттуу билим» чыгармасындагы биологиялык жана медициналык илимдердин берилиши, Вестник КНУ им. Ж.Баласагына. – Спецвыпуск (5). – 2017. - 39-43-бб.
4. Абдибайитова А.А., Тайиров М.М. Жусуп Баласагындын «Куттуу билим» чыгармасындагы экологиялык

DOI:10.26104/IVK.2019.45

көйгөйлөр. / Известия вузов Кыргызстана. - Бишкек, 2017. - №3. - 83-85-бб.
5. Тайиров А.-С.,М., Тайиров М.М. Ж.Баласагындын «Куттуу билим» чыгармасындагы сүттү кайра иштетүү технологиясынын жана кол өнөрчүлүктүн, устачылыктын берилиши. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - Бишкек, 2020. - №1
6. Тайиров М.М., Тайиров А.-С.М. Тоо текелеринин жашоо циклы – жыл мегилдеринин барометри жана теке календары. / Вестник КНУ им. Ж.Баласагына. - Спецвыпуск, 2019.
7. Тайиров М.М., Тайиров А.-С.М. Кыргыз элинин салттуу астрономиялык билимдери жана алардын турмушта колдонулушу, Вестник ОшГУ, посвящ. 80-летию образ. ОшГУ, 2020.
8. Никифоров В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов. - Москва: Высшая школа, 1980. - 360 стр.
9. Герасимов И.П. Современные латериты и их образование, Латериты. - Москва: Наука, 1964. - С. 5-16.
10. Электронный ресурс - http//ecoles-nn.ru/tablitsa-teplotvornosti/
11. Карапетьяне М.Х., Дракин С.И. Обшая и неорганическая химия. - Москва: Химия, 1981. - 632 стр.
12. Тайиров М.М., Тайирова Н.М., Мусаев Ө.М. Кыргызстандын түштүк-батыш чөлкөмүндөгү Абдыкайым эшендин, молдо Шараптын, молдо Абдыкадырдын агартуучулук иштери (XIX кылымдын экинчи жарымы-XX кылым). / Вестник ОшГУ, посвящ. 80-летию образ. ОшГУ, 2020.
13. Зефиров Н.С. и.др. Химическая энциклопедия в 5 томах. - Москва: Совет. энцикл., 1995. - Т.4. - 639 стр.
14. Джон Келли, Порох. От алхимии до артеллерии. История вещество, которое изменило мир. - КоЛибро, 2005, - 344 стр. (ISBN5-98720-012-1).