

COMBINATION IN DESIGN AND CONSTRUCTION OF ARTICLES OF METAL MATERIALS

Keranka G. Velcheva

ABSTRACT: Opportunities for application of the structural combinatorics in the training of teachers in technology and technologies have in the technological practice "Design and production of articles of metal materials". The discipline is mandatory in the curriculum and is a group of technological practices that form the theoretical and practical knowledge, skills and competencies of the students for the processing of different construction materials..

KEYWORDS: structural combinatorics, metal materials, project activity

Изследването е финансирано по вътрешноуниверситетски проект № РД-08-130/07.02.2018 г. на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“.

Структурната комбинаторика е направление в областта на дизайна и приложните изкуства. Тя се занимава с най-общите закономерности в строежа на формите. В основите си съдържа законите на геометричното изграждане на формите, има изобразителен характер. Разглежда физическия строеж на формите дотолкова, доколкото те са свързани с човешката материална дейност. Представлява комплекс от знания, свързващи математиката, физиката, изобразителното изкуство и технологиите.

Структурната комбинаторика е от основните компоненти в изграждане азбуката на проектирането. Главно място при подреждането на материала в пособието има класическата геометрия. Комбинаториката взема от геометрията нейния нагледен език и хронологията на подреждането на количествените зависимости между формите. Отличава се като метод на подготовката /обучение и възпитание / по това, че не съдържа в конкретните задачи направления, свързани с непосредствена естетическа оценка. Тя е в основата във формиране на логично мислене и затова възпитателната работа е многостранна и важи за всякакъв род конструиране. Естетическият критерий се формира в заниманията по композиция в съответната област, където композиционните принципи са свързани с функционалността на изделието. Комбинаториката не се спира върху конкретния проект, а запознава с математическите закономерности, изразени с помощта на чертежи и схеми.

Най-разпространеното схващане за комбинаториката е като за метод на организиране, структуриране и конструиране на материята в определени форми. Често се тълкува и като художествено изразно средство, свързано с материално-конструктивната основа. Не са малко и тези, които възприемат комбинаториката като критерий за оценка на отношението към конструкцията и начина на строеж. Независимо от тълкуванията, които се дават на понятието, и различията, които му се придават, мислите се въртят в една естетическа орбита, а именно връзката между комбинаториката и естетиката на формообразуването, комбинаториката и красотата. Нейна основна цел е да определи степента на художествен израз на конструкцията и в същото време да бъде механизъм, който регулира формата и съдържанието на дизайнерската творба.

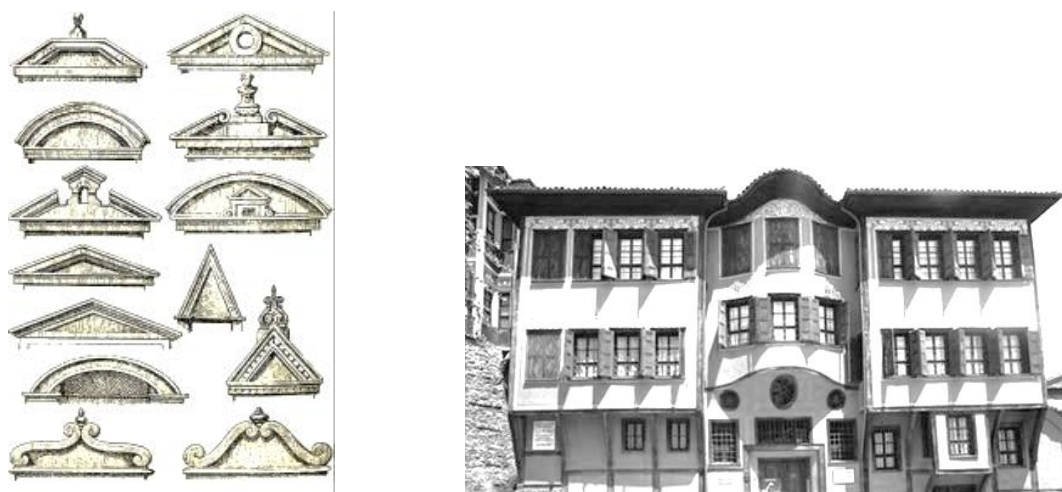
Ако излезем от рамките на абстрактното тълкуване на комбинаториката и се задоволим с по-конкретно разглеждане, ще установим, че тя е наука за формообразуването, наука обща и фундаментална за много изкуства, имащи за предмет на своята дейност формата. Степента на насищане на геометричната схема със собствени качества ще определи излизането от абстракцията и приложението ѝ в действителни материални форми. Приложението на геометрични схеми в

проектирането на материални форми е една от основните нейни задачи. Определени материални черти се изразяват схематично именно с изразните средства на геометричната комбинаторика.

Художественото конструиране, както всяко художествено творчество има две начала: интуитивно-емоционално и логически-научно. Първото е тясно свързано с личността на автора, неговия вкус, склонности, вътрешния му мир. Тази особеност дава собствен, неповторим, индивидуален отпечатък на творческия процес. Но не толкова интуицията, емоцията и чувството ръководят творческия процес при проектирането. Той трябва да се направлява от знания, обективни принципи и закономерности на формообразуването.

Разглеждайки формообразуването като процес, не може да не бъдат отбелязани два взаимнодопълващи се подхода в дизайнерската практика: *първият* предполага включването на обекта на проектиране във вече известна система за формообразуване, а *вторият* е насочен към създаване и оформяне на закономерности, които пораждат нови серии форми. Развитието и осмислянето на тези програмни закономерности се приемат в дизайна като програми за основен подход и творчески концепции.

За да бъде изяснена проблематиката на програмираното формообразуване, трябва да се обърнем столетия назад и да се направи един кратък исторически преглед. Интересно е, че най-старите програмни методи за формообразуване присъстват в принципите на най-древните игри, различните пространствени главоблъсканици. Богатството от видове орнаменти независимо от мястото си по фасади на сгради, върху мозаечни настилки, върху съдове също са продукт на програмираното формообразуване. В този ред на мисли не може да не бъдат споменати античните редови архитектурни системи и иконографските канони в живописа (фиг.1).



Фиг. 1. Орнаменти от фасади на сгради

Програмирано формообразуване има и в системите на пропорциониране, които установяват модулното съподчинение на елементите в "златното сечение", "Модулора" на Корбюзие, във възможните класификации на предметния свят, в параметрите на формата, във въртящите се структури.

Примерите, които могат да се дадат, са много и разнообразни, ето някои от тях: Японската игра "оригами" представлява една преобразуваща програма. Чрез сгъване в различни посоки на лист хартия всеки път се получава нова композиция. Друг такъв пример е калейдоскопът, подобен на цилиндър при последователно въртене, в него се виждат множество комбинаторни композиции. При него програмата за формообразуване зависи, от една страна, от закона за огледалното отражение, от друга, от изменението в съчетанията и положението на елементите. Необходимо е да отбележим, че разнообразието на комбинаторните решения е вследствие съединяването на статичната система от отражения и динамика на елементите. Друга известна вариантна програма е разпространения в Средна Азия "герих". Той представлява облицовъчна плоча, покрита с глазура и асиметрична рисунка, служеща за основа, от която се получават няколко различни декоративни композиции. Плетенето на предмети от лико и други материали демонстрира чрез използването на два - три варианта на преплитане създаване на най-разнообразни пространствени и равнинни

форми. Това богатство на възможни варианти е продиктувано от гъвкавостта на материала и кинематиката на структурата. Този род изделия съдържат всички характеристики на програмираното формообразуване, което е плод на дълга еволюция, състояща се във взаимоотношението между изходния материал, структура, преобразуване на структурата в пространството, формообразуващи редове.

Инвариативните закономерности се предават от поколение на поколение чрез опита и водят до повишаване ефективността на труда. За занаятчийския метод на производство е било от особена важност създаването на особени канони на дейността, заменящи проектите, нормите и стандартите в съвременното им разбиране. В днешното време на мащабни серийни производства разширяването на възможностите за разпространяване на рекламата на примерите за редове от форми, получени с помощта на програмирано формообразуване, са безкрайно много.

В хода на историята на изкуството някои дизайнери, художници, архитекти, замисляйки се върху собственото си творчество, сами разкриват ролята на концепционната програма като логично завършена форма. Такъв е случаят и със знаменитите пет принципа на Лео Корбузије. Както казва самият той, "Модулар" е работен инструмент, гама, с която можем да композираме за серийното производство, а също и за да достигнем по пътя на единството до големи симфонични творения в архитектурата.

Всяка композиция в серия определя три основни параметъра:

1. Първият е принципът на структурното построяване. Той се илюстрира с примери от декоративните изкуства - форми, влизащи една в друга, а в природата след хвърляне на камък във вода се образуват концентрични кръгове.

2. Вторият параметър е формата на елементите на структурата. Родченко работи с плоски, кръгли, квадратни, триъгълни, шестоъгълни елементи. По този начин формата може да се разглежда като изменящ се параметър.

3. Третият параметър е принципът на преобразуване на равнинни структури в пространството. Авторът използва закономерни и свободни преобразувания, които изцяло могат да бъдат причислени към комбинаторните.

Тези три параметъра характеризират с голяма точност технологичната или както ние я нарекохме - концепционна програма, която лежи в основата на серия "подобни фигури". Всяка отделна форма от реда има най-малко три ценни характеристики като: информация за принципа на построяване на реда, функционалност и стимул за утвърждаване на този ред, както и стимул за утвърждаване на нови принципи. Представата за ред от форми като скучна и абстрактна картина от механично променящи се варианти трябва да се замени с представа за развиваща се цялостна програма за формообразуване.

Процесът на програмирано формообразуване трябва да се лиши от определения като "удобен", "лек като конструкция". Той трябва да се отнесе към качеството на построяване на множеството форми, а именно "добра концепция".

Всяка отделна форма от реда има най-малко три ценни характеристики като: информация за принципа на построяване на реда, функционалност и стимул за утвърждаване на този ред, както и стимул за утвърждаване на нови принципи. Представата за ред от форми като скучна и абстрактна картина от механично променящи се варианти трябва да се замени с представа за развиваща се цялостна програма за формообразуване.

Процесът на програмирано формообразуване трябва да се лиши от определения като "удобен", "лек като конструкция". Той трябва да се отнесе към качеството на построяване на множеството форми, а именно "добра концепция".

Комбинаторният процес в своята същност е:

➤ запознаване с основните елементи, които образуват в равнината и пространството различни връзки и възможности за комбинации между тези елементи;

➤ развиване у учениците на способността за разчитане на строежа на формите, представляваща гаранция за развитието на обемно-пространственото мислене.

В областта на образованието е налице предпоставката за формиране на общоспециални способности у учениците. Чрез дейността (играта, учението, труда, творчеството) човек създава материалните и духовните продукти, в които влага вече усвоените умения и знания и изразява своите способности.

Благоприятна възможност за развитието на творческите художествено-конструктивни способности създават и богатите вариативни крайни решения на задачите за конструиране. По своята същност художественото конструиране е усилена интелектуална дейност на личността за

построяване на образи, представи на предмети, обекти в мислен план, дейност за изграждане на оперативни образи, свързани с материализацията и практическото изработване на тези идеални модели.

Като се вземат предвид всички основни характеристики на дейността в структурата на творческите и художествено-конструктивни способности на личността, могат да бъдат включени цяла система от множество разнообразни свойства на психическите познавателни процеси и личностни качества. В ядрото на тази система са: способности за формообразуване; способности за творческо мислене; способности за творческо въображение, композиционни способности; техническите способности.

Откриване наличието и развитието на комбинаторните способности в голяма степен е свързано с наличието и развитието на богатството и динамиката на пространственото мислене и въображение. Този процес се доказва чрез прилагане на специална методика на модулно изграждане на формата в пространството или на композиция от обемни форми. Осъществява се, като пред учениците се поставят два вида задачи:

1. Първи вид изискват конструктивни решения, базиращи се на повторението и комбинацията на един и същ модул.

2. Втори вид - изискват използване на комбинации от няколко различни модула.

Комбинаторните способности са елемент от системата на общите възможности за комбиниране в художествено-конструктивната дейност и са в тясна връзка и зависимост с всички останали структурни елементи. В тази система те се разглеждат като системообразуващ и като водещ компонент. От друга страна, комбинаторните способности в системата са свързани и с множество на брой допълнителни елементи (водещи и системообразуващи). Като основни и водещи посочваме следните два елемента от системата, определящи и нейното ядро:

1. Способност за формообразуване.

2. Композиционни способности.

Чрез обединяващия специфичен метод в технологичното обучение – инструктажа, специфичен става и начинът на организация и протичане на процеса комбиниране но в никакъв случай различен от конкретната художествено-конструктивна дейност.

Формите, продължителността, честота, повторяемостта, мястото в структурата на художественото-конструиране, насочеността на субекта, функционалната съдържателност, резултата и др. характеристики на процеса комбиниране зависят от вида на поставените учебни комбинативни и художествено-конструктивни задачи.

Комбинаторният процес е свързан с „обучението“ и „ученето“, като им придава специфични характеристики при усвояването. Тази реализация се осъществява изцяло чрез протичането на художествено-конструктивната дейност, като вид трудова и творческа. Връзката на комбинаторния процес с „обучението“ се изразява във възможността „процеса“ комбиниране или конкретната комбинаторна дейност да бъде обособена в самостоятелна дейност, а нейните елементи в самостоятелна, относително завършена част от процеса комбиниране.

Комбинаторният процес притежава качествата: разчленяемост и повторяемост и се отчита по определени качествени критерии и показатели.

Комбинаторният процес е съвкупност от следните елементи: операция, похват (манипулация, действие, движение).

Комбинаторен похват – това е завършено трудово комбинаторно действие, уточнява качествена и съдържателна характеристика на комбинаторното действие в системата на операцията или технологичния процес.

Комбинаторното действие е похват или операция, процеси подчиняващи се на съзнателни цели.

Комбинаторният процес включва и отразява отношението и връзката между действието и средствата, чрез които се осъществява кратковременна, промеждутъчна технологична цел (отразени са в дидактическата система за реализиране на комбинаторните възможности в художественото конструиране).

Операцията е съставна част на комбинаторния трудов и творчески процес, реализирана в художествено-конструктивната дейност. Тя е съставна част и на технологичния процес (елемент на учебните действия), посочен в нагледен вид като план-карта и като съществуваща значимост (реално действие, характеризиращо се с определен ред на протичане; вид инструментариум; приспособления и способности).

Комбинаторната дейност може да бъде представена като съвкупност от действия, осъществени в строго определена последователност, всяко от които се състои от множество операции, необходими за протичане на дадено движение.

Благодарение изпълнението на съвкупността от всички тези строго определени действия се изгражда замисленото в идеален план изделие, или моделно – макетен проект.

В природата по-голямо разпространение имат пространствените форми. От голямото разнообразие на многостени най-голяма плътност на пространството има кубът. Структури с „телата на Архимед“ (правилни многоъгълници – напр. ромбичен додекаедър), възникват в процеса на растежа на клетките на растенията, придаващи здравина на растителната система. Природните форми позволяват да се намерят по най-кратък начин повтарящите елементи за изграждане на конструкции в дизайнерското проектиране.

От представените графични примери в комбинаторното построение има наличие винаги на единица елемент – модул, който влиза в определена и единствена структурна зависимост. Количеството модулни комбинации може да бъде определено от сложността на модулните отношения от едно до безкрайност.

Технологичното обучение е богато с учебни-възпитателни възможности, за решаване на актуални проблеми за развитие на комбинаторната дейност на учениците.

Проектният метод е съвременна педагогическа технология като начин на организация на познавателно-трудова дейност на учениците с цел решаване на проблем, който разглежда „определени потребности на хората, разработване на идеи за изработване на изделия или извършване на услуги за задоволяване на тези потребности, оценяване на техните качества, определяне на реалното търсене на пазара на стоки“. Творческият потенциал на личността се развива посредством включването на учениците в различни видове творческа дейност, свързана с приложението на комбинаторни умения в процеса на решаване на проблемни ситуации, творчески задачи. Приложението на метода на проектите способства възникването на отношения между самите ученици и с възрастните, при които за постигането на целите на проекта се реализират творчески усилия на личността на обучаемите. Извършването на разнообразни технологични дейности по време на работа по проекта формират материално-ценностно отношение към процеса на труда и неговите резултати.

Системното използване на творческите задачи създават предпоставка за развитие на творческия потенциал на учениците, който в края на своето обучение реализират при решаване на задачи с техническо конструиране.

Решаването на конструкторските задачи се явяват важно средство за развитие на конструкторските способности на учениците, наблюдателността, пространственото въображение. Развитие на мислене, насочено към формиране на интелектуални, художествено-графични, комбинаторни, конструкторско-технически, технико-технологични знания и умения на участниците в екипа.

Структурата на конструкторските задачи в контекста на процеса на проектиране се състои от следните обобщени етапи:

1. Формулиране на конструкторските задачи (проблеми), на основата на проведения предпроектен анализ. Формулиране на идеи (създаване на идеален, „мисловен“ модел).

2. Търсене и анализиране на вариантите за решаване на конструкторските задачи (създаване на образно-знакови модели на проектирания обект, схема, скица, техническа рисунка). Конкретизиране и усъвършенстване на избраните решения (създаване на образно-знакови модели на проектирания обект, техническа документация).

3. Създаване на опитен образец и неговата апробация (създаване на материален модел на проектирания обект и неговото предстоящо изпитване). Коригиране и оценяване на извършената дейност.

Конструкторските задачи се класифицират според тяхното съдържание на: художествено-конструкторски и конструктивно-технически, съответстващи на художественото и инженерно проектиране.

Конструкторските задачи се класифицират по степен на формиране на конструкторски умения у учениците на: задачи за конструиране по образец; задачи за доконструиране (доработване или търсене на липсващото звено; задачи за преконструиране; задачи за конструиране по собствен замисъл.

Технико- технологични задачи. Съгласно логиката на процеса на проектиране, този тип задачи е насочен към осъществяване на практическата реализация на идейния проект и имат

следната обобщена структура: запознаване с техническата документация; планиране на предстоящата дейност; подготовка на материалите, оборудването и инструментите; изпълнение на технологичните операции за изработване на отделните детайли; изпитание в реални условия; контрол на качеството.

Възможности за прилагане на структурната комбинаторика в обучението на учители по техника и технологии има в технологичния практикум „Проектиране и изработване на изделия от метални материали“. Дисциплината се явява задължителна в учебния план и е от групата технологични практикуми, които формират теоретични и практически знания, умения и компетенции у студентите за обработване на различни конструкционни материали. Основните технологични дейности за реализиране на комбинаториката като цяло и за формиране на комбинаторни умения са:

- проектиране, конструиране и моделиране;
- анализиране, оценяване и представяне на идеи и решения;
- усвояване на разнообразни технологични операции за измерване, обработка, сглобяване, изпробване, калкулиране, подреждане, почистване [2,11,12,13].

Металните материали са основен вид конструкционни материали, широко прилагани още от древността за военна техника, за различни оръдия на труда, битови предмети и украшения. В съвременните условия тяхното огромно значение и приложение е в съответствие с ускореното развитие на научно-техническия прогрес и развитието на новите технологии във всички области на човешката дейност, заради специфичните им свойство и качества, които не са присъщи на дървесните, текстилните и пластмасовите материали. Освен в чист вид, металите се използват и за получаване на над 10 000 вида сплави. В тях се използват над 40 химични елемента в най-разнообразни съчетания и количествени съотношения.

Желязото спада към групата на черните метали. То съставлява 5 % от масата на земната кора и е главният материал на съвременната техника, основният компонент в различните видове стомани и чугуни.

Чугунът е желязовъглеродна сплав, съдържаща над 2 % въглерод, а също така 4 % манган, до 1,2 % фосфор и до 0,2 % сяра. Огромна част от произвеждания чугун / до 85 % / се използва за производство на стомани, а останалата част за различни чугунени отливки.

Стоманата е сплав от желязо с въглерод и някои други елементи, но за разлика от чугуна въглеродът в тази сплав е под 2 %. Произвеждат се два основни вида стомани - въглеродни и легирани. В легираните стомани има добавка от така наречените легиращи елементи - хром, никел, молибден, волфрам, титан, ванадий, които повишават качеството на стоманата и ѝ придават особени свойства. Стоманата се топи при температура 1520 градуса по С.

Алуминият спада към цветните метали. Има сравнително ниска температура на топене / 660 градуса /. Притежава електро- и топлопроводимост, корозионна устойчивост. Намира приложение в електротехническата промишленост за производство на проводници, кабели, в химическата промишленост, в уредостроенето, за битови предмети. Използва се много за производство на различни видове сплави.

Медта е розовочервен метал с температура на топене 1083⁰С. Притежава много висока електро- и топлопроводимост, пластичност, корозионна устойчивост. Около 50 % от произвежданата мед се използва в електротехническата промишленост. Повече от 30 % от медта се използва във вид на медни сплави. Намира приложение и при изработването на различни съдове и декоративни предмети.

Цинкът е метал със сребрист цвят и температура на топене 419⁰С. Използва се най-вече при производство на сплави, а също така и за антикорозионно покритие (поцинковане) на стоманени ламарини и стоманени детайли.

Калаят е лесно топим метал с малка якост и твърдост. Използва се предимно при производство на сплави, заедно с оловото като лесностопима сплав при спояване (под 300 градуса), а в чист вид – за калайдисване.

Живакът е единственият течен метал. В чист вид се използва при производството на термометри, в електроавтоматиката, а също така и за някои сплави (амалгами).

Технологични операции за обработка на метални материали

Измерването е основна операция, която предшества предвидените обработки. Целта е установяване на стойности на размери или отклонения от зададените стойности. Използват се

следните инструменти: линии, триъгълници, ъгломери, вътромер, дебеломер, шублер и др. Дебеломерът и вътромерът се състоят от по две рамена, които се съединяват с нит. Те се наричат преносни инструменти, тъй като разстоянието между върховете на рамената, получено при дадено измерване, не се отчита директно, а чрез измервателна линия.

Шублерът е универсален измервателен инструмент. С него се измерват външни и вътрешни размери, дълбочини, височини, дебелини, като едновременно се отчита стойността на измервания размер.

Очертаването се извършва с чертилки – инструменти от твърда стомана и с остър връх, които при движение върху заготовката остават трайна следа /браздичка/.

Огъването и изправянето са операции, чрез които на обработваните материали и заготовки се придават желани форми. За обработка на листов материал се използват чук и шлосерска стиска, наковалня или плоча от твърд материал.

Центроването е операция, при която с инструмент /център/ в обработвания материал се прави малка вдлъбнатина. Тя служи като неизтриваем знак при очертаване и оразмеряване на различни фигури, а по-често – като подготвителна операция преди пробиване /за да се осигури правилно водене на върха на свредлото/.

Отрязването е операция, при която материалите се разделят на части или се правят прорези с определени форми и размери. За отрязване на пръти, тръби, дебела ламарина се използва ръчна ножовка. Тънка ламарина /до 1мм дебелина/ се реже със специална ножица.

Изпиляването е операция, осъществявана с инструменти пили, при която от обработвания материал се сменя определен слой с цел получаване на определени форми, размери или гладкост.

По форма пилите могат да бъдат с правоъгълно, триъгълно, квадратно и други видове сечения.

Направа на отвори. Отвори се правят с цел: преминаване на свързващи елементи /винтове, болтове, нитове/; за преминаване на течности и газове, насипни материали, хранителни продукти и др.; с декоративна цел. По форма отворите могат да бъдат цилиндрични, конични, правоъгълни и т.н. Цилиндричните отвори се правят със свредла, в тънките ламарини с шило, а в останалите случаи със секачи и с други специализирани инструменти.

Монтажни операции се прилагат за съединяване на детайли и получаване на изделия. Най-прилаганата монтажна операция е съединяване с винтове, болтове и гайки.

Спояването е монтажна операция, при която за свързване на метални детайли се използва леснотопима сплав /припой/, съдържаща калай и олово. За разтопяването и нанасянето на припоя се използват различни видове поялници.

При заваряването се достига температура на топене на свързаните детайли, като се внася и допълнителен материал от метални пръчки - електроди. Връзките при заваряването са изключително здрави.

Слепването също се прилага при съединяване на метални детайли, като се използват специални лепила.

Шлифоването е заключителна операция, която се извършва, за да се придаде по-голям блясък и гладкост на материала. Извършва се със ситна шлифовъчна хартия.

Студентите се запознават и получават знания за:

- работа с различни по вид и предназначение инструменти за работа материали (метал, дървесина, хартия и др.) - инструменти, които служат за монтаж и демонтаж; режещи инструменти и чукове; инструменти за измерване и очертаване; закрепващи приспособления; инструменти за довършителни работи и пробивни инструменти; приспособления за закрепването им;
- разнообразието на формите на инструментите за работа с материали, въпреки че някои от тях имат еднакви функции, например отрязване;
- важноста всеки инструмент да се използва за предназначението му, напр. да не се забиват гвоздеи с пилата, да не се реже ламарина с ножица за плат и др.

- различните материали за работа и техните качества и свойства – кратък обзор на дървесината; металите, техните сплави и металните материали – тел, ламарина и фолия; текстил и кожи. Илюстративен материал демонстрира направа на предмети за бита от различни метали - ножове от стомана, съдове от мед, сребро и алуминий;

- механични свойства на материалите – здравина, якост, еластичност, пластичност;

- видовете операции при обработка на материалите – за метални материали: измерване, разчертаване, очертаване, закрепяне на детайла, отрязване, изпиляване, шлифване, огъване, пробиване на отвори (свредловане), разпробиване, работа с ръчна пробивна машина, съединяване чрез лепило, гвоздеи, винтове; метални листове и фолия могат да се съединат с припокриване и изчукване; довършителни работи.

Посочените по-горе уроци насочват вниманието на учениците към изискванията за:

- спазване указанията и правилата за безопасна работа с различните инструменти;

- оказване на първа долекарска помощ при нараняване с различни (*материали и инструменти*) (*порязвания, натъртване, поява на прашки*, открити рани, забиване на тресчици, сериозни контузии и др.);

- да се носи работно облекло и шапка;

- след работа да се почистват и подреждат инструментите на мястото им.

Богато илюстрираните уроци в учебниците по „Домашна техника и икономика” улесняват възприемането от учениците за новия учебен материал, а любопитните факти по различни теми от представените уроци, въпросите и задачите в края на урока развиват мисленето, любознателността и общата култура на децата.

Представените учебни инструкционни и операционни карти указват последователността на действията при извършване на операции с различни работни материали, инструменти и приспособления, а така също и изискванията за избор на приспособления за работа; правилна стойка на работещия; указания за правилно изпълнение на операцията; почистване на работното място и спазване на инструкциите за техника на безопасност, дадени от учителя.

В шести клас се надграждат и усъвършенстват уменията на учениците, придобити в пети клас, свързани с работа с различни метални материали и използването на различни инструменти за извършване на различни операции. Практическите задачи са усложнени, изисква се по-голяма самостоятелност и творческо отношение при изпълнението им. Новите знания са свързани с представяне на информация за неразглобяеми съединения; сравнение на разглобяеми и неразглобяеми съединения;

✓ нитоване и при кои съвременни конструкции се използва съединение с нитове;

✓ спояване на метални детайли – електрически и газови поялници, припой;

✓ пробивна машина – видове електрически пробивни машини, устройство, правила за работа и техника за безопасност.

✓ довършителни операции за придаване на добър външен вид на изделията, изработени от учениците – шлифване, грундиране, импрегниране, фурниране, ламиниране, оцветяване, лакиране, боядисване, полиране.

✓ приложение на информационните технологии при промишленото производство.

Примерни теми, заложи в лабораторните упражнения на студентите по време на технологичния практикум:

● *Съединяване с нитоване на два метални листа* /Учениците използват технологична карта за съединяване с нитове, като следват указанията за използване на инструменти - пробивна машина, чук и специалните инструменти – опора, сбивач и главичар. Чертежите показват реда на извършваните технологични операции.

● *Изработване или украса с нитове на изделие от метал* – студентите самостоятелно подбират технологията и инструментите, които са най-подходящи за целта.

● *Изработване на украшение от метално фолио* – предложени са подробни указания за направа на скица на изделието; подготвяне на детайлите; почистване със ситна шкурка; спояване; довършителни работи.

● *Изработване на представените примерни проекти от метални материали* – необходими материали /стоманен листов материал с различен размер и дебелина, алуминиев нит/; указания за реда на действията и операциите при изработването на изделието /очертаване,

изрязване, заглаждане на остриите ръбове, огъване, пробиване на отвори, нитоване, поставяне свещта.

• Направа на проект и подготвяне на заготовки за изработване на етажерка от метални материали – *самостоятелна работа*.

Изработването на метални изделия от студентите носи голямо естетическо удовлетворение от крайния резултат. Основните задачи, към които преподавателите ще насочат усилията си, са:

- разширяване и задълбочаване знанията, уменията и сръчностите;
- развиване на конструктивното мислене, даване на нови знания и умения;
- учениците да откриват противоречия, да довеждат всяка работа до край;
- развиване на индивидуалните способности, наклонности, дарования;
- възпитаване на любов, уважение, готовност за работа;
- увеличаване на дела на самостоятелната работа и „ученето чрез откриване“.

Примерни теми за творчески проекти в учебното съдържание на технологичното обучение с комбинаторен характер:

Тема №1. Проектиране и изработване на „Дзен камбани“ от стоманен листов материал.

Тема №2. Проектиране и изработване на стенно пано – „техника на дзен камбани“.

Тема №3 Изработване на изделия градинска фигура.

Тема №4 Проектиране, конструиране и моделиране на ветропоказател.

Цел на проектите: Развитие на способността за формообразуване; богатството и асоциативността на творческото въображение; равнището на комбинаторните способности за структурно изграждане на композиция от модулни елементи, наличие на и степен на комбинативност и вариативност на творческото въображение; развитие на логическото и дивергентно мислене; пространствени форми и отношение на основата на техните графически изображения; разкриване на развитие на композиционните способности.

Формиране на:

- практически умения за работа с ръчни инструменти за обработване на метални материали, с обработващи машини;
- умения за рационално подреждане на работното място, съгласно изискванията на техническата естетика;
- умения за спазване на здравословни и безопасни условия за труд в технологичното обучение;
- умения за сътрудничество и екипна работа.

Материално-техническо осигуряване на проекта: презентация, албуми, технологична карта, чертожни инструменти и материали; листов материал, ножица за ламарина, комплект пили за метал, пробивна машина, свредла с различни диаметри, скрепителни елементи, боя за метал.

Информация: Предложените проекти за изделия от листов материал имат естетическа функция – за интериорен дизайн на отворени външни пространства (беседки, веранди, балкони и др.).

Дзен камбаните осигуряват релаксиращо и отморяващо спокойствие с приятния си звънене, след полъх на вятъра.

Представените изделия са представени на творческа изложба на студенти от катедра "Технологично обучение, професионално образование и предучилищна и начална училищна педагогика" по време на честванията на Епископ Константиновите празници – 2018 година. Това има силен емоционален момент за академичното израстване на студентите от специалност „Техника и технологии“, за социалната значимост на тяхната дейност.



Фиг. 1. Изделия, представени на творческата изложба на студентите от спец. Техника и технологии []

References:

1. **Lisijska, Zdr.** (1994): *Osnovi na dizaĭna – istoriya, teoriya, metodika.* (Basics of Design - History, Theory, Methodology.) "Pirin-print", Bl.
2. NAREDBA № 5 ot 30.11.2015 g. za obshtoobrazovatelnata podgotovka (Obn. - DV, br. 95 ot 08.12.2015 g., v sila ot 08.12.2015 g.) <https://www.mon.bg/bg/100104>
3. Natsionalna strategiya za uchene prez tseliya zhivot za perioda 2008-2013 godina.(National S
4. **Pavlova M.B., Pitt Dzh.** I drugiye. (2003): *Metodika podgotovki v Tekhnologicheskiye pedagogicheskiye nauki: Posobiye dlya uchitelya. / Pod zakaz. I.A. Sasovoy.* (Method of drafting in Technological Educational Sciences: Пособие для учителя. / Under order. IA Sassoy.) M.: Ventana-Graf, www.ipk.admin.tstu.ru.
5. **Raĭchev, R.** (1977): *Strukturnata kombinatorika v det-skite rŭtse.*(Structural combinatorics in ghildren's hands) Izd. TSSMT, S.
6. **Yopuzliev, D.** (1977): *Osnovi na dizaĭnerskoto proektirane.*(Fundamentals of Design Design) Izd. TSSMT, S.

f
o
r

L
i
f

7. Uchebna programa po Tekhnologii i predpriemachestvo za I i V klas (obshtoobrazovatelna podgotovka). Uchebni programi za I i za V klas v sila ot uchebnata 2016/2017 godina, utvürdeni süs Zapoved № RD09-1857 ot 17.12.2015 g. <https://www.mon.bg/bg/28>
8. Uchebna programa po Tekhnologii i predpriemachestvo za II, VI i VIII klas (obshtoobrazovatelna podgotovka). Uchebni programi za II, VI i VIII klas v sila ot uchebnata 2017/2018 godina , utvürdeni süs Zapoved № RD09-301 ot 17.03.2016 g. <https://www.mon.bg/bg/28>
9. Uchebna programa po Tekhnologii i predpriemachestvo za III, VII i IX klas (obshtoobrazovatelna podgotovka). Uchebni programi za III, VII i IX klas v sila ot uchebnata 2018/2019 godina , utvürdeni süs Zapoved № RD09-1093/25.01.2017 g. <https://www.mon.bg/bg/28>
10. **Velcheva, K.** (2010): *Tvorcheskiyat proekt v tekhnologichnoto obuchenie.* (Creative project in technology training.)// sp. „Posoki”, №1, pp. 17-23
11. **Vasilev, V.** (2015): *Novi podkhodi na prepodavane v tekhnologichnoto obuchenie.* (New Approaches to Teaching in Technological Education) Godishnik na Shumenskiya universitet „Episkop Konstantin Preslavski”, Tom XIXD, Pedagogicheski fakultet, Shumen, pp. 75-82; ISSN 1314-6769
12. ZAKON za preduchilishtnoto i uchilishtnoto obrazovanie (Obn., DV, br. 79 ot 13.10.2015 g., v sila ot 1.08.2016 g., ..., br. 58 ot 18.07.2017 g., v sila ot 18.07.2017 g. <https://www.mon.bg/bg/57>
13. ZAKON za profesionalnoto obrazovanie i obuchenie (Obn., DV, br. 68 ot 30.07.1999 g., ..., izm., br. 58 ot 18.07.2017 g., v sila ot 18.07.2017 g.) <https://www.mon.bg/bg/57>
14. <http://shu.bg/новини-фокус/2018/творческа-изложба>
15. <https://www.facebook.com/pg/shumen.university/photos/>

Keranka Velcheva
Assoc. prof. PhD
Konstantin Preslavsky – University of Shumen
k.velcheva@shu.bg